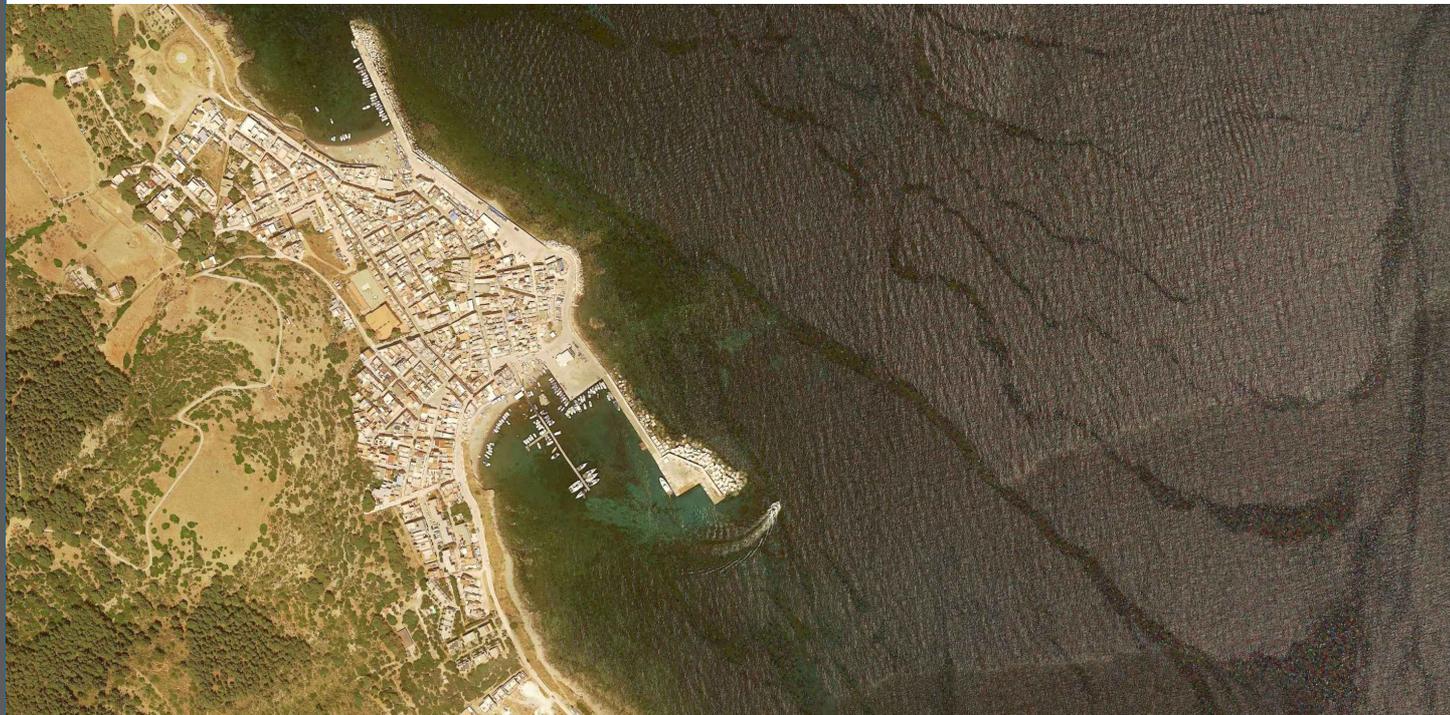




**LAVORI PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI
 MARETTIMO A SUD DEL CENTRO ABITATO**

CIG: 806910219F



STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Il RUP:

Dott. Simone Ponte



Viale Lazio, n°13
 90144 Palermo (PA)

0	Febbraio 2022	EMISSIONE		M.M. G.M.
Rev.	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato Approvato

Titolo elaborato :

RILIEVI E INDAGINI

Relazione sul Rilievo con Sistema Multibeam, campionamento sedimenti e macrozobenthos e Rilievi con Side Scan Sonar

DATA	DESCRIZIONE	LIVELLO	OPERA	N°/SIGLA	TIPOLOGIA	REV	SCALA
Febbraio 2022	EMISSIONE	S I A	R I N	0 1 0 1	R	0	-



1 PREMESSA

La società Duomi s.r.l. ha affidato il Rilievo Multibeam, il campionamento dei sedimenti e macrozobenthos e i rilievi con Side Scan Sonar delle aree in studio alla ditta Biosurvey.

Di seguito si riporta la Relazione sulle Attività di Campo, che fa parte integrante della presente relazione.



Indagini Morfo-Batimetriche e Campionamenti in area Porto di Marettimo (TP)



PROGETTO: Progetto di riqualificazione del porto di Marettimo. Indagini Morfo-batimetriche e campionamenti ambientali

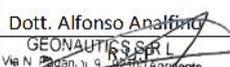
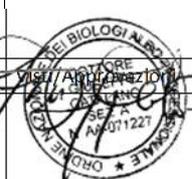


RELAZIONE ATTIVITÀ DI CAMPO

Biosurvey srl

DOCUMENTO N.: P1644_21_Biosurvey_Marettimo_R00



Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	15/06/2021	Relazione Attività di campo	GCT	ARA	ARA	
Project Manager		Direttore Lavori	Idrografo di Categoria A		Gruppo di Lavoro	
Dott. Alfonso Analfino		Dott. Giuseppe Catalano	Dott. Pietro Cefali		Dott.ssa Sandrine Baldi Dott. Dario Briulotta	Dott.ssa Gabriella Fanara
 GEONAUTICS SRL Via N. Pagan. n. 9 - 02100 Agugliano Tel. n. 0822 607936 P. IVA 02522770847 www.geonautics-srl.com info@geonautica-srl		 Dott. PIETRO CEFALI Idrografo Categoria A Brevetto N° 74 - FIG/AHO/ICA Biologo Marino				

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2015 valutato da RINA S.p.a. e coperto dal certificato numero 38271/19/S

Questo documento è proprietà di Geonautics Srl. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document was produced in the compliance with quality management system ISO 9001:2015 assessed by RINA S.p.a. and covered by accreditation number 38271/19/S.

This document is property of Geonautics srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. No.	Scopo	Descrizione della Revisione
REV00	Prima Emissione	

SOMMARIO

INDICE DELLE REVISIONI	2
SOMMARIO.....	3
INDICE DELLE FIGURE	4
INDICE DELLE TABELLE.....	6
1 INTRODUZIONE E RIFERIMENTI GENERALI.....	7
1.1 Lista degli Acronimi e Abbreviazioni.....	7
1.2 Introduzione e Scopo del lavoro.....	8
1.3 Inquadramento Area di Indagine	9
2 CANTIERIZZAZIONE	10
2.1 Calendario Lavori	10
2.2 Personale Impiegato.....	11
2.3 Risorse Strumentali	12
3. PROCEDURE, METODOLOGIE e strumentazione DI SURVEY	13
3.1 Mobilitazione.....	13
3.2 Mezzi impiegati.....	13
3.2.1 Imbarcazione PIST 704	13
3.2.2 Gommone per acquisizione su basso fondale.....	15
3.4 Rilievi Batimetrici: Strumentazione, Installazioni, Calibrazioni e Procedure Operative.....	16
3.4.1 Sistema di Posizionamento Superficiale.....	16
3.4.2 Verifica dei Capisaldi di Cantiere	17
3.4.3 Sistema di assetto (Applanix POS-MV)	18
3.4.4 Sistema <i>Multibeam Echosounder</i> (MBES)	22
3.5 Campionamento di sedimenti	29
3.6 Indagini Ambientali sulle biocenosi costiere	31
3.6.1 Campionamento Macroenthos	31
3.6.2 Rilievo Morfologico: Sistema Side Scan Sonar	33
4 ELABORAZIONE DATI E CARTOGRAFIE.....	35
4.1 Elaborazione Dati di Posizione e Navigazione	35
4.2 Elaborazione Dati Batimetrici MBES.....	35
4.3 Elaborazione Dati Morfologici	35
4.4 Restituzione Cartografica e Risultati	36
5 RISULTATI E CONCLUSIONI	37
5.1 Indagini Indirette	37
5.1.1 Rilievo Batimetrico (MBES).....	37
5.1.2 Rilievo Morfologico (SSS).....	40
6 ALLEGATI.....	43

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – In evidenza l'area di indagine.	9
Figura 2 – Imbarcazione PIST704 ormeggiata al diporto "Columbus" di Trapani (TP) durante le operazioni di installazione attrezzature.	14
Figura 3 – Sala acquisizione dati e processing ricavata all'interno della cabina dell'imbarcazione PIST704.	14
Figura 4 – Mobilitazione attrezzature su gommone fuoribordo per l'esecuzione del rilievo in acque molto basse.	15
Figura 5 – Schema generale che mostra la configurazione strumentale, le installazioni e le fasi di lavoro impiegate per l'esecuzione dei rilievi batimetrici.	16
Figura 6 – Schema generale di funzionamento del sistema GPS e della ricezione della correzione RTK.	17
Figura 7 – Isola di Marettimo (TP): Materializzazione di un caposaldo di cantiere e installazione della base per l'esecuzione del rilievo in prossimità del molo nuovo.	18
Figura 8 – Applanix POS-MV. Sistema integrato per la correzione dei movimenti di pitch, roll, heave heading e per il posizionamento di superficie (RTK).	19
Figura 9 – Antenne GPS montate sull'imbarcazione durante il survey.	19
Figura 10 – Applanix POS-MV: GAMS Calibration prima (sopra) e dopo (sotto).	20
Figura 11 – Applanix POS-MV: Parametri di calibrazione delle GAMS.	21
Figura 12 – Applanix POS M-View: Visualizzazione del corretto inserimento degli offset di installazione sensori.	21
Figura 13 – Sistema MBES impiegato per i rilievi batimetrici.	22
Figura 14 – Trasduttore MBES installato a sia sull'imbarcazione PIST 704 che sul gommone usato per le aree di basso fondale.	23
Figura 15 – Installazioni strumentali esemplificative a bordo dell'imbarcazione aziendale.	23
Figura 16 – Sonda CTD/SVP (Valeport MKIII) sull'imbarcazione durante le fasi di survey, a sinistra; Registrazione del profilo di velocità del suono in acqua ed inserimento dei dati nel software idrografico Qinsy (QPS), a destra.	24
Figura 17 – Sistema MBES impiegato per i rilievi batimetrici su basso fondale.	25
Figura 18 – Calibrazione del sistema MBES: sopra, "roll" non corretto; sotto, roll corretto in seguito all'applicazione dei valori di correzione individuati dalla procedura automatica (-0.054°)	26
Figura 19 – Calibrazione del sistema MBES: sopra, "pitch" non corretto; sotto, pitch corretto in seguito all'applicazione dei valori di correzione individuati dalla procedura automatica (-0,328°).	27
Figura 20 – Calibrazione del sistema MBES: sopra, "heading" non corretto; sotto, heading corretto in seguito all'applicazione dei valori di correzione individuati dalla procedura automatica (+0.380°).	28
Figura 21 – Esempio di Benna Van Veen in fase di immersione (sinistra) e di apertura per recupero del campione prelevato (destra).	29
Figura 22 – Isola di Marettimo: Transetti e stazioni di campionamento dei sedimenti e del macrobenthos (in verde).	30
Figura 23 – Recupero del campione prelevato dopo l'apertura della Benna (sopra); risciacquo e setacciatura per la raccolta degli organismi bentonici (sotto).	32
Figura 24 – Isola di Marettimo (TP): Fase di acquisizione dati SSS, registrazione dei sonogrammi con il software Sonar Pro.	34
Figura 25 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES che mostra la copertura ottenuta nell'area di indagine, sovrapposta in ambiente GIS all'ortofoto satellitare della stessa.	37

Figura 26 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES e SBES che mostra l'andamento delle profondità e delle elevazioni in sezione longitudinale, in corrispondenza della banchina dello scalo nuovo.	38
Figura 27 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES e SBES che mostra l'andamento delle profondità e delle elevazioni in sezione trasversale, in corrispondenza della banchina dello scalo nuovo.	38
Figura 28 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES e SBES che mostra l'andamento delle profondità e delle elevazioni in sezione trasversale, in corrispondenza dell'imboccatura del porto.	39
Figura 29 – Isola di Marettimo (TP): Ortofoto e Fotomosaico dell'area di indagine ottenuto montando insieme i sonogrammi registrati dal sistema side scan sonar.	40
Figura 30 – Isola di Marettimo (TP): Tipologie di facies acustiche riscontrate: Sopra, prateria di <i>P. oceanica</i> e chiazze di sabbia; sotto, substrato roccioso con piccole chiazze di sabbia, <i>P. oceanica</i> e biocenosi delle alghe fotofile.	41
Figura 31 – Mappatura delle biocenosi individuate nell'area di indagine.	42

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Elenco degli acronimi e abbreviazioni utilizzate nel testo	7
Tabella 2 – Estratto della tabella dei “Minimi Standard per i rilievi idrografici”, da “Disciplinare tecnico per la standardizzazione dei rilievi idrografici”, 2016.....	8
Tabella 3 – Pianificazione e giornate impiegate per lo svolgimento delle attività	10
Tabella 4 – Risorse umane impiegate per lo svolgimento delle attività	11
Tabella 5 – Risorse strumentali impiegate per lo svolgimento delle attività	12
Tabella 6 – Caratteristiche del Caposaldo 256906 “Molo vecchio” della rete IGM95.....	18
Tabella 7 – Offset di installazione e parametri di calibrazione applicati con riferimento all’installazione del trasduttore MBES Reson 8125 rispetto al COG dell’imbarcazione Pist 704...25	
Tabella 8 – Stazioni di Campionamento Sedimenti	30
Tabella 9 – Stazioni di Campionamento Macrobenthos e relative profondità.....	31
Tabella 10 – Parametri geodetici del sistema di riferimento impiegato	36
Tabella 11 – Elenco degli allegati	43

1 INTRODUZIONE E RIFERIMENTI GENERALI

1.1 Lista degli Acronimi e Abbreviazioni

<i>Tabella 1 – Elenco degli acronimi e abbreviazioni utilizzate nel testo</i>		
ASV		Sistema di navigazione di superficie
CTD	Conductivity Temperature Density	Conduttività Temperatura Densità
DGPS	Differential Global Positioning System	Sistema di Posizionamento Globale Differenziale
DEM	Digital Elevation Model	
DSM	Digital Surface Model	
GAMS	GNSS Azimuth Measurement System	
GIS	Geographic Informative System	Sistema informativo Geografico
GNSS	Global Navigation Satellite System	
GPS	Global Positioning System	Sistema di Posizionamento Globale
HDOP	Horizontal Dilution of Precision	
IMU	Inertial Measurement Unit	Sistema di misura inerziale
INS	Inertial Navigation System	Sistema di Navigazione Inerziale
MBES	Multi Beam Echosounder System	Ecoscandaglio Multi Beam
MRU	Motion Reference Unit	Unità di riferimento del movimento
PDOP	Position dilution of Precision	
QPS	Quality Positioning Service	
RTK	Real Time Kinematic	Sistema di Posizionamento con precisione centimetrica
SSS	Side Scan Sonar	Sonar a Scansione Laterale
SVP	Sound Velocity Probe	Profilatore Velocità del Suono
TVG	Time Variable Gain	Guadagno tempo-variabile
UTM	Universal Transverse Mercator	Universale Trasversa di Mercatore
VDOP	Vertical dilution of Precision	
VE	Vertical Exaggeration	Esagerazione Verticale
WGS84	World Geodetic System 1984	Sistema Geodetico mondiale istituito nel 1984

1.2 Introduzione e Scopo del lavoro

In seguito all'incarico ricevuto dalla Spett.Le Biosurvey srl (su accettazione Ns PTE 1644/21), nell'ambito della progettazione dei lavori di riqualificazione del porto di Marettimo, la Geonautics S.r.l. ha svolto una campagna di acquisizione dati batimetrici (MBES) e morfologici (SSS), oltre che campionamenti di sedimenti finalizzati alla caratterizzazione sedimentologica e delle biocenosi bentoniche. Oltre alle attività di in campo di acquisizione dati, la Geonautics si è occupata anche della elaborazione degli stessi finalizzata alla restituzione delle cartografie del rilievo morfo-batimetrico di dettaglio dell'area individuata e alla mappatura delle biocenosi presenti.

Scopo della presente relazione è la descrizione delle attività svolte, della strumentazione e delle metodologie operative impiegate nello svolgimento delle attività sopradescritte.

Il presente elaborato tecnico, nonché tutti gli elaborati tecnici allegati a corredo racchiudono le informazioni richieste e concordate in fase di offerta tecnico-economica.

Geonautics è un'azienda che ha ottenuto la certificazione ISO9001:2015 su tutte le procedure eseguite per lo svolgimento delle proprie attività.

In aggiunta, i rilievi batimetrici, oggetto del presente incarico, sono stati svolti rispettando rigidamente le indicazioni riportate nelle linee guida IHO per l'esecuzione dei rilievi di *Ordine 1a* (Tabella 2) ed in presenza di un Idrografo di Categoria A.

Si fa presente che le correzioni di posizione e marea sono state ottenute in real time utilizzando i dati di correzione RTK inviati da un sistema base fissa posizionata su un caposaldo allacciato alla Rete IGM95, e ricevuti da un sistema Rover a bordo.

I valori delle misurazioni effettuate sui caposaldi utilizzati sono collezionati in **Allegato 2 - Monografie**.

Ordine	1a
Descrizione area	Aree con profondità <100 m e battente d'acqua sotto chiglia meno critico ma in cui è possibile la presenza di ostacoli significativi per la navigazione in superficie.
IOT massima consentita (Livello di confidenza 95%)	5 m + 5% della profondità
IVT massima consentita (Livello di confidenza 95%)	a = 0.5 m b = 0.013
Ricerca totale sul fondo	Richiesta
Rilevamento di ostacoli	Ostacoli cubici > 2 m in profondità fino a 40 m; 10% della profondità oltre i 40 m
Interlinea massima raccomandata	Non indicata in quanto è richiesta la ricerca totale sul fondo
Posizione di ausili alla navigazione fissi e topografia significativa per la navigazione (Livello di confidenza 95%)	2 m
Posizione di linea di costa e topografia meno significativa per la navigazione (Livello di confidenza 95%)	20 m
Posizione media di ausili alla navigazione galleggianti (Livello di confidenza 95%)	10 m

Tabella 2 – Estratto della tabella dei “Minimi Standard per i rilievi idrografici”, da “Disciplinare tecnico per la standardizzazione dei rilievi idrografici”, 2016.

1.3 Inquadramento Area di Indagine

L'area di indagine è localizzata in corrispondenza del porto di Marettimo (TP) e zone prospicienti, per una superficie complessiva di circa 22 ha (*Figura 1*).

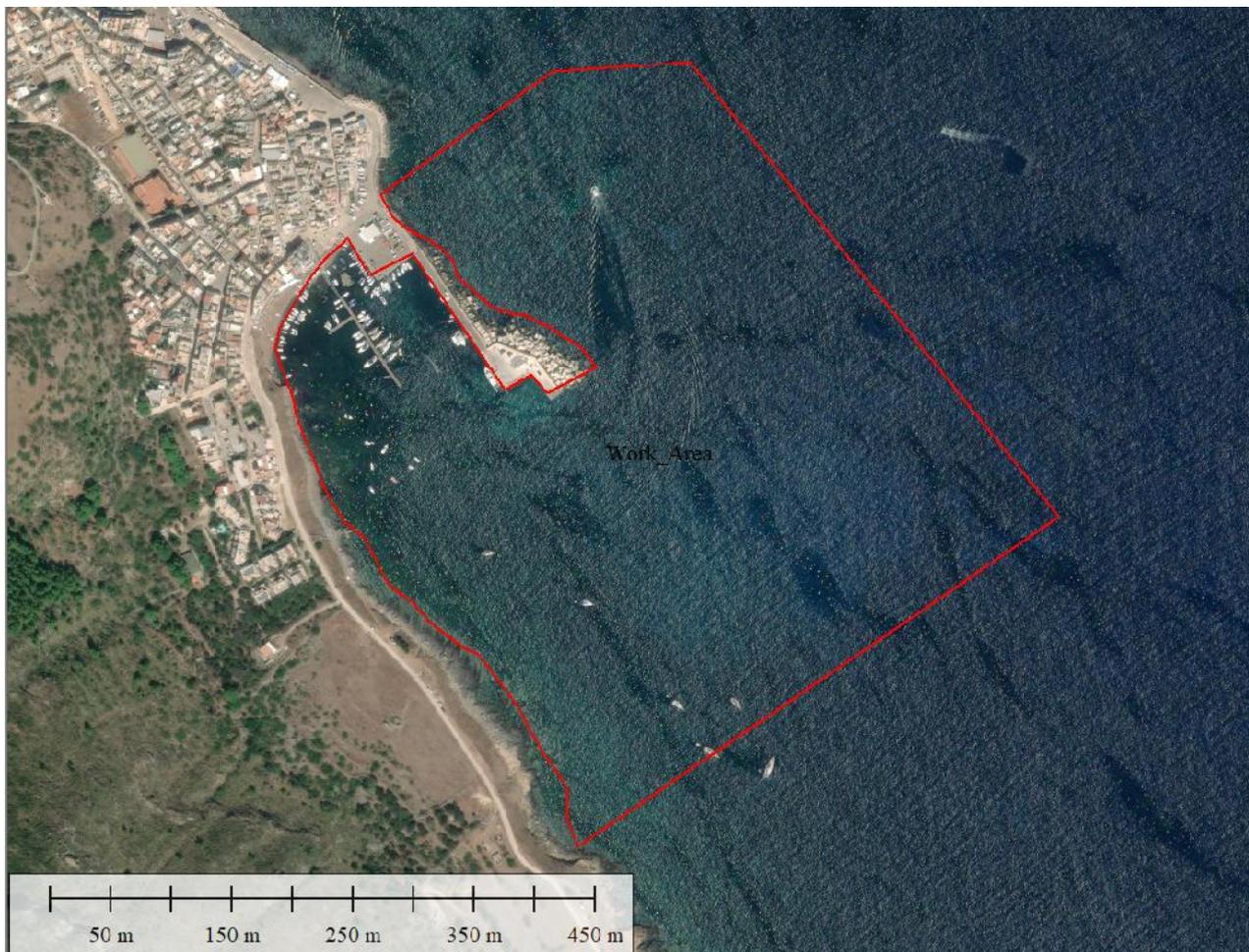


Figura 1 – In evidenza l'area di indagine.

2 CANTIERIZZAZIONE

2.1 Calendario Lavori

I rilievi sono stati effettuati tra il 30 maggio e il 14 giugno 2021 (*Tabella 3*).

Le attività in campo sono state svolte nelle ore diurne ed in condizioni meteo marine adeguate.

Le attività di analisi ed elaborazione dati sono iniziate il 03/06/2021 e completate con l'emissione del presente documento.

Tabella 3 – Pianificazione e giornate impiegate per lo svolgimento delle attività

	MAG	GIU	LUG
Richiesta Autorizzazioni e Pianificazione	2		
Trasferimenti	1	1	
Mobilitazione – Demobilitazione	1	1	
Giornate Operative		3	
Giornate di Standby meteo		7	
Giornate di Standby tecnico			
Elaborazione Dati		5	

2.2 Personale Impiegato

Sulla base delle esigenze di progetto e tenendo conto delle procedure e delle metodologie proposte, il personale impiegato per lo svolgimento del servizio è stato il seguente (*Tabella 4*):

Tabella 4 – Risorse umane impiegate per lo svolgimento delle attività	
COORDINAMENTO ATTIVITÀ	
Client Supervisor	Prof. Sebastiano Calvo
Party Chief	Dott. Alfonso R. Analfino
RILIEVI MORFO-BATIMETRICI E CAMPIONAMENTI	
Party Chief – Geologo marino	Dott. Alfonso R. Analfino
Operatore Mbes/SSS – Biologo Marino	Dott. Giuseppe Catalano
Idrografo di Categoria A – Biologo Marino	Dott. Pietro Cefali
Assistente tecnico	Emanuele Battaglieri
ELABORAZIONE DATI E CARTOGRAFIA	
Elaborazione Dati Mbes	Dott. Alfonso R. Analfino/Dott.ssa Sandrine Baldi
Elaborazione Dati SSS	Dott. Giuseppe Catalano
Elaborazioni Cartografiche	Dott.ssa Gabriella Fanara
Reportistica	Dott. Giuseppe Catalano

2.3 Risorse Strumentali

Viene di seguito riportata una lista della strumentazione (*Tabella 5*) utilizzata per i rilievi:

<i>Tabella 5 – Risorse strumentali impiegate per lo svolgimento delle attività</i>	
MEZZI E STRUMENTAZIONE	
Benna Van Veen	Benna Van Veen 5 l
Generatore inverter	Honda 2.i
GPS	Trimble R6 + correzione RTK ITALPOS
Imbarcazione	PIST 704 + Gommone fuoribordo
Piattaforma inerziale	Applanix POS MV “Surfmaster”
Sensore Gyro-MRU	Applanix POS-MV – Surfmaster
Sistema di Acquisizione Dati e Navigazione	QPS QINSy ver. 8.14
Sistema di Acquisizione Dati SSS	Sona Pro – Klein Marine System
Sistema di Posizionamento Superficiale	Applanix POS-MV – Surfmaster + correzione RTK BASE
Sistema MBES	Reson Seabat 8125 + Kongsberg M3
Sistema SSS	Klein System 3900
Software di cartografia	Autocad Map 3D
Software di elaborazione dati MBES	QPS Qimera
Software di elaborazione dati SSS	SonarWiz 5 - Chesapeake Technology
Software di gestione dati spaziali	Global Mapper v.17.0
Software di grafica	Surfer 12
Sonda CTD	Valeport 600 MK3 + Valeport mini SVS

Le caratteristiche tecniche e le relative schede strumentali sono riportate in **Allegato 5**.

3. PROCEDURE, METODOLOGIE E STRUMENTAZIONE DI SURVEY

3.1 Mobilitazione

Le fasi delle operazioni di mobilitazione del personale, attrezzature ed imbarcazione da survey al porto di Marettimo si possono così riassumere:

- **29/05/2021:**
 - Mobilitazione imbarcazione, personale ed attrezzature presso il porto di Trapani;
 - Installazione e test del ricevitore DGPS in modalità RTK;
 - Installazione e test dei sensori di assetto e relativa calibrazione;
 - Installazione e test della sonda CTD per la misura e la correzione della velocità del suono in acqua;
 - Installazione e test del Sistema di Navigazione e Acquisizione Dati e collegamento con tutte le periferiche di misura in Input/output a bordo;
 - Installazione, test e calibrazione del sistema MBES a bordo;
 - Installazione e test del sistema SSS a bordo;
- **30/05/2021:**
 - Esecuzione rilievi morfo-batimetrici
- **01/06/2021:**
 - Installazione traliccio, verricello, benna e tramoggia per esecuzione campionamenti ambientali; Demobilitazione.
- **03-11/06/2021:**
 - Stand-by meteo
- **12/06/2021:**
 - Mobilitazione su gommone per completamento indagini morfo-batimetriche.
- **13/06/2021:**
 - Esecuzione indagini morfo-batimetriche e demobilitazione.

Le operazioni di rilievo in mare sono state eseguite solo nelle ore diurne e con condizioni meteo-marine adeguate. In tal modo si è potuto operare entro i limiti di sicurezza, garantendo nel contempo un'elevata qualità dei dati.

3.2 Mezzi impiegati

3.2.1 Imbarcazione PIST 704

Per il raggiungimento dell'area d'indagine e l'acquisizione dei dati morfo-batimetrici è stata utilizzata un'imbarcazione dei cantieri Motomar – modello pilotina (**Figura 2**) di 16 m di lunghezza, dotato di tutte le dotazioni di sicurezza e strumentali per l'esecuzione del lavoro. L'imbarcazione, denominata "PIST 704", è regolarmente immatricolata come imbarcazione in uso conto proprio con matricola n. PE1321 presso la Capitaneria di Porto di Porto Empedocle.



Figura 2 – Imbarcazione PIST704 ormeggiata al diporto “Columbus” di Trapani (TP) durante le operazioni di installazione attrezzature.

All'interno dell'imbarcazione è stata predisposta una sala di acquisizione e processing dei dati corredata di tre PC e 4 monitor incluso un monitor dedicato al pilota per la visualizzazione dell'imbarcazione in rotta e la corretta esecuzione dei piani di navigazione.



Figura 3 – Sala acquisizione dati e processing ricavata all'interno della cabina dell'imbarcazione PIST704

3.2.2 Gommone per acquisizione su basso fondale

Per l'esecuzione del rilievo batimetrico nelle zone a basso fondo, è stato impiegato un gommone fuoribordo (*Figura 4*) di 6 m f.t. equipaggiato con motore da 200 cv.



Figura 4 – Mobilitazione attrezzature su gommone fuoribordo per l'esecuzione del rilievo in acque molto basse

3.4 Rilievi Batimetrici: Strumentazione, Installazioni, Calibrazioni e Procedure Operative

L'esecuzione del rilievo batimetrico prevede l'impiego di svariati e sofisticati strumenti che assolvono ognuno ad una specifica funzione indispensabile per l'ottenimento di dati precisi ed affidabili. Ogni strumento diventa parte integrante di un'unica piattaforma che gestisce l'acquisizione e la registrazione del dato.

Nello specifico, la configurazione strumentale e lo schema di acquisizione ed elaborazione utilizzati sono riportati in *Figura 5*.

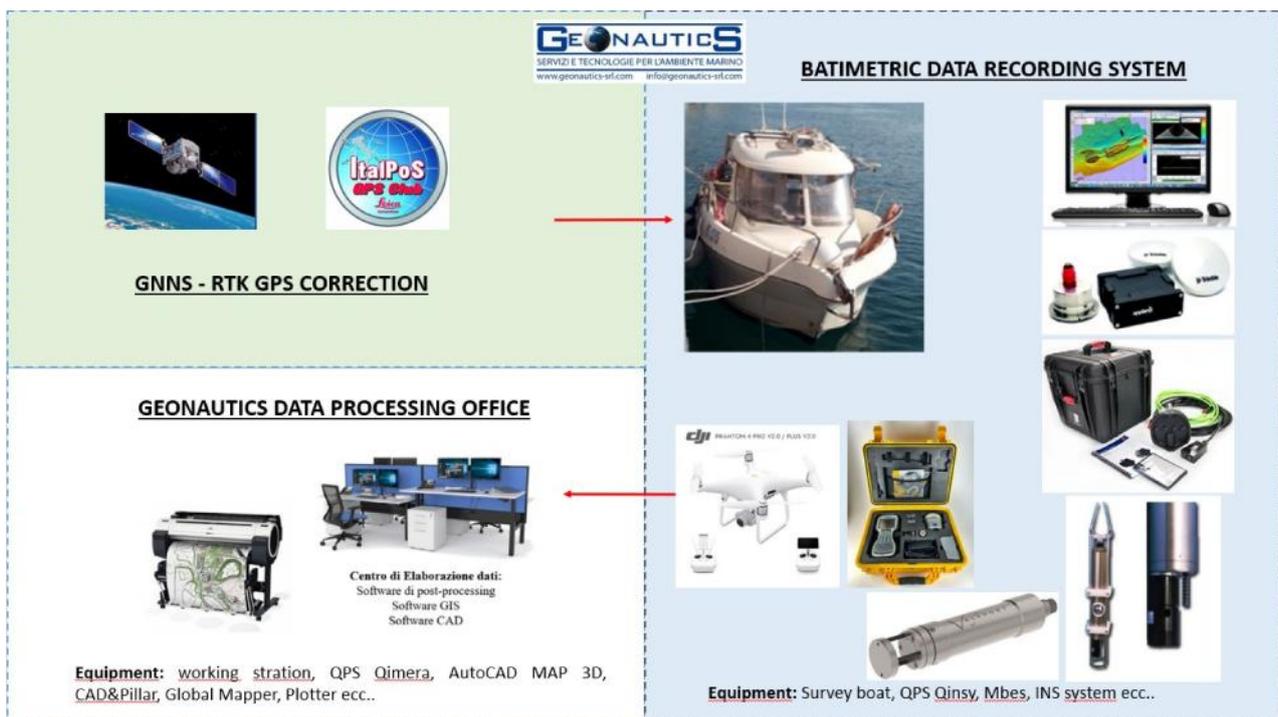


Figura 5 – Schema generale che mostra la configurazione strumentale, le installazioni e le fasi di lavoro impiegate per l'esecuzione dei rilievi batimetrici.

Prima di poter procedere secondo lo schema, è stato testato e verificato il corretto funzionamento di tutte le apparecchiature in dotazione. Le operazioni di calibrazione sono iniziate solo dopo aver verificato l'esito positivo di tale controllo preliminare.

3.4.1 Sistema di Posizionamento Superficiale

Per sistema di posizionamento globale (in inglese: *Global Positioning System* o GPS) si intende un sistema di posizionamento e navigazione satellitare civile che, attraverso una rete dedicata di satelliti artificiali in orbita, fornisce ad un terminale mobile o ricevitore GPS informazioni sulle coordinate geografiche e sull'orario, in ogni condizione meteorologica, ovunque sulla Terra o nelle sue immediate vicinanze ove vi sia un contatto privo di ostacoli con almeno quattro satelliti del sistema. La localizzazione avviene tramite la trasmissione di un segnale radio da parte di ciascun satellite e l'elaborazione dei segnali ricevuti da parte del ricevitore (*Figura 6*). Il sistema GPS è gestito dal governo degli Stati Uniti d'America ed è liberamente accessibile da chiunque sia dotato di un ricevitore GPS. Il suo grado attuale di accuratezza è dell'ordine dei metri.

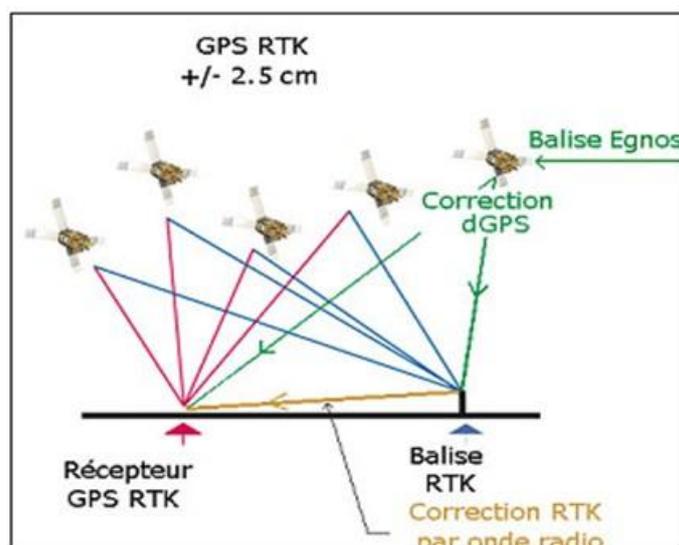


Figura 6 – Schema generale di funzionamento del sistema GPS e della ricezione della correzione RTK.

Per le indagini oggetto dell’incarico, il posizionamento di superficie è stato garantito da un sistema di navigazione inerziale APPLANIX POS MV “Surfmaster”, installato a bordo dell’imbarcazione ed impiegato come sistema di posizionamento principale collegato in modalità ROVER con il sistema GPS Trimble R10 usato come base per la ricezione del segnale di correzione RTK (**Figura 5**).

La correzione RTK ricevuta consente di ottenere una precisione centimetrica sia sulla posizione orizzontale che verticale, consentendo allo stesso tempo di correggere in tempo reale le variazioni di marea, riportando il rilievo al livello medio mare (m.s.l.).

L’acquisizione, la gestione e la memorizzazione dei dati di posizione e navigazione viene gestita via software.

Il sistema di navigazione è costituito da un PC equipaggiato con la suite idrografica QINSY (QPS™), il quale a sua volta viene interfacciato con la piattaforma inerziale INS Applanix Pos Mv, che garantisce tutte le informazioni di posizionamento, le misure di *heading* e la correzione dei movimenti di *roll*, *pitch* e *heave*.

La visualizzazione della posizione dell’imbarcazione aggiornata in tempo reale sullo schermo dedicato, durante le operazioni di acquisizione, consente al pilota di eseguire correttamente il piano di navigazione preliminarmente pianificato ed inserito nel software di navigazione, facilitando la guida in rotta dell’imbarcazione stessa.

3.4.2 Verifica dei Capisaldi di Cantiere

Al fine di verificare il corretto funzionamento dello strumento, è stato verificato anche il caposaldo geodetico inquadrato nel Sistema di Riferimento ERTF 2000 - Rete Dinamica Nazionale IGM95 n. 256906 (**Tabella 6** e scheda monografica in **Allegato 4**), sito in prossimità del molo vecchio, appurandone la corrispondenza con la misura effettuata, sia come coordinate che come valore di quota, nell’ambito della precisione strumentale attesa.

A partire dal caposaldo legato alla rete IGM è stato materializzato un caposaldo sulla banchina del molo nuovo sul quale è stato montata la base GPS per l’esecuzione del rilievo (**Figura 7**) (vedi Allegato 2 “Monografie)

Tabella 6 – *Caratteristiche del Caposaldo 256906 “Molo vecchio” della rete IGM95.*

Base Station	Isola di Marettimo
Latitudine	37°58'11,5685 "N
Longitudine	12°04'22,6907 "E
Quota ellis.	46,211 m
Quota s.l.m.	2,852



Figura 7 – *Isola di Marettimo (TP): Materializzazione di un caposaldo di cantiere e installazione della base per l'esecuzione del rilievo in prossimità del molo nuovo.*

In **Allegato 2** si riporta la monografia ufficiale e quella prodotta, riportante i risultati delle misure di latitudine, longitudine e quota ellissoidica, registrate in campo, ed i valori di conversione in coordinate metriche e quota ortometrica, ottenuti con l'utilizzo dei grigliati GK2 acquistati presso l'Istituto Geografico Militare.

3.4.3 Sistema di assetto (Applanix POS-MV)

I POS MV di Applanix sono sistemi di navigazione inerziale assistiti da una coppia di ricevitori GNSS (GNSS Aided Inertial Navigation System) ad altissime prestazioni, che permettono una precisa

georeferenziazione dei rilievi idrografici, fornendo una soluzione a sei gradi di libertà: latitudine, longitudine, quota, rollio, beccheggio, heading, heave e sincronia temporale.

Progettato specificamente per fornire dati di posizione e compensazione di assetto per sonar *multibeam*, POS MV integra tutti i componenti necessari per controllare il posizionamento e l'assetto dell'imbarcazione (Gyro, MRU e GNSS), consentendo precisione superiore alla maggior parte dei sensori disponibili in commercio, installazione semplice e veloce senza errori di sincronia.



Figura 8 – Applanix POS-MV. Sistema integrato per la correzione dei movimenti di pitch, roll, heave heading e per il posizionamento di superficie (RTK).

L'integrazione dei vari componenti utilizza la tecnica "Tightly Coupled" di Applanix che consente, tra le altre cose, di mantenere le informazioni di posizione ed assetto anche in caso di totale o parziale assenza momentanea di satelliti. Di fondamentale importanza quando si lavora in aree portuali o in acque interne.

Il sistema integrato Applanix POS-MV "Surf Master" (Figura 8) dispone di un IMU per la correzione dei movimenti di roll, pitch e heave dell'imbarcazione e due antenne GPS utilizzate per la ricezione della posizione e del corretto heading (Figura 9).

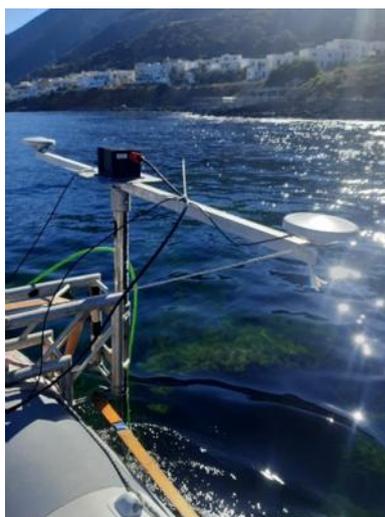


Figura 9 – Antenne GPS montate sull'imbarcazione durante il survey.

L'intero sistema è gestito via software (POS M-View), nel quale, in fase di installazione, vengono inseriti tutti gli offset e dal quale viene gestito il collegamento LAN e l'invio di tutti i messaggi I/O di comunicazione con il software idrografico.

In fase di installazione, le posizioni dell'IMU rispetto al centro acustico del Mbes e al COG dell'imbarcazione vengono inserite nel software, come anche la posizione dell'antenna primaria. Queste misure servono a fornire la corretta geometria di installazione (*Figura 12*), necessaria al sistema per il calcolo dei rispettivi angoli di correzione da applicare ai movimenti di *pitch*, *roll* e *heave*.

Le antenne GPS vengono installate a bordo, ad una distanza fissa tra loro di circa 2 m su un palo installato in murata su cui è montato anche il trasduttore del mbes (*Figura 8*).

Quanto alle procedure di calibrazione, Applanix dispone di una funzione di autocalibrazione interna del *motion reference unit* (MRU). Mentre per la calibrazione dell'*heading*, è necessario effettuare una procedura basata sull'esecuzione con l'imbarcazione di una serie di percorsi ad "otto" (*Figura 10*), che ha la funzione di agevolare la triangolazione con i sistemi di misura Azimutali o GAMS (*GPS Azimuth Measurement System*). Attraverso questa procedura e dopo aver inserito la posizione dell'antenna primaria rispetto all'IMU, il sistema ricalcola autonomamente la posizione dell'antenna secondaria (*Figura 11*) e il rispettivo allineamento tra le due.

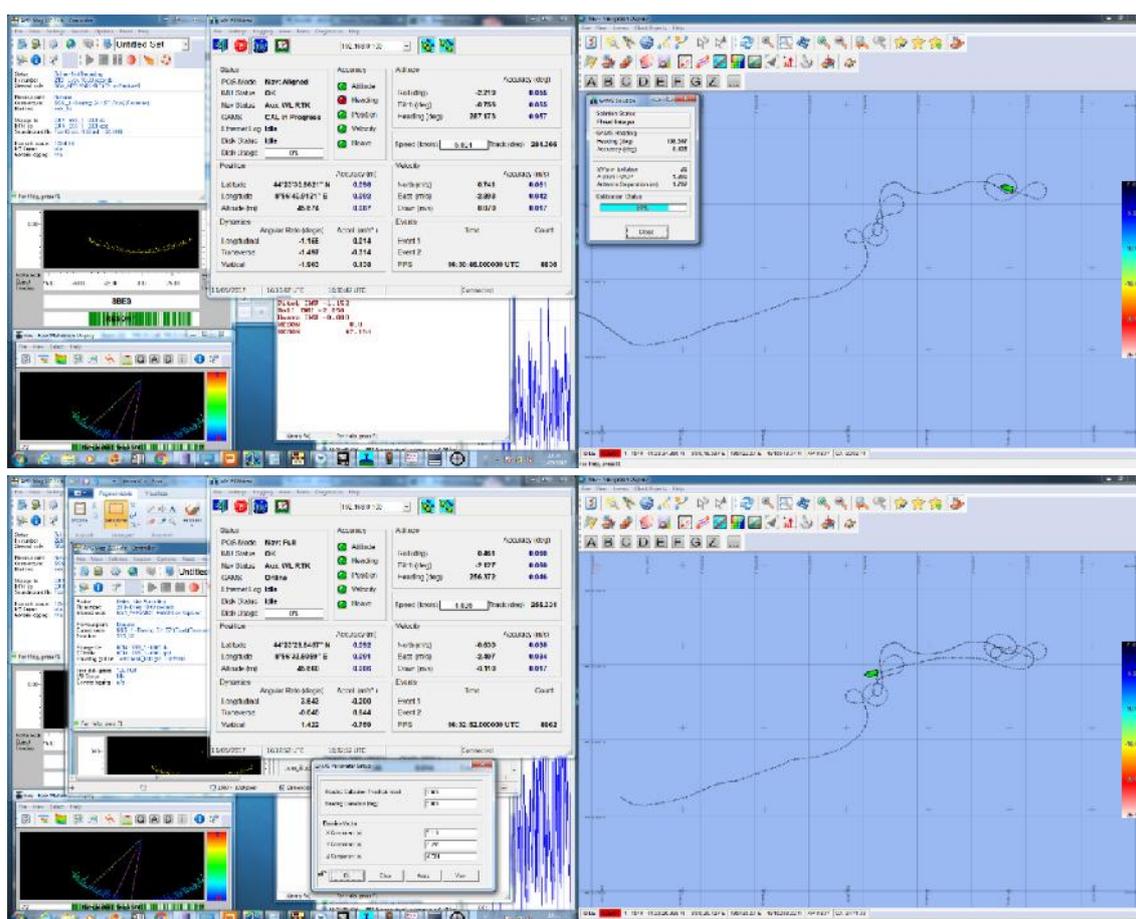


Figura 10 – Applanix POS-MV: GAMS Calibration prima (sopra) e dopo (sotto).

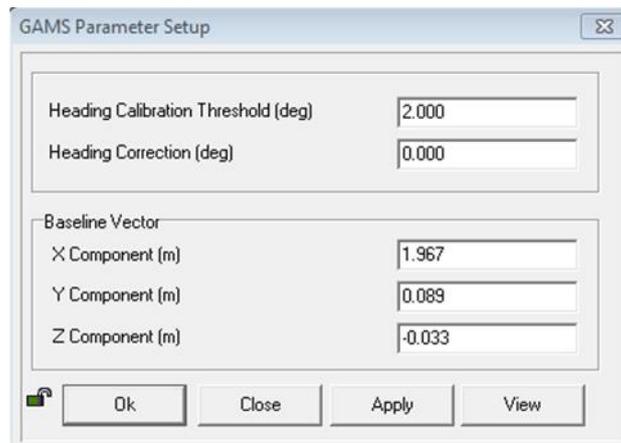


Figura 11 – Applanix POS-MV: Parametri di calibrazione delle GAMS.

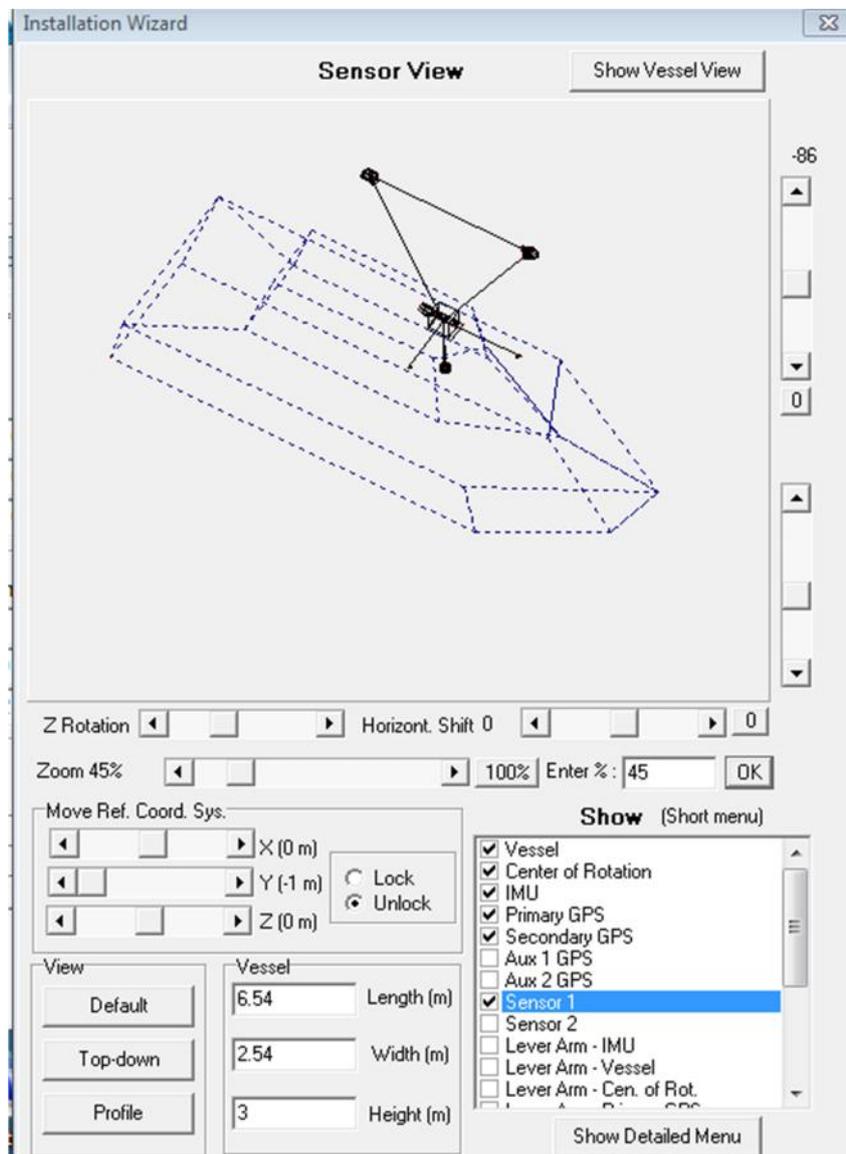


Figura 12 – Applanix POS M-View: Visualizzazione del corretto inserimento degli offset di installazione sensori.

3.4.4 Sistema *Multibeam Echosounder* (MBES)

Per l'esecuzione del rilievo batimetrico è stato utilizzato un ecoscandaglio multifascio (MBES) della RESON modello Seabat 8125 (*Figura 13*), che per le sue caratteristiche tecniche offre prestazioni tra le migliori presenti sul mercato.

Il sistema MBES è costituito da un corpo esterno in titanio (che va in acqua) che rappresenta la parte acustica dello strumento sul quale sono presenti il trasduttore e l'idrofono, ed un'unità elettrica costituita dalla *power unit* (PU), che converte il segnale acustico in impulso elettrico così da visualizzare sul monitor il sonogramma. La PU viene a sua volta collegata via lan con un PC sul quale è installato il software idrografico Qinsy (QPS TM), che consente di gestire i dati acquisiti interfacciandoli con quelli ricevuti dalle altre periferiche e di effettuare la visualizzazione ed il controllo dei dati in tempo reale.

Prima di iniziare le operazioni è stato eseguito un *bar-check* a bordo ed un *setting* dei valori di gain, TVG e range finalizzati a rendere quanto più dettagliati e "puliti" i dati acquisiti.

Il range laterale usato per le operazioni, che varia in relazione alla profondità riscontrata, è stato impostato sempre in maniera tale da consentire un *overlap* di copertura tra linee adiacenti mai inferiore al 30%. In tal modo è stata garantita la coperturadi acquisizione dell'intera area di interesse.

Il trasduttore (testa) del sistema è stato installato con testa in posizione normale, mediante flangia (*Figura 14*) e palo in acciaio inox, in corrispondenza della murata sinistra dell'imbarcazione, utilizzando un sostegno a T realizzato in acciaio inox in grado di garantire la stabilità nella posizione. Gli offset di installazione del trasduttore rispetto all'antenna del GPS sono stati accuratamente misurati ed inseriti nel software idrografico di acquisizione dati Qinsy-QPS (*Tabella 7*).



Figura 13 – Sistema MBES impiegato per i rilievi batimetrici.

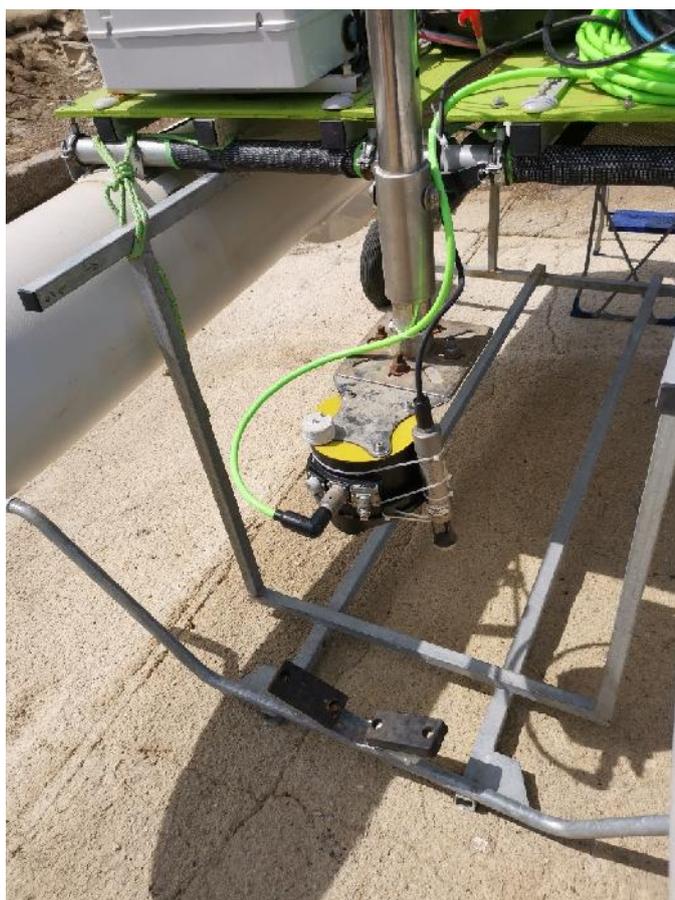


Figura 14 – Trasduttore MBES installato a sia sull'imbarcazione PIST 704 che sul gommone usato per le aree di basso fondale.



Figura 15 – Installazioni strumentali esemplificative a bordo dell'imbarcazione aziendale.

La calibrazione del sistema Multibeam viene eseguita per compensare il disallineamento tra il sensore di orientamento, il sensore di assetto e il trasduttore MBES.

Seguendo le specifiche del costruttore, si è proceduto ad eseguire le calibrazioni all'interno del porto su una zona con fondale parzialmente piatto e parzialmente inclinato, secondo le seguenti fasi:

- La compensazione dell'inclinazione del trasduttore MBES rispetto al piano di rollio è avvenuta percorrendo la stessa linea di navigazione in direzione opposta su un fondale piatto, quindi calcolando l'offset come inclinazione relativa tra due profili del fondo in una sezione perpendicolare alla linea (*Tabella 7 e Figura 18*);
- La compensazione dell'inclinazione del trasduttore MBES rispetto al piano di beccheggio è avvenuta percorrendo la stessa linea di navigazione in direzione opposta su un fondale inclinato, quindi calcolando l'offset come inclinazione relativa tra due profili del fondo in una sezione parallela alla linea (*Tabella 7 e Figura 19*);
- La compensazione della deviazione in azimuth tra la girobussola ed il trasduttore MBES è stata eseguita localizzando un *outcrop* e percorrendo due linee parallele nella medesima direzione, in questo modo il valore di calibrazione è stato misurato come correzione angolare per portare a combaciare l'oggetto nella visione in pianta (*Tabella 7 e Figura 20*).

Di fondamentale importanza, al fine di evitare errori di rifrazione dei raggi acustici "ray-bending", è l'acquisizione dei profili della velocità del suono sia in fase di calibrazione che nel corso dei rilievi. Tali misurazioni sono state eseguite mediante una sonda CTD/SVP Valeport MKIII (**Allegato 6 e Figura 16**), calata dalla murata dell'imbarcazione lungo la colonna d'acqua. I dati ottenuti vengono inseriti nel software idrografico per l'acquisizione dei profili utilizzati per la correzione della velocità di propagazione del segnale acustico. Tale operazione è stata ripetuta durante il corso delle operazioni in mare.



Figura 16 – Sonda CTD/SVP (Valeport MKIII) sull'imbarcazione durante le fasi di survey, a sinistra; Registrazione del profilo di velocità del suono in acqua ed inserimento dei dati nel software idrografico Qinsky (QPS), a destra.

Tabella 7 – Offset di installazione e parametri di calibrazione applicati con riferimento all'installazione del trasduttore MBES Reson 8125 rispetto al COG dell'imbarcazione Pist 704.

	Parametri	Trasduttore
Offset	X	-2.873 m
	Y	-2.830 m
	Z	-1.590 m
Calibration Value	Roll	-0.460°
	Pitch	-3,340°
	Heading	-2.620°

L'acquisizione dei dati morfo-batimetrici è stata pianificata con delle linee di navigazione parallele, aventi un'interlinea sufficiente a garantire la copertura totale del fondale indagato ed una sovrapposizione tra linee adiacenti mai inferiore al 30%.



Figura 17 – Sistema MBES impiegato per i rilievi batimetrici su basso fondale.

CALIBRAZIONE DEL SISTEMA MBES Kongsber M3

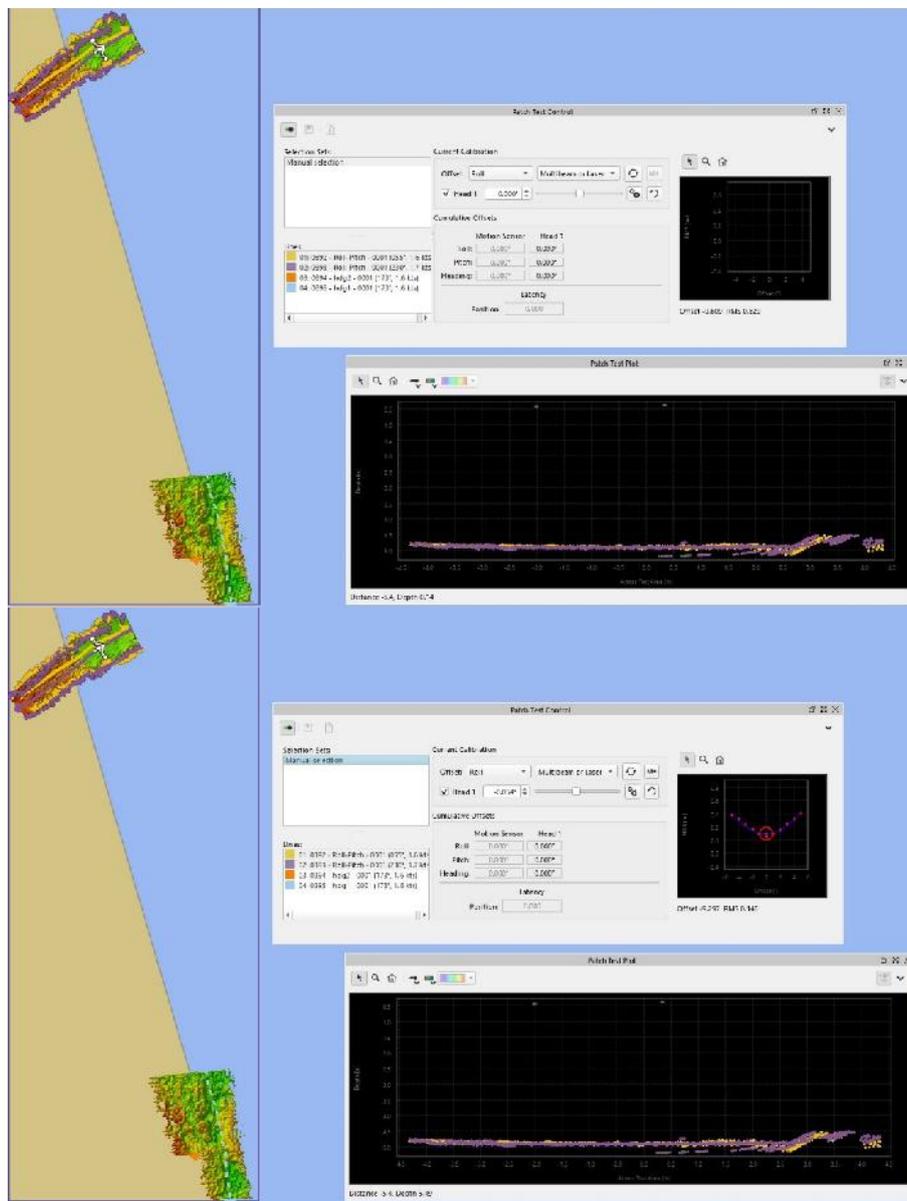


Figura 18 – Calibrazione del sistema MBES: sopra, “roll” non corretto; sotto, roll corretto in seguito all’applicazione dei valori di correzione individuati dalla procedura automatica (-0.054°)

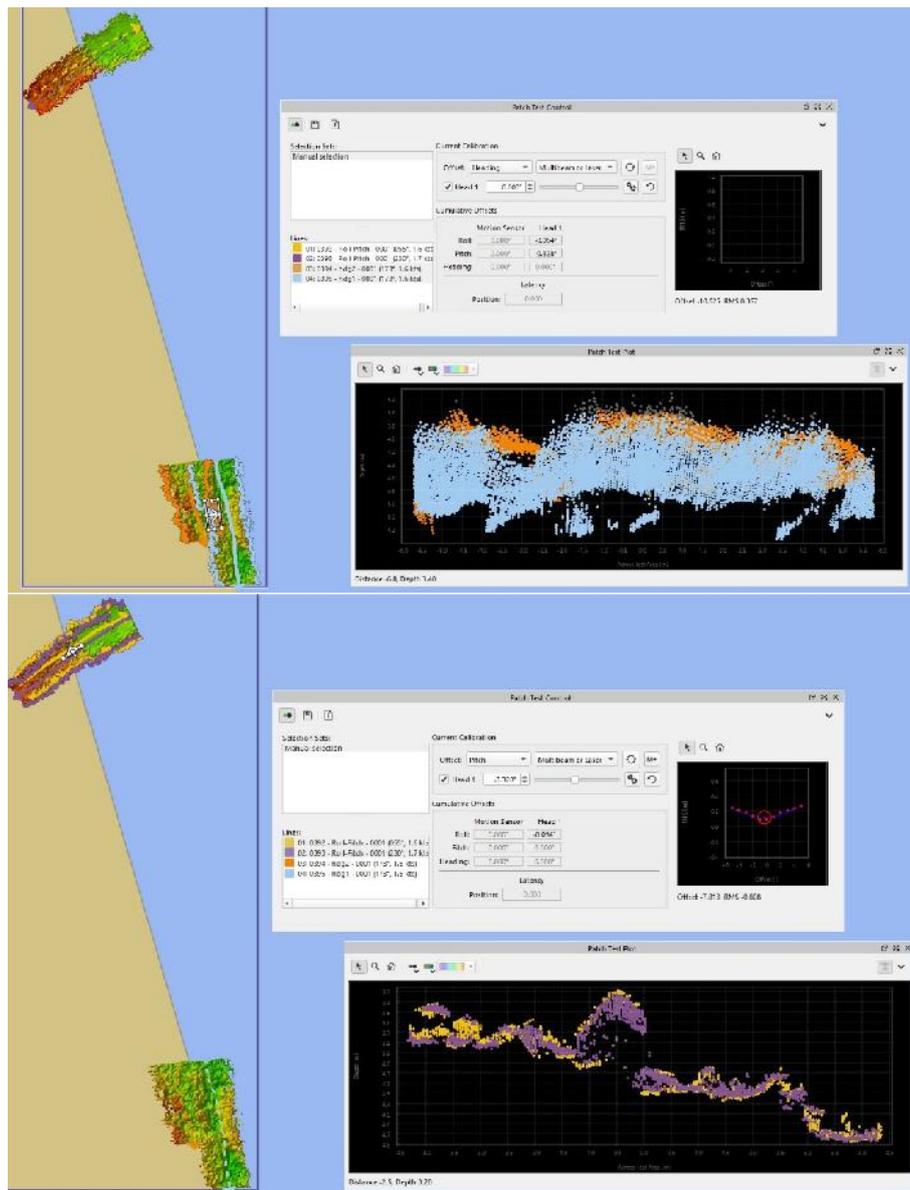


Figura 19 – Calibrazione del sistema MBES: sopra, “pitch” non corretto; sotto, pitch corretto in seguito all’applicazione dei valori di correzione individuati dalla procedura automatica (-0,328°).

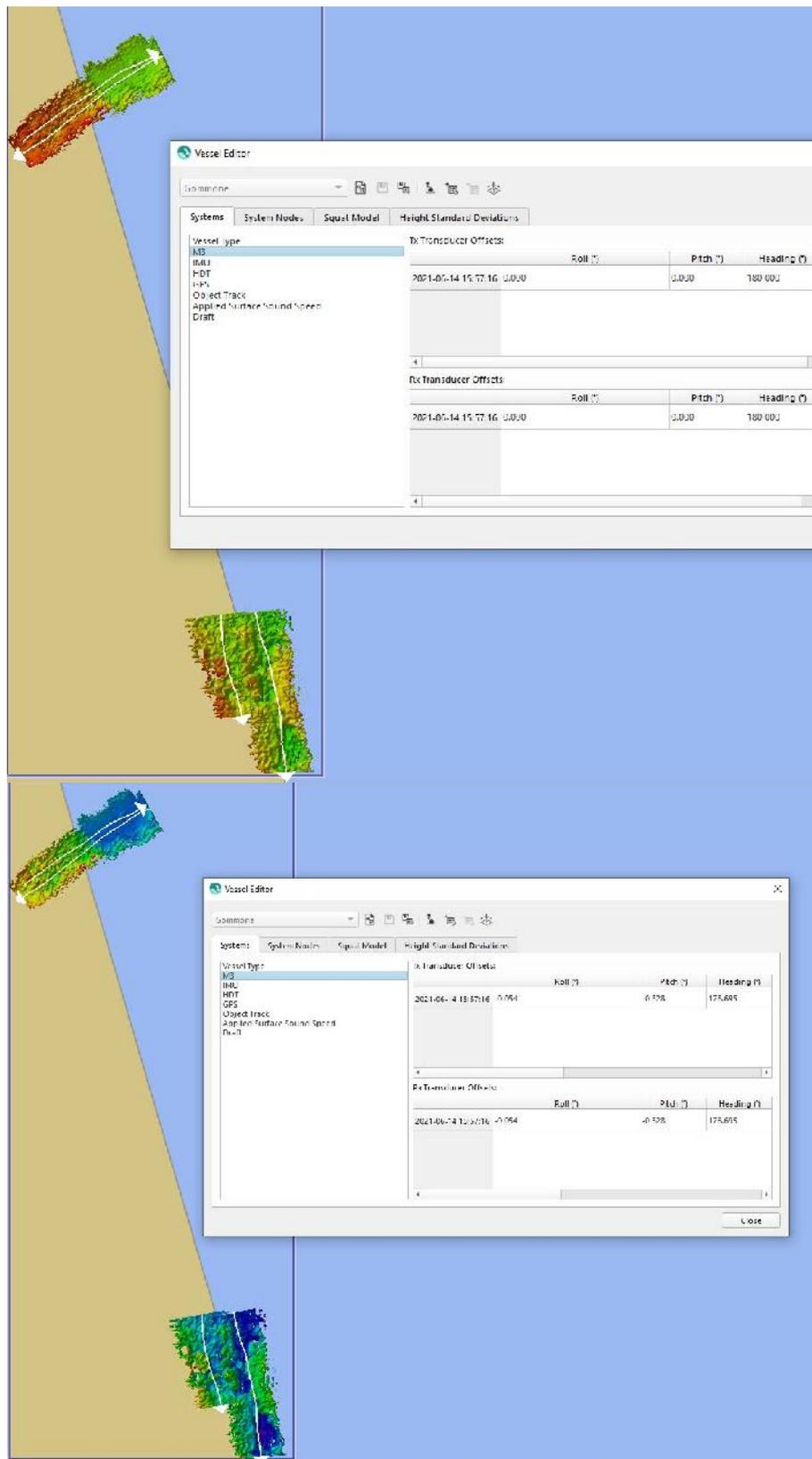


Figura 20 – Calibrazione del sistema MBES: sopra, “heading” non corretto; sotto, heading corretto in seguito all’applicazione dei valori di correzione individuati dalla procedura automatica (+0.380°).

In **Allegato 3** si riportano le Schede di calibrazione per entrambi i sistemi Mbes.

3.5 Campionamento di sedimenti

Lo strumento di campionamento utilizzato, al fine di ottenere un campione rappresentativo dello spessore di fondale da investigare, è una benna del tipo “Van Veen” da 5 litri (*Figura 21*), strumento standard per prelevare campioni di sedimenti in acqua dolce o salata, da fondali morbidi o mediamente compatti come sabbia, ghiaia, argilla e marna consolidata.

La benna Van Veen è costruita in acciaio inox 316 ed è formata da due valve o ganasce contrapposte, incernierate centralmente, che si appoggiano sul fondo in posizione di apertura. Tale posizione è garantita da un meccanismo di blocco.

Una volta che la benna raggiunge il fondo, il meccanismo di blocco viene rilasciato con la trazione del cavo portante, compiendo la chiusura delle valve che racchiudono il materiale campionato, ed avviene l'immediata risalita della benna chiusa in superficie.

Sulle ganasce sono presenti due lunghe braccia di leva che, insieme ai bordi affilati delle valve stesse, consentono di tagliare agevolmente ed in profondità i sedimenti più morbidi.

Ogni ganascia superiormente è provvista di uno o più sportellini incernierati che lasciano passare l'acqua durante la discesa, mentre durante la risalita si chiudono prevenendo il dilavamento del campione. Inoltre queste finestre permettono di ispezionare il campione e di prelevarne un sotto-campione indisturbato.



Figura 21 – Esempio di Benna Van Veen in fase di immersione (sinistra) e di apertura per recupero del campione prelevato (destra).

I prelievi di campioni di sedimento sono stati effettuati dalla imbarcazione previo posizionamento sul punto indicato, come da specifiche richieste, lungo 3 transetti per un totale di 2 campioni per ogni transetto come da *Figura 22* e secondo le coordinate riportate in *Tabella 8*.

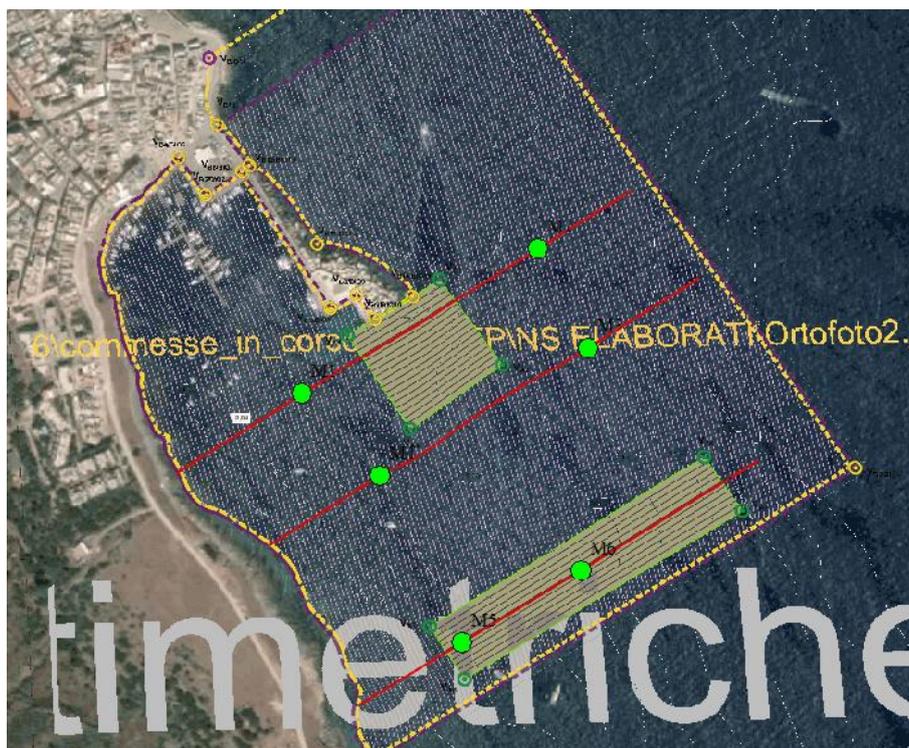


Figura 22 – Isola di Marettimo: Transetti e stazioni di campionamento dei sedimenti e del macrobenthos (in verde).

Tabella "STAZIONE"				
Codice Stazione	Coordinate:		Data:	Profondità (m):
S1	37°57'55,28" N	0° 22' 32.59" W	30/05/2021	-4
S2	37°57'54,68" N	0° 22' 29.54" W	30/05/2021	-10
S3	37°57'55,32" N	0° 22' 22.60" W	30/05/2021	-12
S4	37°57'51,60" N	0° 22' 29.81" W	30/05/2021	-6
S5	37°57'49,35" N	0° 22' 27.53" W	30/05/2021	-4
S6	37°57'51,46" N	0° 22' 14.45" W	30/05/2021	-8

Tabella 8 – Stazioni di Campionamento Sedimenti

Ogni campione prelevato è stato poi raccolto in un sacchetto in PED a tenuta stagna, per non disperderlo, ed etichettato come da specifiche per la consegna al laboratorio incaricato per le relative analisi.

Per ulteriori informazioni si rimanda ai *Verbali dei campionamenti ambientali* in **Allegato 6**.

3.6 Indagini Ambientali sulle biocenosi costiere

3.6.1 Campionamento Macroenthos

Il campionamento e l'analisi delle comunità bentoniche è stato condotto seguendo la "Scheda metodologica per il campionamento e l'analisi del macrobenthos di fondi mobili" pubblicata da ISPRA. I macroinvertebrati Bentonici (invertebrati con dimensioni maggiori di 0.5 mm che vivono a contatto con il fondale) rappresentano una componente importante della biodiversità e occupano un ruolo chiave nel funzionamento degli ecosistemi acquatici marini.

I campionamenti sono stati effettuati lungo 3 transetti per un totale di 8 campioni di fondo mobile. I campioni sono stati prelevati in corrispondenza dei punti riportati nella precedente *Figura 22* (laddove possibile) e nella seguente *Tabella 9*. Come per i campionamenti dei sedimenti, è stata utilizzata la Benna Van Veen.

Tabella "CAMPIONI"				
Codice Stazione	Coordinate:		Data:	Ora:
M1	37°57'55,28" N	0° 22' 32.59" W	30/05/2021	16:00
M2	37°57'54,68" N	0° 22' 29.54" W	30/05/2021	16:30
M3	37°57'55,32" N	0° 22' 22.60" W	30/05/2021	16:45
M4	37°57'51,60" N	0° 22' 29.81" W	30/05/2021	17:15
M5	37°57'49,35" N	0° 22' 27.53" W	30/05/2021	17:55
M6	37°57'51,46" N	0° 22' 14.45" W	30/05/2021	18:30

Tabella 9 – Stazioni di Campionamento Macroenthos e relative profondità.

Il contenuto di ciascuna bennata (*Figura 21*) è stato setacciato su un setaccio avente luce di 1 mm, per la rimozione del sedimento più fine (fango-limo, *Figura 23*), ed il materiale trattenuto è stato suddiviso e conservato in contenitori di PET etichettati con data, nome della stazione ed il numero progressivo nel caso in cui ne fosse stato impiegato più di uno. I contenitori sono stati riempiti prima della chiusura con una soluzione di Etanolo al 70%.



Figura 23 – Recupero del campione prelevato dopo l'apertura della Benna (sopra); risciacquo e setacciatura per la raccolta degli organismi bentonici (sotto).

Per ulteriori informazioni si rimanda all'Allegato 6, dove sono riportati i verbali di campionamento.

3.6.2 Rilievo Morfologico: Sistema Side Scan Sonar

Per l'esecuzione del rilievo morfologico dei fondali è stato utilizzato un sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar) della Klein mod. 3900 con 300 m di cavo armato in acciaio inox. Si tratta di un sistema adatto per indagini in *shallow water* caratterizzato da un'accuratezza nelle misure compatibile con gli standard International Hydrographic Organisation (IHO).

Nel corso della campagna è stato effettuato il rilievo morfologico dell'area in oggetto, nei luoghi in cui è stato possibile la navigazione del natante fino ad una profondità minima di -2.5 m, per una copertura totale di circa 20 ha, ad una velocità media d'acquisizione di circa 3.5 nodi.

Si noti che le indagini sono state eseguite al fine di ottenere una copertura totale del fondale in esame per la mappatura del fondale e delle biocenosi presenti.

Il dispositivo sonar comprende due trasduttori, uno trasmettitore e uno ricevitore. Il dispositivo trasmettitore (*towfish*) viene trainato dall'imbarcazione appoggio ad un'altezza dal fondo pari al 20- % circa del battente d'acqua. Durante la navigazione il trasmettitore del sonar emette onde acustiche di elevata frequenza su due fasci laterali che nell'insieme generano un ventaglio di onde molto ampio nel piano trasversale alla rotta. L'impulso acustico si propaga nell'acqua e incide sul fondale generando onde riflesse e diffratte. Di queste, generalmente solo le ultime, denominate *backscatter*, ritornano al dispositivo sonar ricevente dove vengono registrate. La giustapposizione dei dati relativi a ciascun ciclo di emissione/ricezione crea delle "immagini sonar" in cui le variazioni di *backscatter* vengono rappresentate con differenti toni di grigio dai pixel costituenti l'immagine. L'immagine sonar (sonogramma) si presenta quindi composta da una infinità di micro-punti in "scala di grigi", dove le tonalità più chiare indicano i tratti di fondo più omogenei e pianeggianti, mentre i toni più scuri indicano le riflessioni più marcate che si creano in presenza di morfologie che sporgono dal fondale (come porzioni rocciose, presenza di fanerogame marine, oggetti vari) od ondulazioni del fondale stesso. Ad ogni sonogramma sono associate le informazioni relative alla sua posizione spaziale (georeferenziazione).

La calibrazione del sistema è finalizzata esclusivamente alla taratura della sensoristica interna al towfish che determina l'orientamento del pesce sui tre assi. Questa procedura di calibrazione è stata effettuata seguendo dei semplici passi indicati dalla routine di taratura guidata lanciata dal software Sonar Pro prima dell'acquisizione dei dati.

Il sistema Side Scan Sonar è stato montato e configurato con l'apposito software di gestione (SonarPro) ed utilizzato a traino dall'imbarcazione.

Prima di iniziare le operazioni è stato eseguito un rubber test a bordo ed un setting dei valori di gain TVG finalizzati a rendere quanto più leggibili i sonogrammi acquisiti (*Figura 24*).

L'acquisizione è stata effettuata in modalità "*High frequency*" a 900 Khz. Il *range* laterale usato per le operazioni è stato fissato pari a 50 m effettuando più linee di acquisizione parallele, mantenendo un *overlap* di copertura minimo del 50%. In tal modo è stata garantita la copertura di acquisizione dell'intera area di interesse.

I dati morfologici forniti dal sistema SSS sono stati acquisiti con una workstation equipaggiata con il software Sonar Pro (*Figura 24*), mentre la registrazione dei dati della navigazione è stata effettuata con il software Qinsky (QPS™), impiegato per seguire il piano di navigazione e la visualizzazione delle rotte in tempo reale.

Per la correzione dei dati di posizionamento con riferimento al trasduttore del sistema (towfish), trainato dall'imbarcazione, veniva misurato in tempo reale la quantità di cavo filato e recuperato in

relazione alla profondità di indagine, annotando le misurazioni di cavo per l'aggiornamento in tempo reale nel software di acquisizione del layback, relativo al posizionamento.

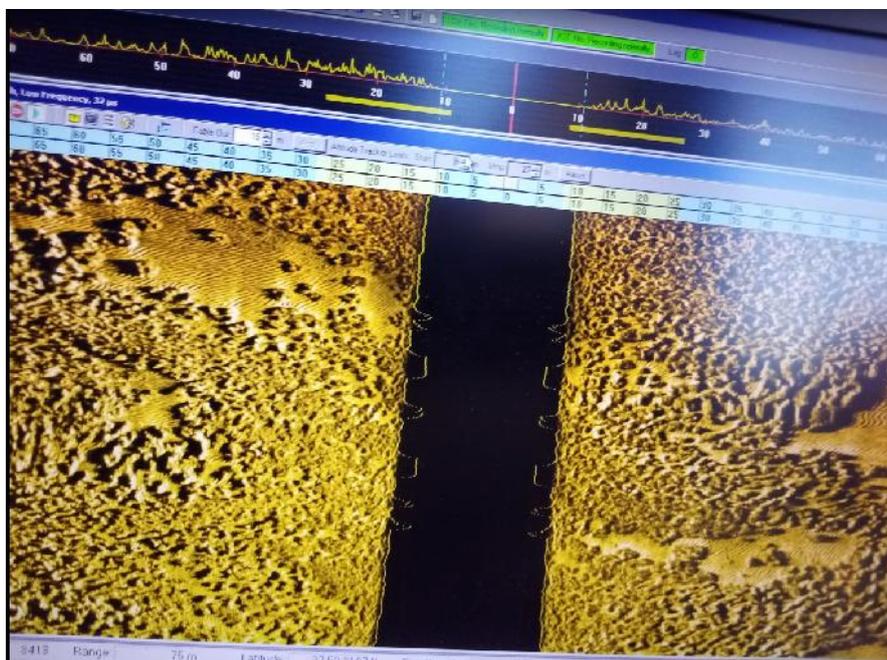


Figura 24 – Isola di Marettimo (TP): Fase di acquisizione dati SSS, registrazione dei sonogrammi con il software Sonar Pro.

4 ELABORAZIONE DATI E CARTOGRAFIE

Questa attività è stata svolta quasi interamente presso il Centro Elaborazione Dati della Geonautics srl, al termine delle indagini in mare, ed ha previsto le fasi operative principali descritte di seguito.

4.1 Elaborazione Dati di Posizione e Navigazione

Per mezzo del modulo Processing del software di Acquisizione e Navigazione QINSy, si è provveduto ad analizzare tutti i dati di posizione raccolti durante i rilievi. È stata controllata la qualità dei dati di posizione e sono stati eliminati gli eventuali errori di posizionamento, utilizzando i fattori di qualità contenuti nel messaggio digitale ricevuto dal sistema GPS-RTK (HDOP; PDOP, VDOP ecc).

4.2 Elaborazione Dati Batimetrici MBES

L'elaborazione dati batimetrici acquisiti con i sistemi MBES e SBES è stata eseguita utilizzando il modulo di post-processing del della QPS, Qimera™. Tale modulo consente di operare un'approfondita valutazione dei dati secondo tre passaggi fondamentali:

1. Correzione della posizione, mediante un modulo che consente di definire i criteri base per la reiezione automatica dei dati anomali (Spikes), dovuti a disturbi durante la propagazione del segnale acustico lungo la colonna d'acqua e/o sul fondo, e di intervenire manualmente per eliminare registrazioni non accurate;
2. Correzione della profondità, mediante un modulo che permette di applicare all'intero dataset la compensazione di marea;
3. Controllo statistico dei dati, basato sulla definizione di una serie di parametri e regole empiriche, per estrarre un dataset di misure affidabili.

I dati batimetrici così controllati e filtrati sono stati integrati tra loro ed elaborati al fine di ottenere un modello digitale del fondo (DTM) adeguato alla scala di rappresentazione cartografica richiesta. Nel caso specifico è stato prodotto un grid con risoluzione di 0.25x0.25 m.

Si ricorda che la correzione di marea è stata applicata in fase di processing.

4.3 Elaborazione Dati Morfologici

I sonogrammi ottenuti, sono stati processati con il software SonarWiz 5 della Chesapeake Technology. La prima fase di elaborazione ha permesso di eseguire la riproduzione e georeferenziazione dei record applicando la correzione per la rimozione della colonna d'acqua (*water column removal*) e la compensazione geometrica per la distanza inclinata (*slant range correction*).

Le registrazioni georeferenziate delle singole linee di rilievo sono state mosaicate sia per ottenere una visione d'insieme della morfologia dell'area sia per facilitare il lavoro d'interpretazione e mappatura del fondale e individuazione di target significativi.

I sonogrammi dopo essere stati opportunamente trattati, sono stati elaborati da singole strisciate successivamente montati insieme per la restituzione di un fotomosaico georeferenziato dell'area indagata.

Nel dettaglio il processing di questa tipologia di dati si svolge attraverso i seguenti step:

- 1) "Aggancio" del fondo mediante la correzione del "bottom tracking", water column removal, slant range correction;

- 2) Correzione del TVG;
- 3) Verifica del corretto valore di layback e smothing della navigazione;
- 4) Creazione di strisciate georeferenziate per la cartografia finale e costruzione del fotomosaico.

I sonogrammi sono stati tarati con le videoriprese in punti noti dell'area di indagine ed integrati con i risultati dell'analisi delle comunità bentoniche, al fine di "digitalizzare" su ambiente GIS le differenti tipologie di substrato individuate per l'elaborazione della carta della biocenosi marine.

4.4 Restituzione Cartografica e Risultati

I dati topo-batimetrici ottenuti sono stati impiegati per l'elaborazione delle cartografie richieste utilizzando il software AutoCAD MAP 3D. Tutte le cartografie sono state prodotte impostando i parametri geodetici riportati in *Tabella 10*.

Datum	Roma 1940 (Monte Mario)
Proiezione	Gauss Boaga (Italia)
Zona-UTM	Fuso Ovest
Falso Est	1500000
Falso Nord	0
Meridiano centrale	6°E - 12° E
Fattore di scala	0.9996

Tabella 10 – Parametri geodetici del sistema di riferimento impiegato

In dettaglio, sono state prodotte le seguenti cartografie:

- 1) Carta batimetrica in scala 1:1000;
- 2) Carta del modello digitale (DEM) in scala 1:1000;
- 3) Carta fotomosaico SSS (Side Scan Sonar) in scala 1:1000;
- 4) Carta delle biocenosi in scala 1:1000.

La gestione dei dati geografici e la loro relativa integrazione è stata trattata in ambiente GIS (Global Mapper 17.0).

5 RISULTATI E CONCLUSIONI

5.1 Indagini Indirette

5.1.1 Rilievo Batimetrico (MBES)

Dall'elaborazione dei dati batimetrici sono state prodotte le batimetrie (isobate) ed il modello di elevazione digitale (DEM) dei fondali dell'area investigata, utilizzati per la creazione delle cartografie allegate al presente documento (**Allegato 1**).

I dati batimetrici acquisiti, processati ed esportati in file xyz con maglia 0.25x0.25 m sono stati utilizzati per la generazione di un modello digitale del terreno (DTM) dettagliato, per la rappresentazione grafica della morfologia e dell'andamento dei fondali della zona di interesse.

Complessivamente è stata coperta un'area di circa 22 ha, come si evince dalla *Figura 25*, dove viene visualizzato il DEM sovrapposto in ambiente GIS all'ortofoto satellitare dell'area di indagine.

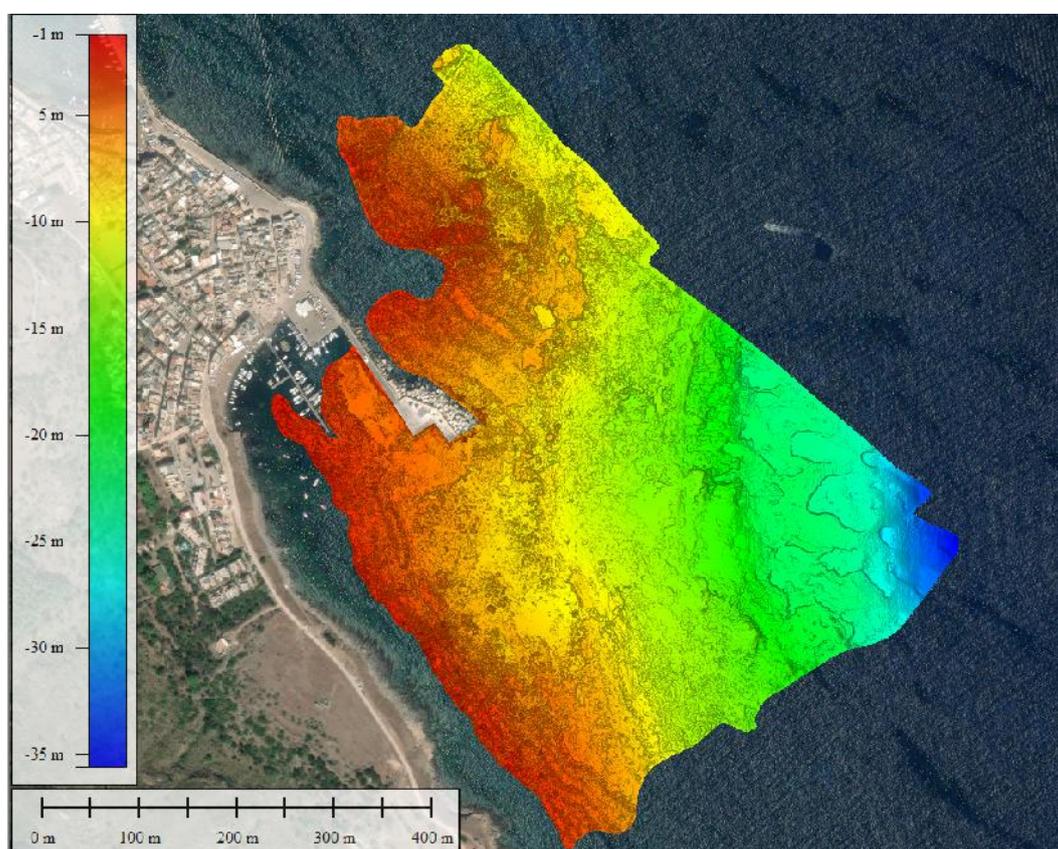


Figura 25 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES che mostra la copertura ottenuta nell'area di indagine, sovrapposta in ambiente GIS all'ortofoto satellitare della stessa.

La gestione dei dati in ambiente GIS consente inoltre di effettuare diverse operazioni sul DEM tra le quali l'ottenimento di profili in sezione in qualsiasi punto selezionato.

In *Figura 26* e *Figura 27* si riportano due sezioni esemplificative del DEM che mostrano l'andamento dei fondali in prossimità della banchina e dell'ingresso al porto.

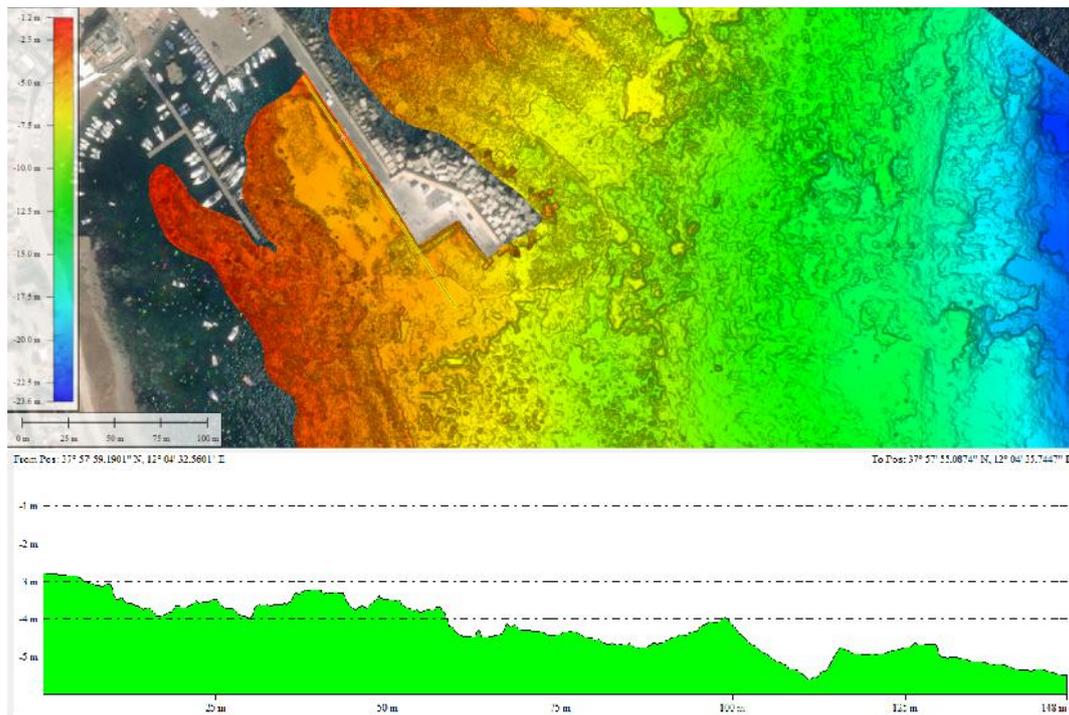


Figura 26 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES e SBES che mostra l'andamento delle profondità e delle elevazioni in sezione longitudinale, in corrispondenza della banchina dello scalo nuovo.

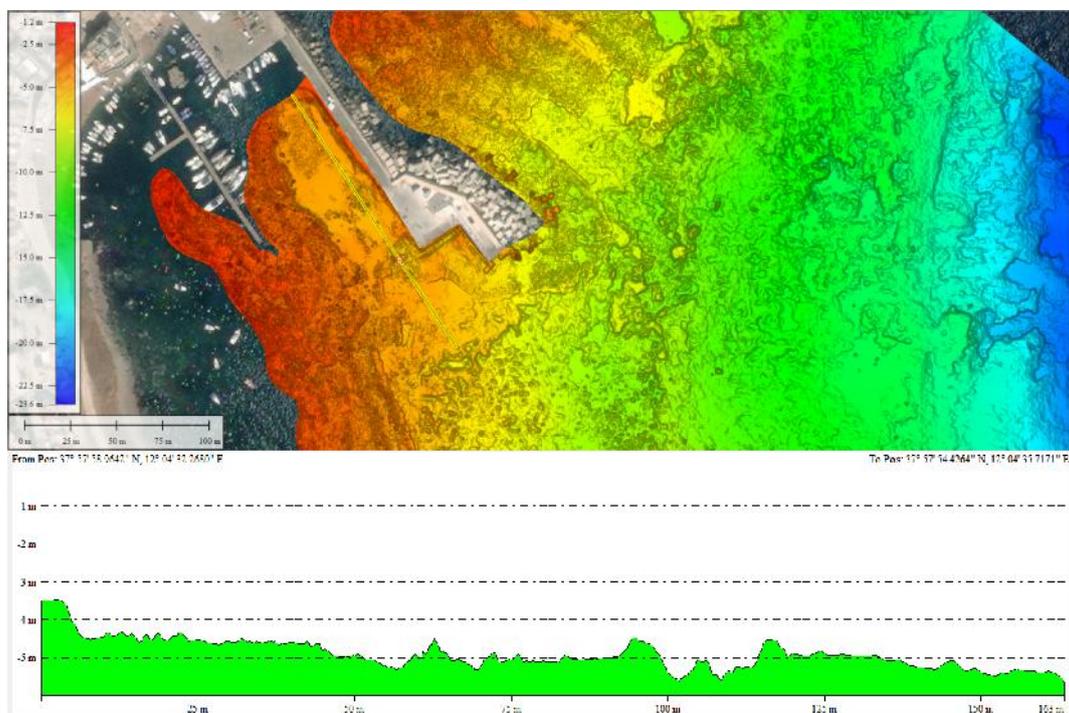


Figura 27 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES e SBES che mostra l'andamento delle profondità e delle elevazioni in sezione trasversale, in corrispondenza della banchina dello scalo nuovo.

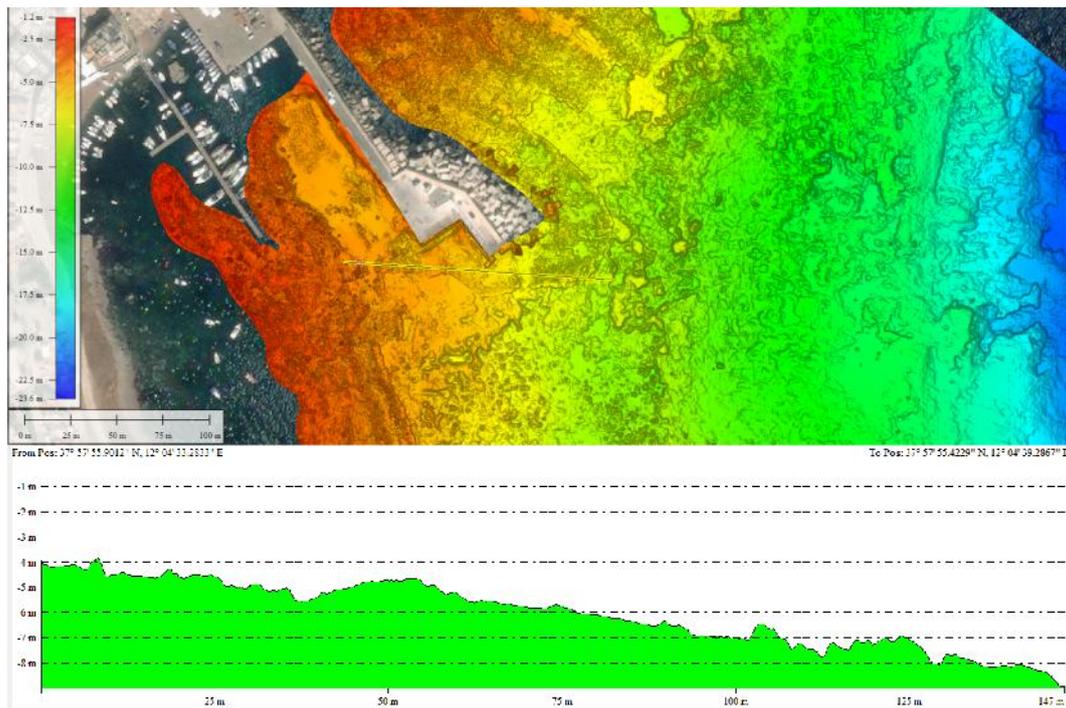


Figura 28 – Isola di Marettimo (TP): Visione generale del DEM dei dati batimetrici acquisiti con sistema MBES e SBES che mostra l'andamento delle profondità e delle elevazioni in sezione trasversale, in corrispondenza dell'imboccatura del porto.

5.1.2 Rilievo Morfologico (SSS)

Dal processing dei dati SSS è stato generato un fotomosaico georeferenziato dalla cui interpretazione è stata prodotta la Carta delle Biocenosi.

La gestione dei file in ambiente GIS consente di ottenere una restituzione grafica di dettaglio e di sovrapporre i sonogrammi al DEM, ortofoto, ecc per mettere in evidenza particolari morfologici del fondale (*Figura 29*).

L'indagine morfologica ha identificato i substrati mobili sabbiosi, facilmente individuabili per la presenza dei ripple marks e variamente distribuiti tra le patches di substrato roccioso su cui è stata rilevata la presenza di una prateria di *Posidonia oceanica*.



Figura 29 – Isola di Marettimo (TP): Ortofoto e Fotomosaico dell'area di indagine ottenuto montando insieme i sonogrammi registrati dal sistema side scan sonar.

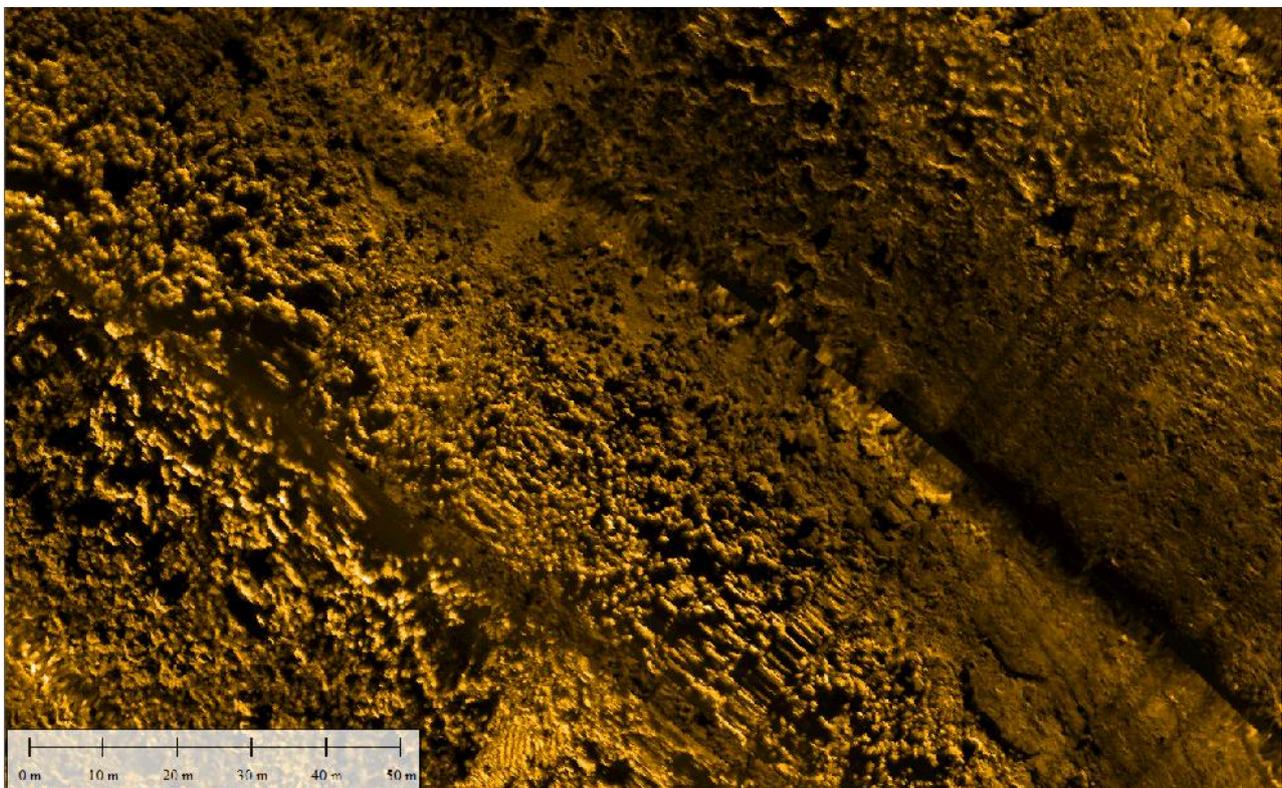
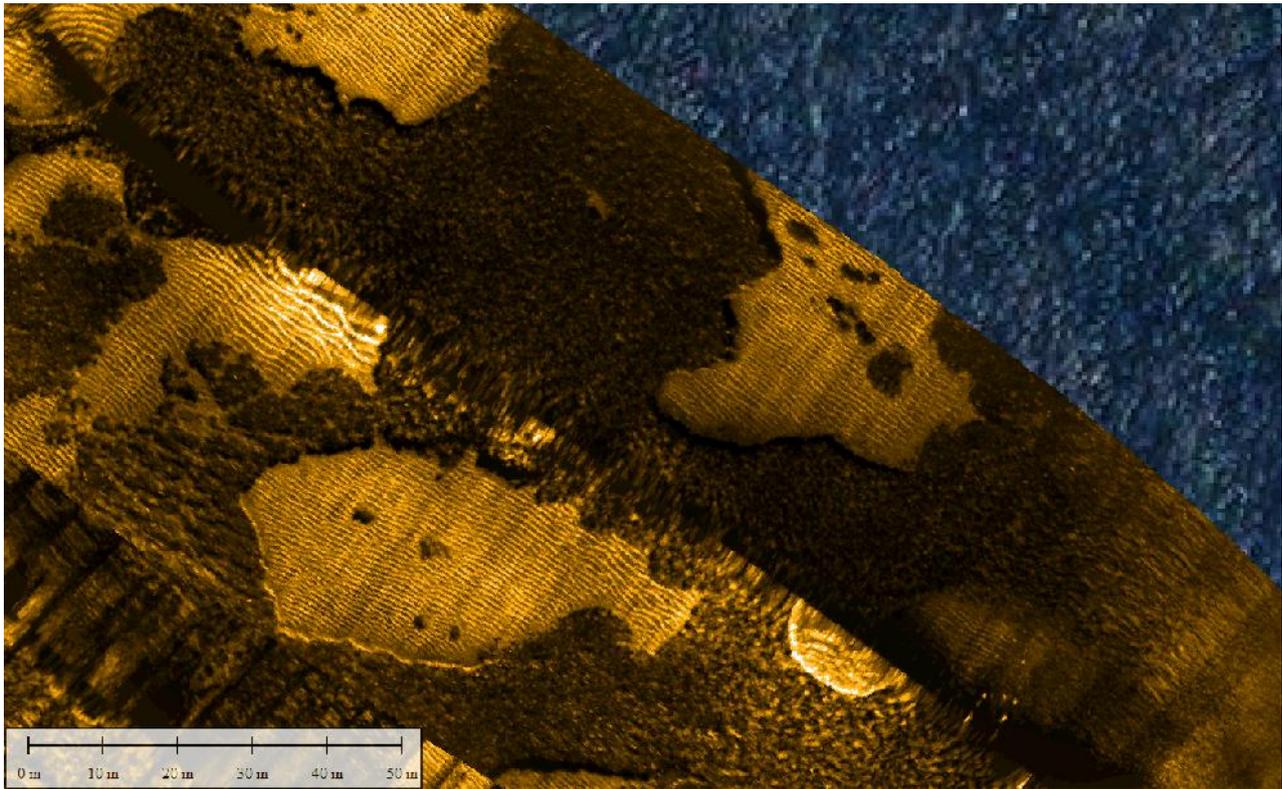


Figura 30 – Isola di Marettimo (TP): Tipologie di facies acustiche riscontrate: Sopra, prateria di *P. oceanica* e chiazze di sabbia; sotto, substrato roccioso con piccole chiazze di sabbia, *P. oceanica* e biocenosi delle alghe fotofile.

Il riconoscimento e la caratterizzazione delle biocenosi presenti sui fondali dell'area di indagine sono stati effettuati dall'interpretazione dei dati acustici ricavati dai rilievi Mbes e SSS.

Questa fase ha consentito di individuare la biocenosi delle Sabbie Grossolane e ghiaie fini presente in Associazione con la biocenosi delle praterie a *Posidonia oceanica* (Figura 31) e con le biocenosi ad alghe fotofile di substrato duro.

In particolare, il substrato prevalentemente riscontrato è rappresentato da fondi rocciosi a copertura algale, sui i quali, dove le condizioni idrodinamiche e di luminosità lo consentono, si riscontra la presenza di *P. oceanica*.



Figura 31 – Mappatura delle biocenosi individuate nell'area di indagine.

6 ALLEGATI

In *Tabella 11* viene riportato l'elenco dei documenti allegati alla presente relazione.

Tabella 11 – Elenco degli allegati

Allegato 1	Cartografie
Allegato 2	Monografia Caposaldi.
Allegato 3	Database Qinsy.
Allegato 4	Dati Velocità del Suono.
Allegato 5	Scheda di Calibrazione Mbes.
Allegato 6	Verbali dei campionamenti ambientali.
Allegato 7	Schede strumentali



Indagini Morfo-Batimetriche e Campionamenti in area Porto di Marettimo (TP)



PROGETTO: Progetto di riqualificazione del porto di Marettimo.
Indagini Morfo-batimetriche e campionamenti ambientali



ALLEGATO 1 - CARTOGRAFIE

Biosurvey srl

DOCUMENTO N.: P1644_21_Biosurvey_Marettimo_R00



Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	15/06/2021	Allegato 1	GCT	ARA	ARA	
Project Manager		Direttore Lavori	Idrografo di Categoria A		Gruppo di Lavoro	
		Dott. Giuseppe Catalano	Dott. Pietro Cefali		Dott.ssa Sandrine Baldi Dott. Dario Briulotta	Dott.ssa Gabriella Fanara

Dott. Alfonso Analfino

GEONAUTICS s.r.l.
Via N. Pagan. 11 9 - 02701 Agugliano
Tel/Fax: 0922 607936
P.IVA 02522770847
www.geonautics-srl.com info@geonautics-srl



Dott. PIETRO CEFALI
Idrografo Categoria A
Brevetto N° 74 - FIG/IHO/ICA
Biologo Marino

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2015 valutato da RINA S.p.a. e coperto dal certificato numero 38271/19/S

Questo documento è proprietà di Geonautics Srl. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document was produced in the compliance with quality management system ISO 9001:2015 assessed by RINA S.p.a. and covered by accreditation number 38271/19/S.

This document is property of Geonautics srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.



Indagini Morfo-Batimetriche e Campionamenti in area Porto di Marettimo (TP)



PROGETTO: Progetto di riqualificazione del porto di Marettimo.
 Indagini Morfo-batimetriche e campionamenti ambientali



ALLEGATO 2 – MONOGRAFIE

Biosurvey srl

DOCUMENTO N.: P1644_21_Biosurvey_Marettimo_Allegato 2_Monografie_R00



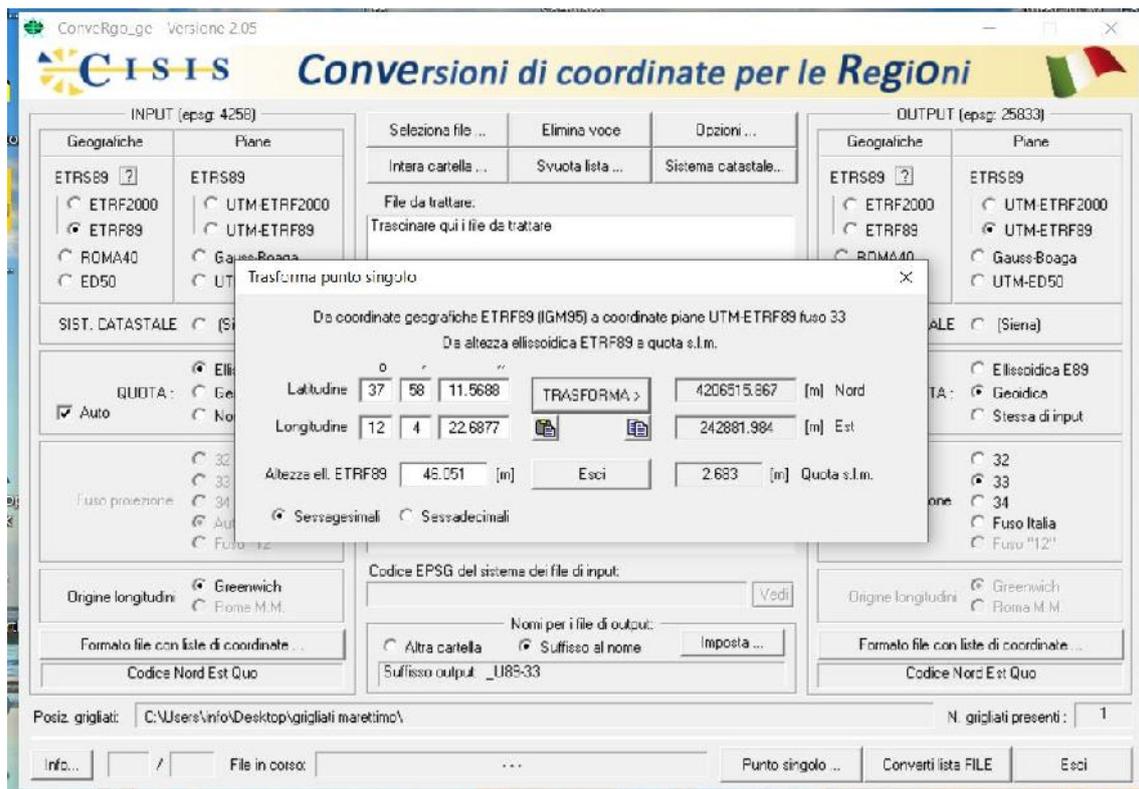
Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	15/06/2021	Allegato 2	GCT	ARA	ARA	
Project Manager		Direttore Lavori	Idrografo di Categoria A		Gruppo di Lavoro	
Dott. Alfonso Analfino		Dott. Giuseppe Catalano	Dott. Pietro Cefali		Dott.ssa Sandrine Baldi Dott. Dario Briulotta	Dott.ssa Gabriella Fanara
GEONAUTICS S.R.L. Via N. Paganelli, 9 - 00144 Roma Tel/Fax: 0622 607936 P.IVA 02522770847 www.geonautics-srl.com - info@geonautica-srl			Dott. PIETRO CEFALI Idrografo Categoria A Brevetto N° 74 - FIG/HO/ICA Biologo Marino			

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2015 valutato da RINA S.p.a. e coperto dal certificato numero 38271/19/S

Questo documento è proprietà di Geonautics Srl. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

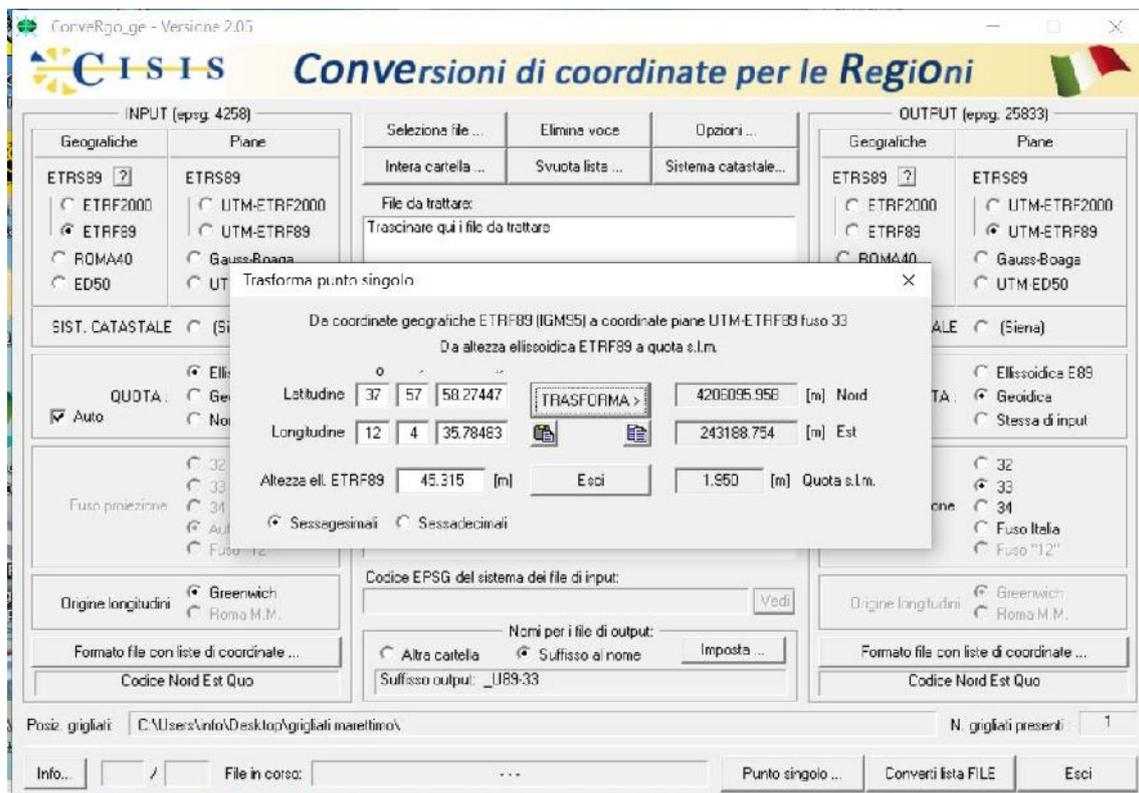
This document was produced in the compliance with quality management system ISO 9001:2015 assessed by RINA S.p.a. and covered by accreditation number 38271/19/S.

This document is property of Geonautics srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.



Quote misurate con Sistema trimble R10 su caposaldo ufficiale IGM95 n. 256906

NOTA: Si è rilevata una discrepanza tra il dato battuto in Rtk con correzione leica italpoos e il valore di quota ortometrica è risultato di 0.16 cm più basso. Si rileva che il muretto dove è installato il caposaldo risulta essere stato interessato da opere di rifacimento.



Specifiche del caposaldo materializzato sul molo nuovo ed impiegato per l'installazione della base durante l'esecuzione del rilievo batimetrico

BENCH Calibration Form

REPORT No.:	01	Date:	14/06/2021
Project	P1644_21_Biosurvey_marettimo		
Client	Biosurvey srl	Project No.	P1644
Operation mode	RTK – Leica Italposs Correction	Working area	Porto di Marettimo
Vessel	Benchmark Check	Project Manager	Alfonso R. Analfino

Model	Trimble R10	Serial Number	
-------	-------------	---------------	--

WGS 84 Reference Point Coordinates		Geodetic parameters	
Northing	Easting	DATUM:	WGS84
		Projection:	UTM 33N
Latitude	Longitude	Local Datum:	
37°57'58.27447"	12°04'35.78483"		
Quota ellis.	45.315		
Quota s.l.m.m.	1.950		

Calibration was performed in fast-static mode, a master station was sited on a known position on the dock site previously determined in static mode with respect to the MEDI EUREF permanent station.

Pictures

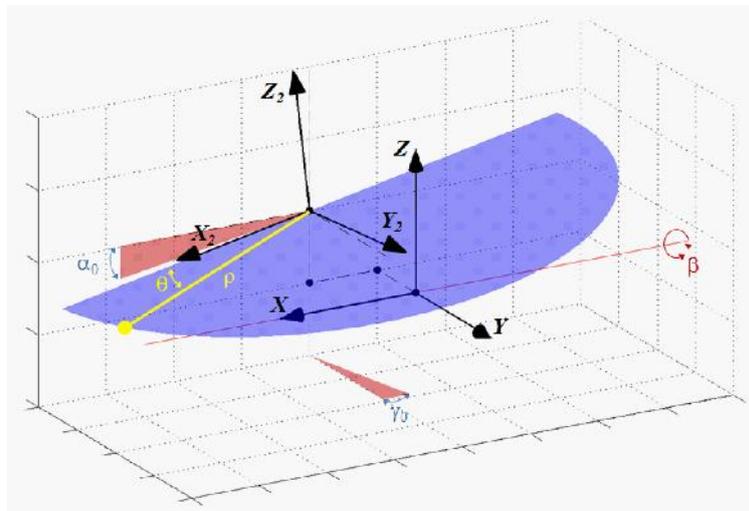




Indagini Morfo-Batimetriche e Campionamenti in area Porto di Marettimo (TP)



PROGETTO: Progetto di riqualificazione del porto di Marettimo. Indagini Morfo-batimetriche e campionamenti ambientali



ALLEGATO 3 – SCHEDE DI CALIBRAZIONE MBES

Biosurvey srl

DOCUMENTO N.: P1644_21_Biosurvey_Marettimo_Allegato 3_Calibrazioni_R00



Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	15/06/2021	Allegato 3	GCT	ARA	ARA	
Project Manager		Direttore Lavori	Idrografo di Categoria A		Gruppo di Lavoro	
Dott. Alfonso Analfino		Dott. Giuseppe Catalano	Dott. Pietro Cefali		Dott.ssa Sandrine Baldi Dott. Dario Briulotta	Dott.ssa Gabriella Fanara

Dott. Alfonso Analfino
 GEONAUTICS s.r.l.
 Via N. Pagan. 11 - 02100 Agostino
 Tel/Fax: 0922 607936
 P.IVA 02522770847
 www.geonautics-srl.com info@geonautics-srl



Dott. PIETRO CEFALI
 Idrografo Categoria A
 Brevetto N° 74 - FIG/IHO/ICA
 Biologo Marino

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2015 valutato da RINA S.p.a. e coperto dal certificato numero 38271/19/S
 Questo documento è proprietà di Geonautics Srl. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.
 This document was produced in the compliance with quality management system ISO 9001:2015 assessed by RINA S.p.a. and covered by accreditation number 38271/19/S.
 This document is property of Geonautics srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

SISTEMA MBES RESON 8125

CALIBRATION FORM No.	1	Date:	29.06.2021
Project	P1644_21_Biosurvey_Marettimo		
Client	Biosurvey srl	Project No.	P1644_21
Area Location	Isola di Marettimo (TP)	Working Area	Porto di Marettimo
Protocol Offer		Vessel	PIST 704
Project Manager	Analfino Alfonso R.	Operator	Catalano

MBES SYSTEM

Description	Manufacturer-Model	Serial No.	Geonautics owned		Geonautics ID
Top Unit	RESON 8125		<input type="checkbox"/> yes	<input type="checkbox"/> not	Geon201_59
Head	RESON 8125		<input type="checkbox"/> yes	<input type="checkbox"/> not	Geon201_60
SVP	Valeport MKIII CTD 600	17497	<input type="checkbox"/> yes	<input type="checkbox"/> not	Geon201_58
Montion Sensor	Applanix POS MV	7591	<input type="checkbox"/> yes	<input type="checkbox"/> not	Geon201_112

CHECK

Check	Results
Average SVP	1516.500
Time Delay	NIL PPS Time Syncro
Roll Misalignment	-0.460°
Pitch Misalignment	-3.340°
Heading Misalignment	-2.620°
Field Check Accepted	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> not

REMARKS

ACCEPTANCE

Geonautics		CLIENT	
Party Chief	Analfino Alfonso Riccardo	CLIENT REP.	
Signature		Signature	

SISTEMA MBES KONGSBERG M3

CALIBRATION FORM No.	1	Date:	14.06.2021
Project	P1644_21_Biosurvey_Marettimo		
Client	Biosurvey srl	Project No.	P1644_21
Area Location	Isola di Marettimo (TP)	Working Area	Porto di Marettimo
Protocol Offer		Vessel	Gommone fuoribordo
Project Manager	Analfino Alfonso R.	Operator	Analfino
MBES SYSTEM			
Description	Manufacturer-Model	Serial No.	Geonautics owned Geonautics ID
Top Unit	Kongsberg M3		<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> not Geon201_178
Head	Kongsberg M3		<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> not Geon201_178
SVP	Valeport MKIII CTD 600	17497	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> not Geon201_58
Montion Sensor	Applanix POS MV	7591	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> not Geon201_112
CHECK			

Check	Results
Average SVP	1516.500
Time Delay	NIL PPS Time Syncro
Roll Misalignment	-0.054°
Pitch Misalignment	-0.328°
Heading Misalignment	+0.380°
Field Check Accepted	<input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> not

REMARKS
ACCEPTANCE

Geonautics		CLIENT	
Party Chief	Analfino Alfonso Riccardo	CLIENT REP.	
Signature		Signature	

QPS QINSY DATABASE

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox\Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\PI\Page 1 of 11

SURVEY DEFINITIONS

General Definitions

Line name	: No line name
Line sequence number	: 1
Line description	:
UTC to GPS time correction	: 18.000 s
Survey unit name	: Meters
Conversion factor to metres	: 1.0000000000000000

Geodetic Definitions

Magnetic Variation Information

Undefined

Datum Definitions

Survey Datum	: WGS84
Spheroid name	: WGS 1984
Prime meridian	: Greenwich
Conversion factor to metres	: 1.0000000000000000
Semi-major axis (a)	: 6378137.000 m
Semi-minor axis (b)	: 6356752.314 m
Inverse flattening (1/f)	: 298.25722356300
First eccentricity squared (e**2)	: 0.0066943799901
Second eccentricity squared (e'**2)	: 0.0067394967422

Datum Shift Definitions

Undefined

Chart Datum / Vertical Datum Definition

Chart datum	: WGS84
Height file	: N/A
Height level	: No Level Correction
Height file	: N/A
Height offset	: 0.000 m
MWL model	: Horizontal Datum
MWL file	: N/A
MWL level	: No Level Correction
MWL file	: N/A
MWL offset	: 0.000 m
MWL st.dev.	: 0.000 m
DTM mode	: Absolute DTM's
DTM datum	: WGS84
DTM file	: N/A
DTM level	: No Level Correction
DTM file	: N/A
DTM offset	: 0.000 m

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox\Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 2 of 11

Projection Definition

Projection type	:	0001
Projection name	:	Universal Transverse Mercator (North Hemisphere)
Conversion factor to metres	:	1.000000000000
UTM zone number	:	33
UTM central meridian	:	15:00:00.00000 E
Latitude of grid origin	:	0:00:00.00000 N
Longitude of grid origin	:	15:00:00.00000 E
Grid Easting at grid origin	:	500000.000 m
Grid Northing at grid origin	:	0.000 m
Scale factor at longitude of origin	:	0.999600000000

Local Construction Grid Definition

Not Applicable

Offset Convention

Offset mode	:	Rectangular
Offset distances units	:	Meters
Offset angles units	:	Degrees

OBJECT DEFINITIONS

General Summary Information

Number of survey vessels or objects	:	1
Number of relay vessels or buoys	:	0
Number of external network nodes	:	0
Number of datums/ellipsoids defined	:	1

Vessel Definitions

PIST704					
Streamers	:	0	Gun arrays	:	0
Buoys	:	0	Echosounders	:	1
Satellite receivers	:	1	USBL systems	:	0
Network nodes	:	4	P/R/H sensors	:	1
Correction to GMT (UTC)				:	0.000 h
Correction to master vessel's time				:	0.000 s
Height above draft reference				:	0.000 m
Description of reference point				:	PIST704 CoG

Point	X	Y	Z	Pen	Fill	Style
1	0.000	6.708	0.000	Up	On	Solid
2	2.000	3.000	0.000	Down	On	Solid
3	2.220	-6.708	0.000	Down	On	Solid
4	-2.220	-6.708	0.000	Down	On	Solid
5	-2.000	3.000	0.000	Down	On	Solid
6	-2.000	3.000	0.000	Down	On	Solid
7	0.000	6.708	0.000	Down	On	Solid

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox\Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 3 of 11

Gun Array Definitions

NETWORK DEFINITIONS

Fixed Node Definitions

Variable Node Definitions

PIST704 CoG
 Object location : PIST704
 X (Stbd = Positive): : 0.000 m
 Y (Bow = Positive): : 0.000 m
 Z (Up = Positive): : 0.000 m
 A-priori SD : 0.000 m

Reson8125
 Object location : PIST704
 X (Stbd = Positive): : -2.873 m
 Y (Bow = Positive): : -2.830 m
 Z (Up = Positive): : -1.590 m
 A-priori SD : 0.010 m

MRU
 Object location : PIST704
 X (Stbd = Positive): : 0.244 m
 Y (Bow = Positive): : -0.185 m
 Z (Up = Positive): : 0.065 m
 A-priori SD : 0.010 m

Snatch Block
 Object location : PIST704
 X (Stbd = Positive): : 0.000 m
 Y (Bow = Positive): : 6.708 m
 Z (Up = Positive): : 1.500 m
 A-priori SD : 0.010 m

Observation Definitions

SOLUTION : Generic
 'At' node : Undefined
 System description : POS MV - Status
 Propagation speed : 0.0000000000 m/s
 Lanewidth on baseline : 0.0000000000 m/s
 Scale factor : 1.0000000000
 Fixed system (C-O) : 0.00000000 m
 Variable (C-O) : 0.000000 m
 A-priori SD : 1.00 m
 Quality indicator : No quality info recorded

IIN_STATUS : Generic
 'At' node : Undefined
 System description : POS MV - Status
 Propagation speed : 0.0000000000 m/s
 Lanewidth on baseline : 0.0000000000 m/s
 Scale factor : 1.0000000000
 Fixed system (C-O) : 0.00000000 m
 Variable (C-O) : 0.000000 m
 A-priori SD : 1.00 m
 Quality indicator : No quality info recorded

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 4 of 11

Observation Definitions (continued)

NAVSTATUS1	: Generic
'At' node	: Undefined
System description	: POS MV - Status
Propagation speed	: 0.0000000000 m/s
Lanewidth on baseline	: 0.0000000000 m/s
Scale factor	: 1.0000000000
Fixed system (C-O)	: 0.00000000 m
Variable (C-O)	: 0.000000 m
A-priori SD	: 1.00 m
Quality indicator	: No quality info recorded
NAVSTATUS2	: Generic
'At' node	: Undefined
System description	: POS MV - Status
Propagation speed	: 0.0000000000 m/s
Lanewidth on baseline	: 0.0000000000 m/s
Scale factor	: 1.0000000000
Fixed system (C-O)	: 0.00000000 m
Variable (C-O)	: 0.000000 m
A-priori SD	: 1.00 m
Quality indicator	: No quality info recorded
MODE	: Generic
'At' node	: Undefined
System description	: POS MV - Status
Propagation speed	: 0.0000000000 m/s
Lanewidth on baseline	: 0.0000000000 m/s
Scale factor	: 1.0000000000
Fixed system (C-O)	: 0.00000000 m
Variable (C-O)	: 0.000000 m
A-priori SD	: 1.00 m
Quality indicator	: No quality info recorded
REAL	: Generic
'At' node	: Undefined
System description	: POS MV - Tru Heave
Propagation speed	: 0.0000000000 m/s
Lanewidth on baseline	: 0.0000000000 m/s
Scale factor	: 1.0000000000
Fixed system (C-O)	: 0.00000000 m
Variable (C-O)	: 0.000000 m
A-priori SD	: 1.00 m
Quality indicator	: No quality info recorded
TRUE	: Generic
'At' node	: Undefined
System description	: POS MV - Tru Heave
Propagation speed	: 0.0000000000 m/s
Lanewidth on baseline	: 0.0000000000 m/s
Scale factor	: 1.0000000000
Fixed system (C-O)	: 0.00000000 m
Variable (C-O)	: 0.000000 m
A-priori SD	: 1.00 m
Quality indicator	: No quality info recorded

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 5 of 11

Observation Definitions (continued)

POS-MV_Gyro	:	Bearing (True)
'At' node	:	PIST704 CoG
'To' node 1	:	Ship's axis
Measurement unit code	:	Degrees
System description	:	POS-MV_Gyro
Propagation speed	:	0.0000000000 m/s
Lanewidth on baseline	:	0.0000000000 m/s
Scale factor	:	1.0000000000
Fixed system (C-O)	:	0.00000000 °
Variable (C-O)	:	0.000000 °
A-priori SD	:	0.50 °
Quality indicator	:	No quality info recorded

Reference Station Definitions

ATT Node Definitions

SYSTEM DEFINITIONS

Output System

ASCII Logger

Interfacing

Type	:	Output System
Driver	:	Generic ASCII Data Logger (Controller)
Executable and Cmdlin	:	DrvGenericLogger.exe
Update rate	:	1.000 s

Output System

GGA toSSS

Interfacing

Type	:	Output System			
Driver	:	NMEA			
Executable and Cmdlin	:	DrvOutMultiNMEAUI.exe			
Port	:	66			
Baud rate	:	4800	Data bits	:	8
Parity	:	None	Stop bits	:	1
Update rate	:	1.000 s	Latency	:	0.000 s

Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)

Observation time from : N/A

Number of slots : 0

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 6 of 11

Miscellaneous System

POS MV - Status

Interfacing

Type : Miscellaneous System
 Driver : Network - POS MV V5 (Binary Groups 3/10/11/20 - Status)
 Executable and Cmdlin : DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS
 IP address : 0. 0. 0. 0
 Port : 5602 Latency : 0.000 s

Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)

Observation time from : N/A

Number of slots : 1

Connected Observations

SOLUTION : SOLUTION : Generic
 Slot 1 : SOLUTION : Generic
 IIN_STATUS : IIN_STATUS : Generic
 Slot 1 : IIN_STATUS : Generic
 NAVSTATUS1 : NAVSTATUS1 : Generic
 Slot 1 : NAVSTATUS1 : Generic
 NAVSTATUS2 : NAVSTATUS2 : Generic
 Slot 1 : NAVSTATUS2 : Generic
 MODE : MODE : Generic
 Slot 1 : MODE : Generic

Connected Nodes

Undefined

Miscellaneous System

POS MV - Tru Heave

Interfacing

Type : Miscellaneous System
 Driver : Network - POS MV V5 (Binary Group 111 - True Heave)
 Executable and Cmdlin : DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS
 IP address : 0. 0. 0. 0
 Port : 5602 Latency : 0.000 s

Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)

Observation time from : N/A

Number of slots : 1

Connected Observations

REAL : REAL : Generic
 Slot 1 : REAL : Generic
 TRUE : TRUE : Generic
 Slot 1 : TRUE : Generic

Connected Nodes

Undefined

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox\Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 7 of 11

Multibeam Echosounder

Mbes

Interfacing

Type : Multibeam Echosounder
 Driver : Reson Seabat 81xx/900x (Network)
 Executable and Cmdlin : DrySeabatSocket.exe
 Port : 1028 Latency : 0.000 s

Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)
 Observation time from : N/A

Number of slots : 0

System Parameters

Node name : Reson8125
 X (Stbd = Positive): : -2.873 m
 Y (Bow = Positive): : -2.830 m
 Z (Up = Positive): : -1.590 m
 A-priori SD : 0.010 m

Description : Mbes
 Object : PIST704
 Number of transducers : Single
 Transducer node TX : Reson8125
 Heading offset : -2.620 °
 Roll offset : -0.460 °
 Pitch offset : -3.340 °

Unit is roll stabilized : No
 Unit is pitch stabilized : No
 Unit is heave compensated : No
 Beam steering (flat transducer) : No
 Beam angle width along : 1.500 °
 Beam angle width across : 1.500 °
 Maximum number of beams per ping : 256
 Use sound velocity from unit : Yes

Slot : 1

SD type : Pulse, Sampling
 SD pulse length : 0.150 ms
 SD sampling length : 0.050 m
 SD roll offset : 0.050 °
 SD pitch offset : 0.050 °
 SD heading offset : 0.500 °
 SD roll stabilization : 0.000 °
 SD pitch stabilization : 0.000 °
 SD heave compensation : 0.000 m
 SD sound velocity : 0.050 m/s

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 8 of 11

Position Navigation System

POS-MV_GPS

Interfacing

Type : Position Navigation System
 Driver : Network - POS MV V5 (Binary Groups 1/102/103)
 Executable and Cmdlin : DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS
 IP address : 0. 0. 0. 0
 Port : 5602 Latency : 0.000 s

Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)
 Observation time from : N/A

Number of slots : 1

Satellite System Definition

Position datum : WGS84
 Satellite system name : WGS84

Satellite Receiver Definition

Receiver number : 102
 Receiver description : POS-MV_GPS
 Node identifier : PIST704 CoG
 Object location : PIST704
 X (Stbd = Positive): : 0.000 m
 Y (Bow = Positive): : 0.000 m
 Z (Up = Positive): : 0.000 m
 A-priori SD : 0.000 m
 SD latitude : 0.500 m
 SD longitude : 0.500 m
 SD height : 1.000 m

Measurement unit : Meters

Horizontal datum : WGS84
 Vertical datum : WGS84 N/A
 Height level : No Level Correction N/A
 Height offset : 0.000 m

Connected Observations

Connected Nodes

Undefined

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox\Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\P1\Page 9 of 11

Gyro Compass

POS-MV_Gyro

Interfacing

Type : Gyro Compass
Driver : Network - POS MV V5 (Binary Groups 1/102/103)
Executable and Cmdlin : DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS
IP address : 0. 0. 0. 0
Port : 5602 Latency : 0.000 s

Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)

Observation time from : N/A

Number of slots : 1

Connected Observations

POS-MV_Gyro : Bearing (True)
Slot 1 : 102

Connected Nodes

PIST704 CoG : PIST704

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox\Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\FPPage 10 of 11

Pitch Roll Heave Sensor

POS-MV_IMU

Interfacing

Type : Pitch Roll Heave Sensor
 Driver : Network - POS MV V5 (Binary Groups 1/102/103)
 Executable and Cmdlin : DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS
 IP address : 0. 0. 0. 0
 Port : 5602 Latency : 0.000 s

Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)
 Observation time from : N/A

Number of slots : 1

System Parameters

POS-MV_IMU

Object : PIST704
 Location on object (Lever arm) : PIST704 CoG
 PRH sensor reference number : 1
 Rotation convention pitch : Positive bow up
 Rotation convention roll : Positive heeling to starboard
 Angular variable measured : HPR (roll first)
 Angular measurement units : Degrees
 Sign convention heave : Positive downwards
 Measurement unit heave : Meters
 Conversion factor to degrees decimal : 1.00000000000000
 Conversion factor to metres : 1.00000000000000
 Quality indicator type pitch and roll : No quality info recorded
 Quality indicator type heave : No quality info recorded
 Description of quality indicator type :
 X (Stbd = Positive): 0.000 m
 Y (Bow = Positive): 0.000 m
 Z (Up = Positive): 0.000 m
 A-priori SD : 0.000 m
 (C-O) pitch offset : 0.000 °
 (C-O) roll offset : 0.000 °
 (C-O) heave offset : 0.000 m
 Heave time delay : 0.000 s
 SD roll and pitch : 0.050 °
 SD heave (fixed) : 0.050 m
 SD heave (variable) : 5.000 %
 SD roll offset : 0.050 °
 SD pitch offset : 0.050 °
 SD heave offset : 0.050 m

Description of pitch, roll and heave system

POS-MV_IMU

Slot

102

DbSetup: D:\Geonautics Dropbox\Dropbox\Geonautics srl\Amministrazione_Temporanea\Lavori\2019\FPPage 11 of 11

Time Synchronization System

PPS

Interfacing

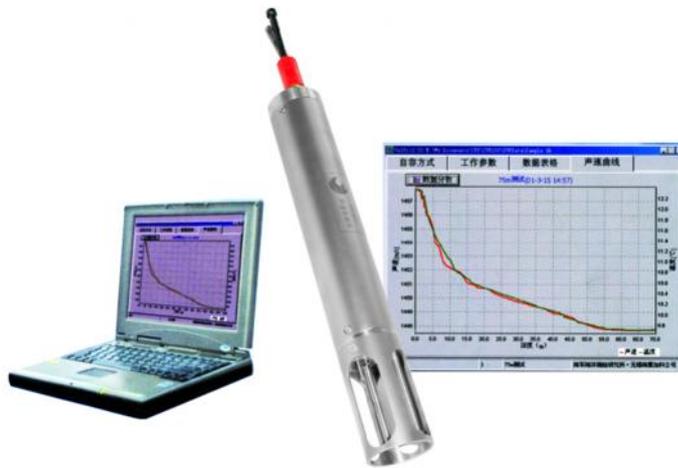
Type	:	Time Synchronization System	
Driver	:	POS MV V5 (Binary Group 7 - PPS Time) (Network)	
Executable and Cmdlin	:	DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS	
IP address	:	0. 0. 0. 0	
Port	:	5602	
	Latency	:	0.000 s
Acquired by	:	[Directly into QINSy] (No additional time tags)	
Observation time from	:	N/A	
Number of slots	:	1	



Indagini Morfo-Batimetriche e Campionamenti in area Porto di Marettimo (TP)



PROGETTO: Progetto di riqualificazione del porto di Marettimo. Indagini Morfo-batimetriche e campionamenti ambientali



ALLEGATO 4 – Misure della Velocità del Suono

Biosurvey srl

DOCUMENTO N.: P1644_21_Biosurvey_Marettimo_Allegato 4_SVP_R00



Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	15/06/2021	Allegato 4	GCT	ARA	ARA	
Project Manager		Direttore Lavori	Idrografo di Categoria A		Gruppo di Lavoro	
Dott. Alfonso Analfino		Dott. Giuseppe Catalano	Dott. Pietro Cefali		Dott.ssa Sandrine Baldi Dott. Dario Briulotta	Dott.ssa Gabriella Fanara

GEONAUTICS S.R.L.
 Via N. Pagan. 11, 9 - 02100 Agroponte
 Tel/Fax: 0922 607936
 P. IVA 02522770847
 www.geonautics-srl.com info@geonautics-srl



Dott. PIETRO CEFALI
 Idrografo Categoria A
 Brevetto N° 74 - FIG/IHO/ICA
 Biologo Marino

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2015 valutato da RINA S.p.a. e coperto dal certificato numero 38271/19/S
 Questo documento è proprietà di Geonautics Srl. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.
 This document was produced in the compliance with quality management system ISO 9001:2015 assessed by RINA S.p.a. and covered by accreditation number 38271/19/S.
 This document is property of Geonautics srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

PROFILO DELLA VELOCITÀ DEL SUONO NELL'AREA DI INDAGINE

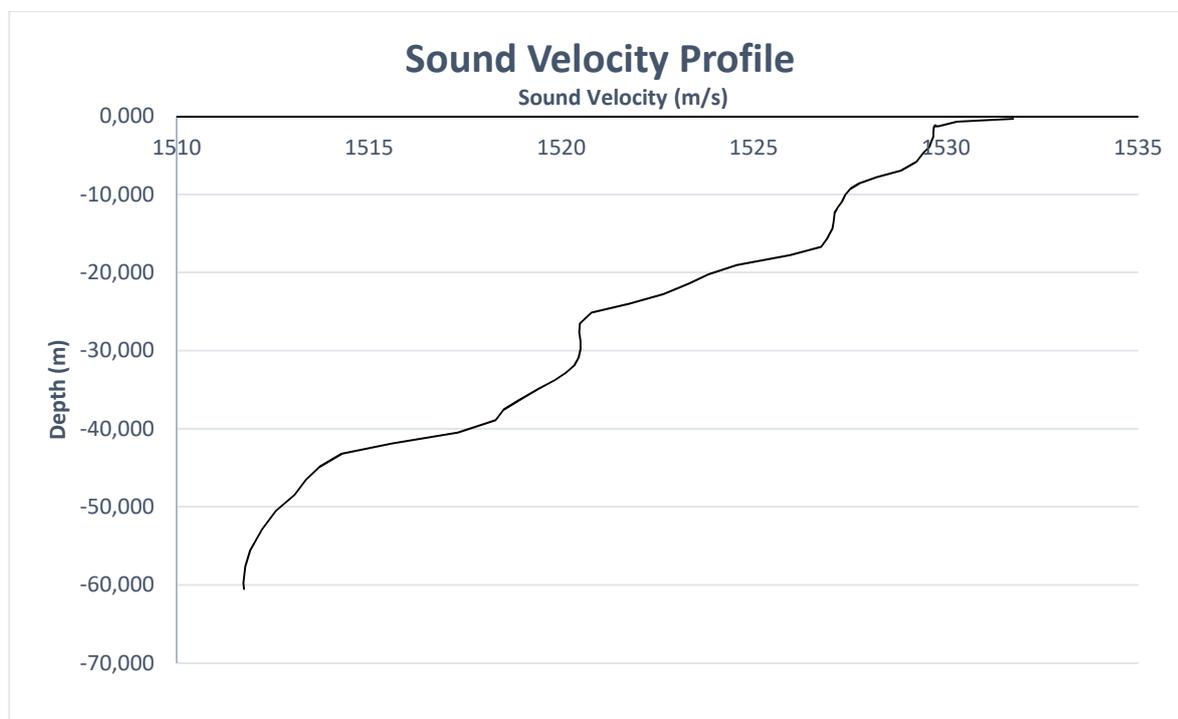


Figura 1 Profilo della velocità del suono (SV) misurato durante l'esecuzione dei rilievi multibeam

Depth (m)	Sound Velocity (m/s)
-0,312	1531,747
-0,694	1530,284
-1,249	1529,816
-1,298	1529,743
-1,199	1529,733
-1,149	1529,73
-1,199	1529,726
-1,149	1529,711
-1,448	1529,684
-2,048	1529,676
-2,497	1529,67
-2,797	1529,658
-3,046	1529,632
-3,396	1529,61
-3,945	1529,568
-4,594	1529,421
-5,843	1529,23
-6,942	1528,836
-7,791	1528,19
-8,59	1527,748
-9,289	1527,511
-10,038	1527,38
-10,887	1527,3
-11,636	1527,19

-12,335	1527,101
-13,084	1527,086
-13,684	1527,073
-14,383	1527,046
-14,982	1526,98
-15,681	1526,907
-16,73	1526,751
-17,779	1525,945
-19,027	1524,563
-20,226	1523,829
-21,424	1523,319
-22,773	1522,652
-23,971	1521,767
-25,12	1520,779
-26,518	1520,477
-27,667	1520,466
-28,765	1520,499
-29,814	1520,495
-30,913	1520,443
-31,861	1520,336
-32,81	1520,117
-33,759	1519,831
-34,908	1519,4
-36,356	1518,887
-37,554	1518,499
-38,903	1518,29
-40,501	1517,303
-41,899	1515,592
-43,197	1514,291
-44,895	1513,711
-46,493	1513,356
-48,491	1513,061
-50,538	1512,569
-52,885	1512,212
-55,582	1511,9
-57,629	1511,776
-59,777	1511,727
-60,476	1511,745
-60,526	1511,742



Indagini Morfo-Batimetriche e Campionamenti in area Porto di Marettimo (TP)



PROGETTO: Progetto di riqualificazione del porto di Marettimo.
 Indagini Morfo-batimetriche e campionamenti ambientali

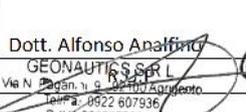
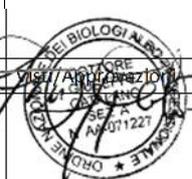


ALLEGATO 5 – Schede Tecniche Strumentali

Biosurvey srl

DOCUMENTO N.: P1644_21_Biosurvey_Marettimo_Allegato 5_Schede_R00



Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	15/06/2021	Allegato 5	GCT	ARA	ARA	
Project Manager		Direttore Lavori	Idrografo di Categoria A		Gruppo di Lavoro	
Dott. Alfonso Analfino		Dott. Giuseppe Catalano	Dott. Pietro Cefali		Dott.ssa Sandrine Baldi Dott. Dario Briulotta	Dott.ssa Gabriella Fanara
 GEONAUTICS SRL Via N. Pagan. 11 9 - 02107 Agostano Tel/Fax: 0822 607936 P.IVA 02522770847 www.geonautics-srl.com info@geonautica-srl			Dott. PIETRO CEFALI Idrografo Categoria A Brevetto N° 74 - FIG/IMO/ICA Biologo Marino			

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2015 valutato da RINA S.p.a. e coperto dal certificato numero 38271/19/S

Questo documento è proprietà di Geonautics Srl. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

This document was produced in the compliance with quality management system ISO 9001:2015 assessed by RINA S.p.a. and covered by accreditation number 38271/19/S.

This document is property of Geonautics srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

SISTEMA DGPS

SCHEDA TECNICA



Trimble R10

SISTEMA GNSS MODELLO 2

PER UN RILEVAMENTO PULITO, SENZA INTERRUZIONI

Raccogliete i dati in modo più facile e rapido: il tipo di lavoro o di ambiente non ha importanza con il sistema GNSS Trimble® R10.

Ricevitore Trimble 360

La potente tecnologia del ricevitore Trimble 360 in Trimble R10 supporta i segnali da tutte le costellazioni GNSS e dai sistemi di potenziamento esistenti e pianificati. Con la tecnologia più recente ed avanzata di Trimble GNSS, il Trimble R10 offre 672 canali per far durare l'investimento nel tempo.

Il nuovo Trimble R10 inoltre fornisce una protezione migliorata contro le interferenze per sopprimere una varietà di sorgenti intenzionali e non intenzionali di interferenze, come lo spoofing, per avere prestazioni ottimali nello spettro dei segnali di frequenza sempre più affollati.

Motore di elaborazione Trimble HD-GNSS

Il motore di elaborazione avanzata Trimble HD-GNSS fornisce tempi di convergenza notevolmente ridotti, nonché elevata affidabilità e precisione, pur riducendo il tempo di occupazione per la misurazione. Superando le tradizionali tecniche fisso/mobile, esso fornisce una stima più precisa degli errori rispetto alla tradizionale tecnologia GNSS.

Trimble SurePoint

Con la tecnologia Trimble SurePoint™, una bolina di livello elettronica viene visualizzata sullo schermo del controller, per permettere al rilevatore di tenere l'attenzione dove è più importante. Grazie alla compensazione completa dell'inclinazione, è possibile inclinare la pala fino a 15° durante le misurazioni. In questo modo Trimble R10 è in grado di catturare punti altrimenti inaccessibili ad altri sistemi di rilevamento GNSS.

Trimble CenterPoint RTX

Trimble CenterPoint® RTX garantisce una precisione di livello RTK in qualunque parte del mondo senza dover ricorrere ad una stazione base locale o ad una rete VRS™. Effettua i rilievi usando i servizi di correzione CenterPoint RTX tramite internet o satellite in aree in cui non sono disponibili correzioni su base terrestre.

Trimble xFill

Sfruttando una rete globale di stazioni di riferimento GNSS Trimble e il collegamento dati da satellite, Trimble xFill® compensa perfettamente i vuoti nel flusso di correzioni RTK o VRS. Mantiene un'accuratezza di livello centimetrico per oltre 5 minuti con un abbonamento a CenterPoint RTX.

Intelligente, versatile

Trimble R10 è una soluzione versatile, dotata di funzionalità intelligenti per supportare qualunque flusso di lavoro, per tutto l'arco della giornata.

- Modem cellulare integrato per ricevere correzioni VRS o operare come hotspot mobile
- Wi-Fi per connettersi a laptop o smartphone e configurare il ricevitore senza un controller Trimble
- Bluetooth per connettersi a un dispositivo mobile Android o iOS e alle relative app supportate
- 6 GB di memoria interna per memorizzare osservazioni grezze
- Batteria agli ioni di litio smart con integrato un indicatore di stato della batteria
- Una gestione della batteria migliorata permette di aumentare la vita della batteria e il tempo di funzionamento sul campo in media del 33%

Caratteristiche principali

- Tracciatura satelliti avanzata con la tecnologia del ricevitore Trimble 360 e l'ultima generazione Trimble Custom Survey GNSS ASIC con 672 canali GNSS
- Protezione migliorata contro le sorgenti di interferenza e i segnali di spoofing
- Supporto per piattaforme Android e iOS
- Motore di elaborazione all'avanguardia Trimble HD-GNSS
- Acquisizione precisa della posizione e compensazione completa dell'inclinazione grazie alla tecnologia Trimble SurePoint
- Trimble CenterPoint RTX garantisce una precisione di livello RTK in qualunque parte del mondo senza dover ricorrere ad una stazione base o ad una rete VRS
- La tecnologia Trimble xFill fornisce un posizionamento di livello centimetrico anche in caso di interruzione della connessione
- Elegante design ergonomico per una migliore maneggevolezza



TRANSFORMING THE WAY THE WORLD WORKS



SCHEDA TECNICA

SPECIFICHE DELLE PRESTAZIONI		
MISURAZIONI		
<p>Misurazione di punti più veloce con la tecnologia Trimble HD-GNSS Maggiore produttività delle misurazioni e migliore tracciabilità con la livella a bolla elettronica e il sistema di compensazione dell'inclinazione di Trimble SurePoint Posizionamento di livello centimetrico su scala globale con i servizi di correzione via internet o satellite di Trimble CenterPoint RTX Riduzione dei tempi di inattività causati dalla perdita del segnale radio o della connettività del cellulare con la tecnologia Trimble xFill Chip avanzato GNSS Trimble Custom Survey da 672 canali Il vostro investimento sempre al passo coi tempi con il tracciamento GNSS Trimble 360 Segnali satellitari tracciati simultaneamente</p> <p>GPS: L1C/A, L2C, L2E, L5 GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P, L3 SBAS L1C/A, L5 (Per satelliti SBAS che supportano L5) Galileo: E1, E5A, E5B, E5 ARBOC, E6 BeiDou: B1, B2, B3 QZSS: L1C/A, L1-SAIF, L1C, L2C, L5 NavIC (IRNSS): L5</p> <p>Servizi di correzione CenterPoint RTX, OmniSTAR[®] HP, XP, G2, VBS WAAS, EGNOS, GAGAN, MSAS</p> <p>Tracciamento affidabile in ambienti sfidanti con un Amplificatore a Basso Rumore con un guadagno del segnale di 50 dB per ridurre l'effetto del tracciamento del segnale causato da trasmettitori fuori banda ad alta potenza Filtraggio iridium aggiuntivo sopra i 1616 MHz permette all'antenna di essere utilizzata fino a 20 m da un trasmettitore iridium Filtraggio Giapponese aggiuntivo sopra i 1510 MHz permette all'antenna di essere utilizzata fino a 100 m da una torre cellulare LTE giapponese Tecniche di Processore di Segnale Digitale (DSP) per rilevare e recuperare da segnali GNSS spoofed Algoritmo di Controllo Autonomo dell'Integrità avanzato integrato nel ricevitore (RAIM) per rilevare e ritardare le misurazioni satellitari problematiche per migliorare la qualità della posizione Protezione migliorata da dati di ephemeridi errati</p> <p>Frequenze di posizionamento 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz e 20 Hz</p>		
PRESTAZIONE NEL POSIZIONAMENTO*		
CODICE DI POSIZIONAMENTO DIFFERENZIALE GNSS		
Orizzontale		0,25 m + 1 ppm RMS (valore quadratico medio)
Verticale		0,50 m + 1 ppm RMS (valore quadratico medio)
	Precisione di posizionamento differenziale SBAS [†]	tipica <5 m 3DRMS
RILIEVO GNSS STATICO		
Statico ad alta precisione		
Orizzontale		3 mm + 0,1 ppm RMS
Verticale		3,5 mm + 0,4 ppm RMS
Statico e fast static		
Orizzontale		3 mm + 0,5 ppm RMS
Verticale		5 mm + 0,5 ppm RMS
RILIEVO CINEMATICO REAL TIME		
Baseline singola <30 km		
Orizzontale		5 mm + 0,5 ppm RMS
Verticale		15 mm + 1 ppm RMS
RTK di rete[‡]		
Orizzontale		8 mm + 0,5 ppm RMS
Verticale		15 mm + 0,5 ppm RMS
Tempo di avvio RTK per precisioni specificate [§]		da 2 a 8 secondi
TECNOLOGIA TRIMBLE RTX[®] (SATELLITE E CELLULARE/INTERNET (IP))		
CenterPoint RTX[®]		
Orizzontale		2 cm RMS
Verticale		5 cm RMS
Tempo di convergenza RTK per precisioni specificate		< 15 min
Tempo di convergenza RTX QuickStart per precisioni specificate		< 1 min
Tempo di convergenza RTX per precisioni specificate in regioni selezionate (Trimble RTX Fast Regions)		< 1 min
TRIMBLE XFILL[†]		
Orizzontale		RTK [®] + 10 mm/minuto RMS
Verticale		RTK [®] + 20 mm/minuto RMS



Trimble R10 SISTEMA GNSS MODELLO 2

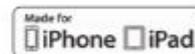
HARDWARE	
DATI FISICI	
Dimensioni (LxH)	11,9 cm x 13,6 cm
Peso	1,12 kg con batteria interna, radio interna con antenna UHF. 3,57 kg elementi di cui sopra più palina, controller e staffa
Temperatura*	Durante l'utilizzo Da -40 °C a +65 °C (da -40 °F a +149 °F) Durante lo stoccaggio Da -40 °C a +75 °C (da -40 °F a +167 °F)
Umidità	100%, condensante
Protezione da agenti esterni	Resistenza alla polvere IP67, protetto da immersioni temporanee ad una profondità di 1 m
Urti e vibrazioni (testato e conforme alle seguenti norme ambientali)	
Urti	Fuori esercizio; progettato per resistere ad una caduta dall'asta da 2 m sul calcestruzzo. Operativo: a 40 G, 10 msec, a dente di sega
Vibrazioni	MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1
DATI ELETTRICI	
	Potenza da 11 a 24 V CC, alimentazione esterna in ingresso con protezione contro la sovratensione su Porta 1 e Porta 2 (Lemo a 7 pin) Batteria intelligente agli ioni di litio ricaricabile e rimovibile da 7,4 V, 3,7 Ah con indicatori di stato LED Consumo elettrico di 4,2 W in modalità rover RTK con radio interna**
Tempi di funzionamento con la batteria interna*	
450 MHz opzione solo ricezione	6,5 ore
450 MHz opzione ricezione/trasmisione (0,5 W)	6,0 ore
450 MHz opzione ricezione/trasmisione (2,0 W)	5,5 ore
Opzione ricezione cellulare	6,5 ore
COMUNICAZIONI E MEMORIZZAZIONE DATI	
Seriale	Seriale a 3 fili (lema a 7 pin)
USB v2.0	Supporta scaricamento dati e comunicazioni ad elevate velocità
Modem radio	Ricevitore/trasmittitore a banda larga, completamente integrato e sigillato, 450 MHz, con range di frequenza da 403 MHz a 473 MHz, supporto dei protocolli radio Trimble, Pacific Crest e SATEL: Potenza di trasmissione 2 W Portata 3-5 km tipica/10 km ottimale**
Cellulare	Integrato, modem 3,5 G, HSDPA 7,2 Mbps (download), GPRS multi-slot classe 12, EDGE multi-slot classe 12, Penta-band UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 800/850/900/1900/2100 MHz, Quad-band GSM 850/900/1800/1900 MHz, GSM CSD, 3GPP LTE
Bluetooth	Porta di comunicazione a 2,4 GHz completamente ermetica, totalmente integrata (Bluetooth)**
Wi-Fi	802.11 b/g, punto di accesso, modalità client, crittografia WPA/WPA2/WEP64/WEP128
USB v2.0	Supporta scaricamento dati e comunicazioni ad elevate velocità
Dispositivi di comunicazione esterni per correzione supportati:	Porte seriali, USB, TCP/IP e Bluetooth
Archiviazione dati	Memoria interna 6 GB; oltre dieci anni di osservazioni grezze (ca. 14 MB /giorno), con una registrazione ogni 15 secondi da una media di 14 satelliti
Formato dab	Input e output CMR+, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2 24 uscite NMEA, uscite GSOE, RT17 e RT27
UI WEB	
	Oltre configurazione, operatività, stato e trasferimento dati semplici Accessibile via WiFi, Seriale, USB e Bluetooth
CONTROLLER SUPPORTATI	
	Trimble TSC7, Trimble T10, Trimble TSC3, Trimble Slate, Trimble CU, Trimble Tablet Rugged PC, dispositivi Android e iOS che eseguono app supportate
CERTIFICAZIONI	
	FCC Parte 15 (dispositivo classe B), 24, 32; marchio CE: RCM, PTCRB; BT SIG

SCHEDA TECNICA

+++++
 Trimble R10 SISTEMA GNSS MODELLO 2

1. L'attuale capacità dei ricevitori è legata alle informazioni pubbliche disponibili. Pertanto, Trimble non è in grado di garantire che questi ricevitori saranno completamente compatibili con una futura generazione di satelliti o segnali Galileo.
2. Precisione e affidabilità possono essere soggette ad anomalie causate da molteplici fattori, tra cui: geometria dei satelliti e condizioni atmosferiche. Le specifiche dichiarate richiedono l'uso di supporti stabili con vista del cielo libera, ambiente privo di interferenze elettromagnetiche, configurazioni ottimali della configurazione GNSS, accompagnati da pratiche generalmente accettate per l'ottenzione di livelli di alto livello per la relativa applicazione. Alcuni tempi di occupazione appropriati alla lunghezza della base-line. Base-line più lunghe di 30 km richiedono effetti di precisione e in alcuni casi occupazioni fino a 24 ore per ottenere la specificità statica ad alta precisione.
3. Dipende dalle prestazioni del sistema GNSS/GNSS.
4. I valori PPM del RTK di rete si riferiscono alla stazione base fissa più vicina.
5. Può essere influenzata da condizioni atmosferiche, interferenze e dalla geometria dei satelliti. L'affidabilità dell'installazione è monitorata continuamente per garantire la massima qualità.
6. Prestazioni RMS basate su misurazioni su campo ripetibili. La precisione raggiungibile e il tempo di minimizzazione dipendono dal tipo e la qualità del ricevitore e ambiente, posizione geografica dell'utente e affidabilità atmosferica, livelli di coordinazione, salute e disponibilità delle costellazioni GNSS e livello di multi-path include le ostruzioni come grandi alberi o costruzioni.
7. I livelli di accuratezza dipendono dalla disponibilità dei satelliti GNSS. Le operazioni di posizionamento xRTK in assenza di abbinate Trimble CenterPoint RTX si interrompono dopo 5 minuti di inattività radio. In presenza di abbinate Trimble CenterPoint RTX, il tempo di attivazione è inferiore a 5 minuti di convergenza con la soluzione Trimble RTX, con livelli di precisione tipicamente non superiori a 6 cm orizzontali, 14 cm verticali o 2 cm orizzontali e 7 cm verticali nelle regioni in cui sia disponibile Trimble RTX Fast. xRTK non è disponibile in tutte le regioni, pertanto si invita a consultare il proprio rappresentante di zona per maggiori informazioni.
8. RTK si riferisce all'ultima precisione riportata prima di perdere la fonte di correzioni e di avviare xRTK.
9. Il ricevitore funziona normalmente a -40 °C, le batterie interne sono testate per una temperatura fino a -20 °C.
10. Con trascinamento dei satelliti GPS, GLONASS e SBAS.
11. Varia con la temperatura e con la velocità di trasmissione dati wireless. Quando si utilizza un ricevitore con radio interna in modalità broadcast, si consiglia l'utilizzo di una batteria esterna da 6 Ah o superiore.
12. Varia in base alle condizioni del terreno e al funzionamento.
13. Le approssimazioni del tipo di Bluetooth sono specifiche per paese.

*Specifiche soggette a modifica senza preavviso.



Bluetooth

Spektra Srl - a Trimble Company
 via Pellizzari 23/a
 20871 Vimercate (MB)
 www.trimble-italia.com

Contattate il vostro partner di distribuzione autorizzato
 Trimble per maggiori informazioni

NORD AMERICA
 Trimble Inc.
 10368 Westmoor Dr
 Westminster, CO 80021
 USA

EUROPA
 Trimble Germany GmbH
 Am Prime Parc 11
 65479 Raunheim
 GERMANIA

ASIA-PACIFICO
 Trimble Navigation
 Singapore PTE Limited
 3 HarbourFront Place
 #13-02 HarbourFront Tower Two
 Singapore 099254
 SINGAPUR

© 2018, Trimble Inc. Tutti i diritti riservati. Trimble, il logo Globa & Triangle, CenterPoint, OmniSTAR e xRTK sono marchi di Trimble Inc., registrati negli Stati Uniti e in altri paesi. SurePoint, Trimble RTX e VRS sono marchi di Trimble Inc. iPad e iPhone sono marchi di Apple Inc., registrati negli Stati Uniti e in altri paesi. Android, Google Play e il logo di Google Play sono marchi di Google Inc. Wi-Fi è un marchio registrato di Wi-Fi Alliance. Il marchio del nome e il logo Bluetooth appartengono a Bluetooth SIG, Inc. e sono utilizzati su licenza da Trimble Inc. Tutti gli altri marchi appartengono ai rispettivi proprietari. P/N 022330-030-10A (08/18)

TRANSFORMING THE WAY THE WORLD WORKS

www.trimble.com



Sonda CTD/SVP mini svS




miniSVS - Sound Velocity Sensor

Valeport's unique digital time of flight technology gives unmatched performance figures, with signal noise an order of magnitude better than any other sensor. The miniSVS is available in a selection of configurations and with optional pressure or temperature sensors. There are a number of size options to suit many applications.

The miniSVS is titanium housed as standard and 6000m rated, its rugged design allows it to withstand the toughest conditions.

DATA SHEET

Product Details

-  SOUND SPEED
-  DIALOGUE X2 SOFTWARE

Valeport Limited
 St. Peter's Quay, Totnes,
 Devon TQ9 3EW United Kingdom

Telephone: +44 (0) 1803 863292
 Email: sales@valeport.co.uk
www.valeport.co.uk



Sound Velocity Measurement

Each sound velocity measurement is made using a single pulse of sound traveling over a known distance, so is independent of the inherent calculation errors present in all CTDs. Our unique digital signal processing technique virtually eliminates signal noise, and gives almost instantaneous response; the digital measurement is also entirely linear, giving predictable performance under all conditions.

Range	0.75 - 1900m/s		
Resolution	0.001m		
Accuracy	Dependent on sensor size		
100mm	Random noise (point to point) Max systematic calibration error Max systematic clock error Total max theoretical error	±0.002m/s ±0.013m/s ±0.003m/s ±0.017m/s	
50mm	Total max theoretical error	±0.018m/s	
25mm	Total max theoretical error	±0.020m/s	
Acoustic Frequency	2.5MHz		
Sample Rate:	Selectable, dependent on configuration		
Rate	SV	SV+P	SV+T
Single Sample	*	*	*
1Hz	*	*	*
2Hz	*	*	*
4Hz	*	*	*
8Hz	*	*	*
16Hz	*	*	*
32Hz	*	*	*
60Hz	*	*	*

Optional Sensors

The miniSVS may be optionally supplied with either a pressure or temperature sensor. Data is sampled at the rates shown above.

Sensor Type	Pressure	Temperature
Range	Strain Gauge 2, 5, 10, 50, 100, 300 or 600 Bar	PRT -5°C - +35°C
Resolution	0.001°C range	0.001°C
Accuracy	±0.05% range	±0.01°C

Data Output

The miniSVS has RS232 & RS485 output, selected by command code. RS232 data may be taken directly into a PC over cables up to 200m long, whereas RS485 is suitable for longer cables (up to 1000m) and allows for multiple addressed units on a single cable.

Baud Rate	2400 - 115200 (NB: Low baud rates may limit data rate)
Protocol	8 data bits, 1 stop bit, No parity, No flow control

Electrical

Voltage	9 - 28V DC
Power	0.25W (SV only) 0.35W (SV + Pressure)
Connector	SubConn MCB16F (alternatives on request)

Data Format

Examples of data formats are:
 =space=(sound_velocity)+CR=LF=
 =space=(pressure)+space=(sound_velocity)+CR=LF=
 =space=(temperature)+space=(sound_velocity)+CR=LF=

SV	Choose from: m/s (1510.03) m/s to 3 decimal places (1510.023) m/s to 2 decimal places (1510.02)
Pressure	If fitted, pressure is always output in dffer with 3 digits, with a decimal point, including leading zeros if necessary. Position of the point is dependent on sensor range, e.g. 30dBar 47.03 100dBar 047.0 1000dBar 0047.1
Temperature	If fitted, temperature is output as a 3 digit number with 3 decimal places and leading zeros, signed if negative, e.g. 21.456 02.298 -03.174

Physical

Please refer to factory for detailed dimensions if required.

Depth Rating	6000m (Titanium)
Weight	1kg (housed type)
Housing & Bulkhead	Titanium
Transducer Window	Polycarbonate
Sensor Legs	Carbon Composite
Reflector Plate	Titanium

Ordering

All systems supplied with operating manual and carry case. OEM units come with a test lead, housed units with a 0.5m pigtail.

Configuration	100mm	50mm	25mm
Titanium Housing	0652004	0652005	0652006
Bulkhead OEM	0652001	0652002	0652003
Remote OEM	0652007	0652008	0652009
Titanium + Pressure	0652004-P-XX	0652005-P-XX	0652006-P-XX
Titanium + Temperature	0652004-T	0652005-T	0652006-T
Note	XX: Where P = 2, 5, 10, 50, 100, 300 and 600 Bar		

Datasheet Reference: miniSVS | April 2020

As part of our policy of continuing development, Valeport Ltd. reserve the right to alter at any time, without notice, all prices, specifications, designs and conditions of sale of all equipment - Valeport Ltd © 2020



Sistema INS

POS MV™ SURFMASTER SPECIFICATIONS

MAXIMIZE YOUR ROI WITH POS MV SURFMASTER

POS MV SurfMaster is a user-friendly, turnkey system designed and built to provide accurate attitude, heading, heave, position, and velocity data of your marine vessel and onboard sensors. POS MV is proven in all conditions, and is the georeferencing and motion compensation solution of choice for the hydrographic professional.

POS MV blends GNSS data with angular rate and acceleration data from an IMU and heading from the GPS Azimuth Measurement System (GAMS) to produce a robust and accurate full six degrees-of-freedom position and orientation solution.



PERFORMANCE SUMMARY - POS MV SURFMASTER ACCURACY

	DGPS	Fugro Marinestar ¹	IARTK	POS Pac MMS PPP	POS Pac MMS IAPFK	Accuracy During GNSS Outage
Position	0.3 - 2 m ²	Horizontal: 10 cm 95% Vertical: 15 cm 95%	Horizontal: +/- (8 mm + 1 ppm x baseline length) ² Vertical: +/- (15 mm + 1 ppm x baseline length) ²	Horizontal: < 0.1 m Vertical: < 0.2 m	Horizontal: +/- (8 mm + 1 ppm x baseline length) Vertical: +/- (15 mm + 1 ppm x baseline length) ³	~ 6 m for 00 s total outages (RTK) ~ 3 m for 00 s total outages (IAPFK)
Roll & Pitch	0.04°	0.03°	0.03°	< 0.03°	0.025°	0.05°
Heading	0.06° with 4 m baseline 0.08° with 2 m baseline	-	-	-	-	0.2° (IAPFK, 00 second outage) 0.3° (RTK, 00 second outage)
Heave TrueHeave™	5 cm or 3W ⁴ 2 cm or 2W ⁴	-	-	-	-	5 cm or 5W ⁴ 2 cm or 2W ⁴

PCS OPTIONS

COMPONENT	DIMENSIONS	WEIGHT	TEMPERATURE	HUMIDITY	POWER
Rack Mount PCS	L = 442 mm, W = 336 mm, H = 40 mm	3.9 kg	-30 °C to +70 °C	10 - 80% RH	AC 120/230 V, 50/60 Hz, auto-switching 40 W
Small Form Factor PCS	L = 167 mm, W = 185 mm, H = 68 mm	2.5 kg	-20 °C to +60 °C	0 - 100% RH	DC 10-34 V, 33 W (peak)

INERTIAL MEASUREMENT UNIT (IMU)

ENCLOSURE	DIMENSIONS	WEIGHT	TEMPERATURE	IP RATING
Between Decks	L = 138 mm, W = 138 mm, H = 124 mm	3.66 kg	-40 °C to +60 °C	IP03
Submersible	Ø100 mm (base plate Ø132 mm) X 61 mm ⁵	2.4 kg	-40 °C to +60 °C	IP08

GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM (GNSS)

COMPONENT	DIMENSIONS	WEIGHT	TEMPERATURE	HUMIDITY
GNSS Antenna	Ø178 mm, W = 73 mm	0.45 kg	-50 °C to +70 °C	0-100% RH

¹ Depending on quality of differential corrections
² Assumes 1 m IMU-GNSS antenna offset
³ Whichever is greater, for periods of 34 seconds or less
⁴ Whichever is greater, for periods of 35 seconds or less
⁵ Height excludes connector

Software di Navigazione

QINSy



Specialising in Hydrographic Software

Multibeam support is one of the add-on modules available within QINSy Office, QINSy Lite and QINSy Survey. The MBE add-on makes it possible to interface various types of MBE systems and record both bathymetry and backscatter data from these systems. Within QINSy it does not matter whether you have a beam-forming or an interferometric system.

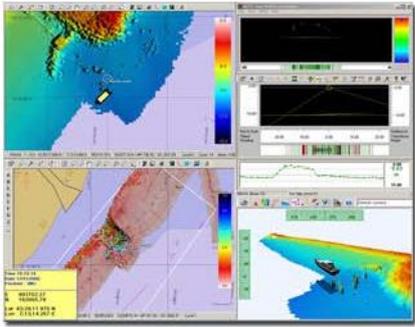
For some of the supported MBE systems, it is possible to control the unit from QINSy on-line controller. This feature takes away the requirement for designated PU software.

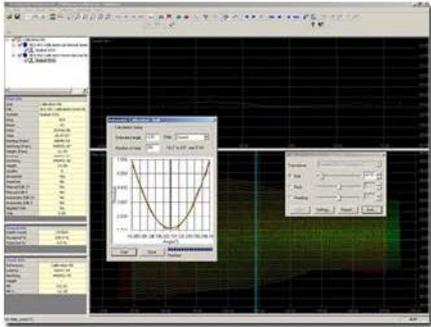
Among others, the following MBE systems are supported by QINSy;

<ul style="list-style-type: none"> • Atlas Hydrographics FanSweep 20 • Benthos C3D • GeoAcoustics GeoSwath+ • Imagenex DeltaT, 881L • Kongsberg Maritime EM series 	<ul style="list-style-type: none"> • L3-Elec Seabeam • Odom ES3, Echoscan • R2Sonic • Reson 7K series, 81xx series, 900x series • SEA SwathPlus
---	--

Doing it right first time principle makes it possible to calculate footprint positions and perform quality control in real-time. This is the dream of every surveyor. Complete insight in not only the quantity of your data set but also the quality before you even finish your survey.

In QINSy all computations are performed in 3D. Employing various real-time data cleaning tools, correcting for attitude, water column refraction together with accurate RTK heights or real-time tide gauges all MBE observations are immediately available in absolute survey coordinates to output almost final results at the time of data acquisition.





Accurate timing is imperative in multibeam surveys. QINSy uses a timing routine based on the PPS Option available on most GNSS receivers. All incoming and outgoing data is accurately stamped with an UTC time label. Internally QINSy uses 'observation ring buffers' so that data values can be placed for the exact moment of an event or ping. This combination gives QINSy a proven accuracy of 1.msec!

Data Storage
 All raw sensor data is logged and permanently stored in fast relational database (*.db) to each of which the entire survey configuration is copied from the used template db. Raw data can be analyzed and edited using the Analyse program, making it ready for the Relay program and generation of new foot print results when required.

During acquisition and Replay foot print results are primarily recorded in QPD files. The QPD files are used in the Validator and Qloud for MBE calibration, data validation, (re)apply of SVP profiles and tidal information.

MBE Calibration
 Multibeam calibration is interactive providing both manual and auto calibration options. The MBE calibration tool is part of the Validator and calibrates for Roll, Pitch and Yaw offsets.

Multi Layer Sounding Grid
 For MBE surveys, 'gridding' is the predominant data reduction method. However achieved reduction usually means a loss of resolution. In QINSy a regular multi level gridding method is used. Based on the minimum cell size, 5 additional grid resolution levels are generated on-the-fly. Each next level being double in size from the previous level. This method used in QINSy ensures faster update of Navigation and 3D displays since only the resolution level is shown which fits the viewing scale and screen resolution.

For each sounding grid cell multiple properties are available such as mean value, minimum value, maximum value, hit count, standard deviation etc giving the operator insight into the quality of the survey in real time!

Quality Positioning Services BV
 Huis ter Heldeweg 16 - 3705 LZ Zeist - The Netherlands
 sales@qps.nl - +31 (0)30 694 1200 - Fax: +31 (0)30 694 3643

QPS-US Inc.
 17505 Greenwood Road - Houston, TX 77054 - USA
 sales@qps-us.com - +1 281 398 8800 - Fax: +1 281 398 8807

MULTI BEAM DATA ACQUISITION
 REAL TIME ON-THE-FLY DTM PRODUCTION

MBES



RESON  **SeaBat 8125**
ULTRA HIGH RESOLUTION FOCUSED
MULTIBEAM ECHOSOUNDER SYSTEM



SeaBat 8125

- Focused 0.5° beams
- 240 beams
- 2.5cm near field resolution
- 6mm depth resolution
- 120° swath

The SeaBat 8125 is the first wide-sector, wide-band, focused multibeam sonar ever to be deployed. Utilizing 240 dynamically focused receive beams, the system measures a 120° swath across the seafloor, detects the bottom, and delivers the measured ranges at a depth resolution of 6mm. The backscatter intensity image is displayed in real time on the sonar display.

The 8125 can be controlled through its native graphical user interface, or through an external control data collection and navigation software package.

The system can be mounted on a survey vessel or deployed on an ROV at depths down to 1500m. The high-speed data uplink is carried on a standard SeaBat copper cable for surface installation. A fiber-optical interface is available for ROV deployment.





SeaBat 8125

ULTRA HIGH RESOLUTION FOCUSED
 MULTIBEAM ECHOSOUNDER SYSTEM

SYSTEM PERFORMANCE

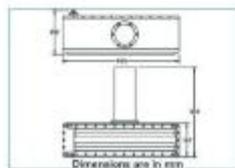
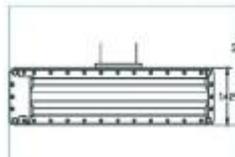
Frequency:	455kHz
Depth Resolution:	8cm
Swath Coverage:	120°
Max Range:	120m
Number of Beams:	240
Along-Track Beamwidth:	1°
Across-Track Beamwidth:	0.5° (at nadir)
Operational Speed:	Up to 12 knots
Max. Update Rate:	40
Transducer Depth Rating:	400m (Standard) 1500m (Optional)

INTERFACE

System Supply:	115V/230V 50/60Hz 350W max
Video Display:	BVGA, 800 x 600, 72-bit
System Control:	Trackball
Data Output:	10MB Ethernet or serial RS232C
Data Uplink:	High speed digital coax with fiber-optic option
Sonar Head Supply:	24VDC, 5.6A Peak, 2A Average (May be supplied from sonar processor)
Temperature:	Operating: 0° to +40°C Storage: -30° to +55°C

MECHANICAL INTERFACE

Power Requirements:	24VDC, 5.6A Peak, 2A Average (May be supplied from sonar processor)
Operating Depth:	400m/1500m
Dimensions:	266 x 322mm (W / D) excluding projector
Temperature:	Operating: -5° to +40°C Storage: -30° to +55°C
Weight (aluminum):	Dry: 26.8kg (59lbs.) Wet: 4.8kg (10.6lbs.)
Weight (stainless):	Dry: 40kg (88lbs.) Wet: 18kg (39.6lbs.)



RESON reserves the right to change specifications without notice. © 2009 RESON AS
 For Acoustic Measurement & Assessment of the Environment and Transportation and for related applications

RESON AS Denmark Tel: +45 4738 0022 E-mail: reson@reson.dk	RESON Inc. USA Tel: +1 805 964 4280 E-mail: sales@reson.com	RESON Offshore Ltd. United Kingdom Tel: +44 1524 700 900 E-mail: sales@reson.co.uk
RESON GmbH Germany Tel: +49 430 720 7180 E-mail: reson@reson-gmbh.de	RESON B.V. The Netherlands Tel: +31 8110 245 1900 E-mail: info@reson.nl	RESON (Pty.) Ltd. Singapore Tel: +65 6726 9661 E-mail: sales@reson.com

www.reson.com

REV 1.01/2009 02/08 3181640

M3 SONAR® - 500M

ETHERNET WITH VDSL TELEMETRY AND SYNCHRONIZATION



P/N 922-20130000



October 2016

THE MULTIMODE MULTIBEAM FOR MULTIPLE APPLICATIONS

- Imaging and profiling capabilities
- GeoTIFF output for image mosaics
- Multiple true-zoom windows
- CHIRP and Doppler modes of operations
- User-friendly interface
- Significant time savings
- Integrated tilt and pan/tilt control

The Kongsberg Mesotech M3 Sonar® is a multibeam system with both imaging and profiling capabilities. The M3 Sonar® provides high-resolution and easy to interpret images by combining the rapid refresh rate of a conventional multibeam sonar with image quality comparable to a single-beam sonar.

Detection of small objects out to 150 meters combined with a 120° to 140° field of view allows the operator to see the complete underwater picture in real-time.

APPLICATIONS

- Marine Engineering
- Shallow Water Bathymetric Surveying
- Site Inspection
- Environmental Monitoring
- Site Clearance
- Defense and Security

VDSL TELEMETRY

- Alternative to Ethernet which is limited to <100m
- Longer cable connection to sonar head (up to 1000m)
- Includes sync and 1PPS

INSTALLATION OPTIONS

- Pole mount on a surface vessel
- Suitable for a wide range of vehicles from large work-class ROVs to small observation class ROVs
- Tripod mounted

M3 SOFTWARE

The M3 Software was developed specifically for the M3 Sonar® to manage communications with the head and operate all beam-forming and imaging processing.

Four Pre-Defined Operating Modes:

1. **Imaging:** long range navigation with high speed update rate
2. **Enhanced Image Quality (eIQ):** greatest image quality (0.95° angular resolution) from a short range with a slower update
3. **ROV Navigation:** selects eIQ or imaging based on range
4. **Profiling:** narrow 3° beam used to generate a 3D point cloud

TECHNICAL SPECIFICATION

Sonar Specifications

Range: 0.2m to 150m
 Range Resolution: 1cm
 Frequency: 500 kHz
 Pulse Types: CW, CHIRP
 Modes: Variable Vertical Beamwidth, eiQ

Imaging Mode

Horizontal Field of View: 120°
 Vertical Beamwidth: 3°, 7°, 15°, 30°
 Angular Resolution: 1.6°
 Update Rate: up to 40 Hz

eiQ Imaging Mode

Horizontal Field of View: 140°
 Vertical Beamwidth: 30°
 Angular Resolution: 0.95°
 Update Rate: up to 10 Hz

Profiling Mode

Horizontal Field of View: 120°
 Vertical Beamwidth: 3°
 Number of Beams: 256
 Update Rate: up to 40 Hz

Environmental Specifications

Temperature
 Operation: -2°C to +38°C
 Storage: -40°C to +55°C

Shock and Vibration

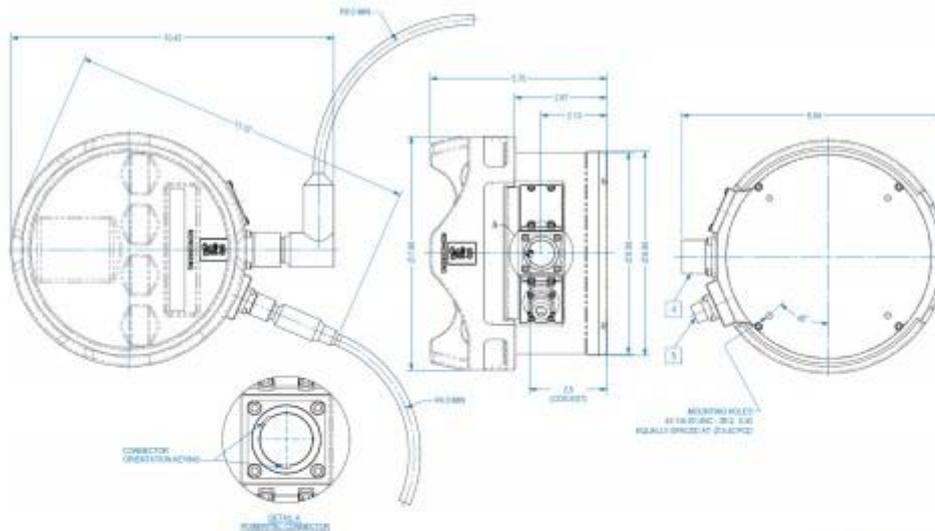
Shock Qualified: +/-50gs, 3 Axes, 6 shocks per axis
 Vibration Qualified: 4g, 30Hz 3 Axes, 2 hours per axis.
 No resonance below 800Hz

Interface Specifications

Operating System: Windows 7 Professional SP1 or
 Windows XP Professional SP3
 Communication: Ethernet, VDSL
 Data Rates: Ethernet: 10/100 Mbps
 VDSL: up to 100 Mbps
 Input Voltage: 12 to 36 VDC
 Input Power: 22W (avg.), peak power < 60W, mode
 dependant
 Synchronization: PRI Sync and 1PPS

Mechanical Specifications

Dimensions: (see diagram below)
 Weight in Air: 4.7kg
 Weight in Water: 1.8kg
 Depth Rating: 500m
 Connector Type: SEA CON®
 Connector Model: MINK-10-FCRL (Ethernet/Power)
 MIND-4-FCR (Sync/PPS)
 Materials: Hard Anodized Aluminum, Stainless
 Steel 316, Elastomeric Polyurethane



DIMENSION ARE IN INCHES

Specifications subject to change without any further notice.

922-20137901-1.2

www.kongsbergmesotech.com

E-mail: km.sales.vancouver@kongsberg.com
 Telephone: +1 604 464 8144
 Toll-free: +1 888 464 1598



KONGSBERG

Generatore inverter Honda EU22i

HONDA		INVERTER EU22i		
# SPECIFICHE TECNICHE		Tipo	Monofase	
	Motore	GXR120	Potenza massima (W)	2.200
	Tipo motore	4 tempi, OHV**, Monocilindrico	Potenza uso continuativo (W)	1.800
	Cilindrata (cm ³)	121,0	Tensione (V)	230
	Alesaggio x corsa (mm)	60,0 x 43,0	Frequenza (Hz)	50
	Giri motore (giri/min)	4.000 max	Corrente (A)	7,8
	Sistema di raffreddamento	Aria forzata	Uscita nominale CC	12 V / 8,3 A
	Accensione	Transistorizzata	Tipologia prese	 16A- 230 V
	Capacità olio (l)	0,40	Lunghezza (mm)	512
	Capacità serbatoio carburante (l)	3,6	Larghezza (mm)	290
	Autonomia	3h 35min	Altezza (mm)	425
	Sistema di avviamento	Autoavvolgente	Peso a secco (kg)	20,7
		Pressione acustica L _{wA} - dB(A) (98/37/CE, 2006/42/CE)	72	
		Potenza acustica L _{pA} - dB(A) (2000/14/CE, 2005/88/CE)	90	



PIST 704 SURVEY BOAT

WWW.GEONAUTICS-SRL.COM



IMBARCAZIONE SURVEY

L'imbarcazione "PIST704" è stata costruita nel 1982 dallo storico cantiere Motomar di Genova, che negli anni ha realizzato, allestito e fornito gran parte delle motovedette d'altura in dotazione alle Capitanerie di Porto, Carabinieri, Polizia e Guardia di Finanza. La stessa imbarcazione infatti, prestava servizio presso l'arma dei Carabinieri dalla quale è stata acquisita e convertita con modifiche mirate ad imbarcazione da survey per rilievi marini in condizioni d'uso anche particolarmente gravose.

Le caratteristiche costruttive da imbarcazione d'altura la rendono particolarmente stabile e sicura in diverse condizioni di mare. La doppia motorizzazione AIFO turbodiesel da 440 HP, con propulsione ad elica e trasmissione a linea d'asse, consentono di raggiungere la velocità di di circa 22 nodi a pieno carico con 14 nodi di velocità di crociera e una capacità di circa 6000 litri di gasolio.

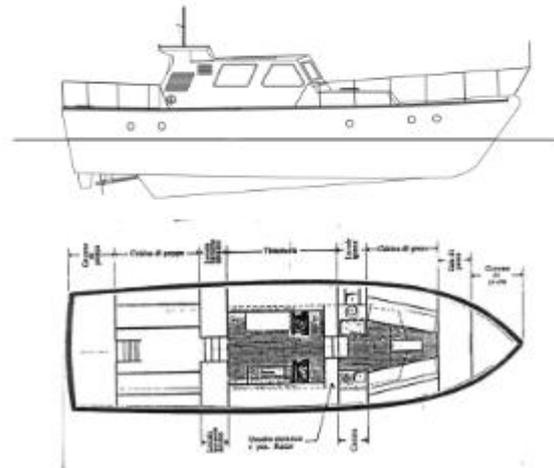
L'imbarcazione, immatricolata come imbarcazione da lavoro "uso in conto proprio" secondo la legge n. 472 - art. 25 del 7 dicembre 1999, è iscritta presso la Capitaneria di Porto di Porto Empedocle nei registri R.N.M.G. (Registro Navi Minori e Galleggianti) per la navigazione entro le 12 miglia dalla costa. Su richiesta viene concesso il nulla osta per navigazioni di trasferimento oltre tali limiti ed eventualmente per lavorare all'estero.

La Pist 704, oltre agli alloggi previsti per l'equipaggio, dispone di una cabina con 2 posti letto e bagno indipendente.

A bordo della PIST704 sono collocati un sistema multibeam RESON 8125 montato a palo sulla murata destra dell'imbarcazione, un sistema di navigazione inerziale (IMU, GPS, Gyro integrati) Applanix POS-MV "Surfmaster", un sistema side scan sonar ad alta frequenza Klein 3900 completo di verricello idrografico con 300 m di cavo coassiale armato e comandi a distanza con doppio blocco d'arresto di sicurezza. Su richiesta sono disponibili anche un sistema sub bottom profiler Syqwest Bathy2000 PC, un sistema Sparker multitips geospark1000, sistemi di campionamento per sedimenti quali Benna Van Veen, Box Corer e gravity corer, sistemi per campionamento delle acque (bottiglie Niskin e sonde multiparametrica) ecc..

L'imbarcazione è allestita per ospitare comodamente n.4 persone con due cabine singole e una doppia, due bagni indipendenti e cucina. Sulla plancia sono collocate due postazioni per operatori tecnici con PC e doppio monitor a LED e ulteriore monitor in plancia di comando destinato alla navigazione.

Grazie alle dotazioni strumentali e al personale altamente qualificato che compone lo staff Geonautics, viene garantita a bordo la massima professionalità ed assistenza a garanzia della massima soddisfazione dei nostri clienti.



Lunghezza di carena	.....	ms. 13,418
Immersioni rilevate da L. C. AD	.....	4,442
Immersioni rilevate da L. C. AV	.....	1,090
Immersioni rilevate da L. C. ovale (m. 11 - 12)	.....	1,470
Differenza di immersione di 11 - 12	.....	1,528
Altezza del centro di galleggiamento da PpAD a nave scarica	.....	0,110
Immersione residua delle bozze, da L. B. a nave scarica	.....	3,933
Distanamento corrispondente alla immersione delle bozze, dritta sola	.....	1,400
Centro di carena corrispondente	.....	17,060
	centro della Pp AD	5,097
	ordinata (dalla L. C.)	1,116
Raggi metacentrici	trasversali	2,142
	longitudinale	23,993
Altezza metacentrica trasversale a nave scarica (m)	.....	0,980
Altezza metacentrica trasversale effettiva in carico max (m)	.....	1,022
Altezza metacentrica trasversale a fine navigazione (m)	.....	0,932





Indagini Morfo-Batimetriche e Campionamenti in area Porto di Marettimo (TP)



PROGETTO: Progetto di riqualificazione del porto di Marettimo.
 Indagini Morfo-batimetriche e campionamenti ambientali



ALLEGATO 6 – Verbali di Campionamento

Biosurvey srl

DOCUMENTO N.: P1644_21_Biosurvey_Marettimo_Allegato 6_Verbali_R00



Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	15/06/2021	Allegato 6	GCT	ARA	ARA	
Project Manager		Direttore Lavori	Idrografo di Categoria A		Gruppo di Lavoro	
Dott. Alfonso Analfino		Dott. Giuseppe Catalano	Dott. Pietro Cefali		Dott.ssa Sandrine Baldi Dott. Dario Briulotta	Dott.ssa Gabriella Fanara

GEONAUTICS S.R.L.
 Via N. Pagan. 11, 9 - 02100 Agostino
 Tel/Fax: 0922 607936
 P. IVA 02522770847
 www.geonautics-srl.com info@geonautics-srl



Dott. PIETRO CEFALI
 Idrografo Categoria A
 Brevetto N° 74 - FIG/IHO/ICA
 Biologo Marino

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2015 valutato da RINA S.p.a. e coperto dal certificato numero 38271/19/S
 Questo documento è proprietà di Geonautics Srl. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.
 This document was produced in the compliance with quality management system ISO 9001:2015 assessed by RINA S.p.a. and covered by accreditation number 38271/19/S.
 This document is property of Geonautics srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

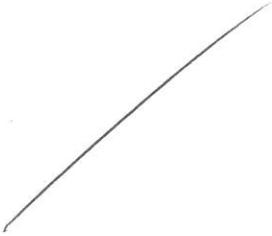
SCHEDA DI ATTIVITÀ "GIORNALIERA"

LOCALITÀ:	MARSTIMO (PORTO)
COMMITTENTE:	BIO SURVEY SRL
SOGGETTO ESECUTORE:	GEONAUTICS SRL

REPORT DELLE ATTIVITÀ DEL GIORNO

Ora inizio attività	15:00
Personale presente	GIUSEPPE CARLUCCIO ALFONSO ANDRINO EMANUELE BATTAGLIARI
Attrezzature impiegate per il prelievo campioni	BENNA VAN VEEN DA SLT
Condizioni meteo marine	ASSO VENTO DEBOLE, MARE CALMO
Descrizione sommaria delle attività eseguite nella giornata (es: operazioni di posizionamento, stazioni di prelievo raggiunte, modalità operative di prelievo carote, campioni e sub-campionamento, modalità di preparazione delle aliquote per le differenti analisi una volta disponibile in quanto "liberato" dall'attrezzatura impiegata (a bordo del natante o a terra), problematiche riscontrate, etc). Posizionamento alle stazioni giornaliere del Cliente Esecuzione di campionamento Sabbie con benna Van Veen. Molti dei punti previsti non ricadevano su fondali sabbiosi, pertanto si è provveduto alla ricerca e individuazione dei punti idonei per effettuare il campionamento.	
Ora fine attività	19:00

RIEPILOGO ATTIVITA' GIORNALIERA

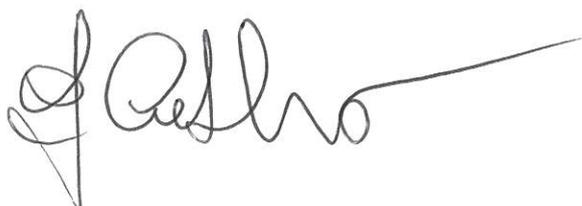
	QUANTITÀ	DENOMINAZIONE	NOTE EVENTUALE COINVOLGIMENTO DI ALTRI LABORATORI
N. stazioni campionate	6	1, 2, 3, 4, 5, 6.	
RIEPILOGO CAMPIONI PER ANALISI PREVISTE			
N. campioni per analisi granulometriche	6	S1, S2, S3, S4, S5 S6.	
N. campioni per analisi chimiche			
N. campioni per analisi ecotossicologiche			
N. campioni per analisi microbiologiche*			
N. campioni per analisi comunità bentoniche	6	M1, M2, M3, M4 M5, M6.	
Altro			
N. campioni da conservare (Riserve)			

* facoltative

DATA

30/05/2021

FIRMA



SCHEDA "STAZIONE"

SITO (Città, Porto, ecc.)	CAMPAGNA	DATA	AREA DI PRELIEVO
Porto di Moulthuo		30/09/2021	STAZIONE 1

CODICE STAZIONE	COORDINATE TEORICHE*	PROF (m)	Altri riferimenti (punti noti a terra)
1	Lat. 37° 57' 53,82 Long. 12° 00' 33,66	-4m	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA
 CAROTIERE: _____

 BENNA: Van Veen da 5 lt
 BOX-CORER: _____

 Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia
	37° 57' 55,28 N 12° 00' 35,81 E			X

Eventuali ripetizioni

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

SCHEDA "STAZIONE"

SITO (Città, Porto, ecc.)	CAMPAGNA	DATA	AREA DI PRELIEVO
Porto di Tuffino		30/05/2021	STAZIONE 2

CODICE STAZIONE	COORDINATE TEORICHE*	PROF (m)	Altri riferimenti (punti noti a terra)
2	Lat. 37° 57' 57,99" N Long. 12° 04' 42,13" E	-10	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA
 CAROTIERE: _____

 BENNA: Vano Verrini da 5 lt
 BOX-CORER: _____

 Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia
	37° 57' 56,68" N 12° 04' 38,86" E			X

Eventuali ripetizioni

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

SCHEDA "STAZIONE"

SITO (Città, Porto, ecc.)	CAMPAGNA	DATA	AREA DI PRELIEVO
Porto di Nettuno		30/05/21	STAZIONE 3

CODICE STAZIONE	COORDINATE TEORICHE*	PROF (m)	Altri riferimenti (punti noti a terra)
3	Lat. 37° 57' 55,06" N Long. 12° 04' 44,57" E	12 m	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA
 CAROTIERE: _____

 BENNA: Van Veen de 5 ft
 BOX-CORER: _____

 Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia
	57° 57' 55,3" N 12° 04' 45,80" E			X

Eventuali ripetizioni

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

SCHEDA "STAZIONE"

SITO (Città, Porto, ecc.)	CAMPAGNA	DATA	AREA DI PRELIEVO
Porto di Cortina		30/05/21	STAZIONE G

CODICE STAZIONE	COORDINATE TEORICHE*	PROF (m)	Altri riferimenti (punti noti a terra)
4	Lat. 37° 57' 51,43" N Long. 12° 06' 37,97" E	6 m	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA
 CAROTIERE: _____

 BENNA: Ven Ven de 5 Lt
 BOX-CORER: _____

 Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia
	37° 57' 51,60" N 12° 06' 38,59" E			X

Eventuali ripetizioni

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

SCHEDA "STAZIONE"

SITO (Città, Porto, ecc.)	CAMPAGNA	DATA	AREA DI PRELIEVO
Morbegno		30/05/21	STAZIONE 5

CODICE STAZIONE	COORDINATE TEORICHE*	PROF (m)	Altri riferimenti (punti noti a terra)
5	Lat. 37° 52' 45.93" N Long. 12° 01' 40.72" E	4 m	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

 CAROTIERE: _____

 BENNA: Van Veen de Silt
 BOX-CORER: _____

 Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia
	37° 52' 49.35" N 12° 01' 40.87" E			X

Eventuali ripetizioni

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

SCHEDA "STAZIONE"

SITO (Città, Porto, ecc.)	CAMPAGNA	DATA	AREA DI PRELIEVO
Portofino		20/05/21	STAZIONE 6

CODICE STAZIONE	COORDINATE TEORICHE*	PROF (m)	Altri riferimenti (punti noti a terra)
6	Lat. 37° 57' 68.88" N Long. 12° 06' 45.25" E	8 m	

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA
 CAROTIERE: _____

 BENNA: Non Venne usata
 BOX-CORER: _____

 Altro: _____

DETTAGLI PRELIEVO

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia
	37° 57' 51.46" N 12° 06' 53.95" E			

Eventuali ripetizioni

N.	COORDINATE REALI*	Recupero (cm)	Note	Rif. Fotografia

*coordinate UTM WGS84 fuso 32/33

SCHEDA "CAMPIONI"

 CODICE STAZIONE: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Modalità di conservazione dei campioni	<input checked="" type="checkbox"/> A - temperatura ambiente (25°C)
	B - frigorifero (___°C)
	C - congelatore (___°C)
	D - altro

CODICE CAMPIONE	LIVELLO (intervallo in cm)	aliquote/determinazioni previste (segnare con la lettera corrispondente l'aliquota prelevata)											Note			
		Granulometria	Metalli e metalloidi	IPA	Idrocarburi C>12	Pesticidi organo-clorurati	PCB	Composti organostannici	TOC	Diossine/furani, PCB diossina simili	Microbiologia*	Saggi biologici		Aliquota da conservare	Altro	
S1		X														
S2		X														
S3		X														
S4		X														
S5		X														
S6		X														
M1															X	
M2															X	
M3															X	
M4															X	
M5															X	
M6															X	

*facoltativa

 DATA 30/05/2021

FIRMA

	VERBALE CAMPIONAMENTO MACROBENTHOS	Cod. Doc.: MD7532-VCM
		Rev. N.: 0
		Date Rev.: 01.03.2016
File name: MD7532-VCM_Verbale Campionamento_MacroBenthos_R0	Prepared: CTG	Issued: BLS Page 1 of 1



VERBALE No.:	01300521	Data e ora:	30/05/21 16:00
Località	MARITTIMO		
Imbarcazione	PISS 704		
Client	Biosurvey Srl	Progetto No.	P1664/21
Client Witness	prof. CARVO	Project Manager	C. ESTIVANO

Dati Colonna Acqua						
Trasparenza (secchi):						
Temp. (°C)	Salinità (PSU)	Cond. (µS/cm²)	pH	OD (mg/l)	OD (% sat)	ORP (mV)
Strumento usato:						
Operatore:						

Dati Campioni											
N. repliche		1		Strumento usato		Van Veen					
Operatore		X 37° 57' 55,28 N X 12° 04' 35,81 E						Sedimento nella benna			
Consistenza			Presenza di gallerie			Velo microalgale		Presenza macrofite			
Plastico	Compatto	Fluidi	Assenti	Poche	Molte	Si	No	Assenti	Poche	Molte	
Replica A		X	X				X	X			
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											
Odore di H ₂ S				Setacciatura							
Assente	Debole	Medio	Forte	N° barattoli e note							
Replica A	X			1 da 12 - M1							
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											

Dati Committente			
Nome e Referente			Laboratorio di analisi
Offerta di Riferimento	P1664/21	del	25/05/21
Tipologia di analisi richieste			

GEONAUTICS RESP	IL COMMITTENTE	IL LABORATORIO DI ANALISI
		

	VERBALE CAMPIONAMENTO MACROBENTHOS	Cod. Doc.: MD7532-VCM
		Rev. N.: 0
		Date Rev.: 01.03.2016
File name: MD7532-VCM_Verbale Campionamento_MacroBenthos_R0	Prepared: CTG	Issued: BLS Page 1 of 1



VERBALE No.:	02300521	Data e ora:	30/08/21 15:30
Località	MARSA MATRUZZI		
Imbarcazione	PISS 704		
Client	Biosurvey	Progetto No.	P1646/21
Client Witness	prof. esuo	Project Manager	G. Esposito

Dati Colonna Acqua						
Trasparenza (secchi):						
Temp. (°C)	Salinità (PSU)	Cond. (µS/cm²)	pH	OD (mg/l)	OD (% sat)	ORP (mV)
Strumento usato:						
Operatore:						

Dati Campioni											
N. repliche			1			Strumento usato			Dsu Veda		
Operatore			X 37° 57' 54.68" N			Y 12° 04' 38.96" E					
Sedimento nella benna											
Consistenza			Presenza di gallerie			Velo microalgale		Presenza macrofite			
Plastico	Compatto	Fluidico	Assenti	Poche	Molte	Si	No	Assenti	Poche	Molte	
Replica A		X	X				X	X			
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											
Odore di H ₂ S					Setacciatura						
Assente	Debole	Medio	Forte		N° barattoli e note						
Replica A	X				1 da 12 - M2						
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											

Dati Committente			
Nome e Referente		Laboratorio di analisi	
Offerta di Riferimento		del	
Tipologia di analisi richieste			

GEONAUTICS RESP	IL COMMITTENTE	IL LABORATORIO DI ANALISI
		

	VERBALE CAMPIONAMENTO MACROBENTHOS	Cod. Doc.: MD7532-VCM
		Rev. N.: 0
		Date Rev.: 01.03.2016
File name: MD7532-VCM_Verbale Campionamento_MacroBenthos_R0	Prepared: CTG	Issued: BLS Page 1 of 1

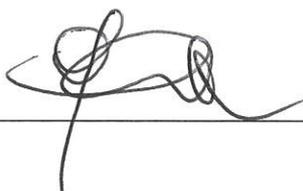


VERBALE No.:	03200521	Data e ora:	30/05/21 16:45
Località	Lido di Ostia		
Imbarcazione	Risso 706		
Client	Bio swirey srl	Progetto No.	P1666/21
Client Witness	prof. Colao	Project Manager	G. CANTANO

Dati Colonna Acqua						
Trasparenza (secchi):						
Temp. (°C)	Salinità (PSU)	Cond. (µS/cm²)	pH	OD (mg/l)	OD (%-sat)	ORP (mV)
Strumento usato:						
Operatore:						

Dati Campioni											
N. repliche		1			Strumento usato		Van Veen				
Operatore		37° 57' 55,32" N				12° 06' 45,80" E					
Sedimento nella benna											
Consistenza			Presenza di gallerie			Velo microalgale		Presenza macrofite			
Plastico	Compatto	Fluidi	Assenti	Poche	Molte	Si	No	Assenti	Poche	Molte	
Replica A			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											
Odore di H ₂ S					Setacciatura						
	Assente	Debole	Medio	Forte	N° barattoli e note						
Replica A	<input checked="" type="checkbox"/>				1 do 12 - M3						
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											

Dati Committente			
Nome e Referente			Laboratorio di analisi
Offerta di Riferimento			del
Tipologia di analisi richieste			

GEONAUTICS RESP	IL COMMITTENTE	IL LABORATORIO DI ANALISI
		



VERBALE No.:	di 300521	Data e ora:	30/05/21 17:15
Località	M. S. L. PORTO		
Imbarcazione	PISS 204		
Client	Biosurvey SM	Progetto No.	P1564/21
Client Witness	prof. Casco	Project Manager	G. Esposito

Dati Colonna Acqua						
Trasparenza (secchi):						
Temp. (°C)	Salinità (PSU)	Cond. (µS/cm²)	pH	OD (mg/l)	OD (% sat)	ORP (mV)
Strumento usato:						
Operatore:						

Dati Campioni											
N. repliche		Strumento usato									
Operatore		Sedimento nella benna									
Consistenza			Presenza di gallerie			Velo microalgale		Presenza macrofite			
Plastico	Compatto	Fluido	Assenti	Poche	Molte	Si	No	Assenti	Poche	Molte	
Replica A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											
Odore di H ₂ S				Setacciatura							
Assente	Debole	Medio	Forte	N° barattoli e note							
Replica A	<input checked="" type="checkbox"/>			1 da 1L - M4							
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											

Dati Committente		
Nome e Referente		Laboratorio di analisi
Offerta di Riferimento		del
Tipologia di analisi richieste		

GEONAUTICS RESP	IL COMMITTENTE	IL LABORATORIO DI ANALISI

	VERBALE CAMPIONAMENTO MACROBENTHOS	Cod. Doc.: MD7532-VCM
		Rev. N.: 0
		Date Rev.: 01.03.2016
File name: MD7532-VCM_Verbale Campionamento_MacroBenthos_R0	Prepared: CTG	Issued: BLS Page 1 of 1

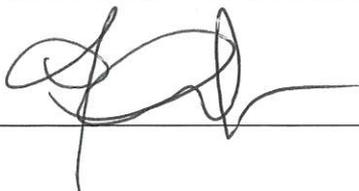


VERBALE No.:	05300521	Data e ora:	30/05/21 17:55
Località	MAROTTA		
Imbarcazione	PI 55 704		
Client	Biosurvey SRL	Progetto No.	PI 55 704 / 21
Client Witness	prof. ESCUO	Project Manager	G. ESTABIANO

Dati Colonna Acqua						
Trasparenza (secchi):						
Temp. (°C)	Salinità (PSU)	Cond. (µS/cm ²)	pH	OD (mg/l)	OD (% sat)	ORP (mV)
Strumento usato:						
Operatore:						

Dati Campioni											
N. repliche		1		Strumento usato		Van Veen					
Operatore		43° 37' 57" 49.35" N		12° 04' 40.87" E		Sedimento nella benna					
Consistenza			Presenza di gallerie			Velo microalgale		Presenza macrofite			
Plastico	Compatto	Fluido	Assenti	Poche	Molte	Si	No	Assenti	Poche	Molte	
Replica A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											
Odore di H ₂ S				Setacciatura							
Assente	Debole	Medio	Forte	N° barattoli e note							
Replica A	<input checked="" type="checkbox"/>			1 da 1L - 1L5							
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											

Dati Committente			
Nome e Referente		Laboratorio di analisi	
Offerta di Riferimento		del	
Tipologia di analisi richieste			

GEONAUTICS RESP	IL COMMITTENTE	IL LABORATORIO DI ANALISI
		

	VERBALE CAMPIONAMENTO MACROBENTHOS	Cod. Doc.: MD7532-VCM
		Rev. N.: 0
		Date Rev.: 01.03.2016
File name: MD7532-VCM_Verbale Campionamento_MacroBenthos_R0	Prepared: CTG	Issued: BLS Page 1 of 1



VERBALE No.:	06300521	Data e ora:	30/05/21 18:30
Località	MANOTIKO		
Imbarcazione	PIST 704		
Client	BLOSNEWYSO	Progetto No.	PISTh/21
Client Witness	prof. CASO	Project Manager	G. CASO

Dati Colonna Acqua						
Trasparenza (secchi):						
Temp. (°C)	Salinità (PSU)	Cond. (µS/cm²)	pH	OD (mg/l)	OD (% sat)	ORP (mV)
Strumento usato:						
Operatore:						

Dati Campioni											
N. repliche		Strumento usato									
Operatore		Sedimento nella benna									
Consistenza			Presenza di gallerie			Velo microalgale		Presenza macrofite			
Plastico	Compatto	Fluido	Assenti	Poche	Molte	Si	No	Assenti	Poche	Molte	
Replica A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											
Odore di H ₂ S				Setacciatura							
Assente	Debole	Medio	Forte	N° barattoli e note							
Replica A	<input checked="" type="checkbox"/>			1 da 1L - 1L6							
Replica B											
Replica C											
Replica D											
Replica E											

Dati Committente		
Nome e Referente		Laboratorio di analisi
Offerta di Riferimento		del
Tipologia di analisi richieste		

GEONAUTICS RESP	IL COMMITTENTE	IL LABORATORIO DI ANALISI
		

STAZIONE 1



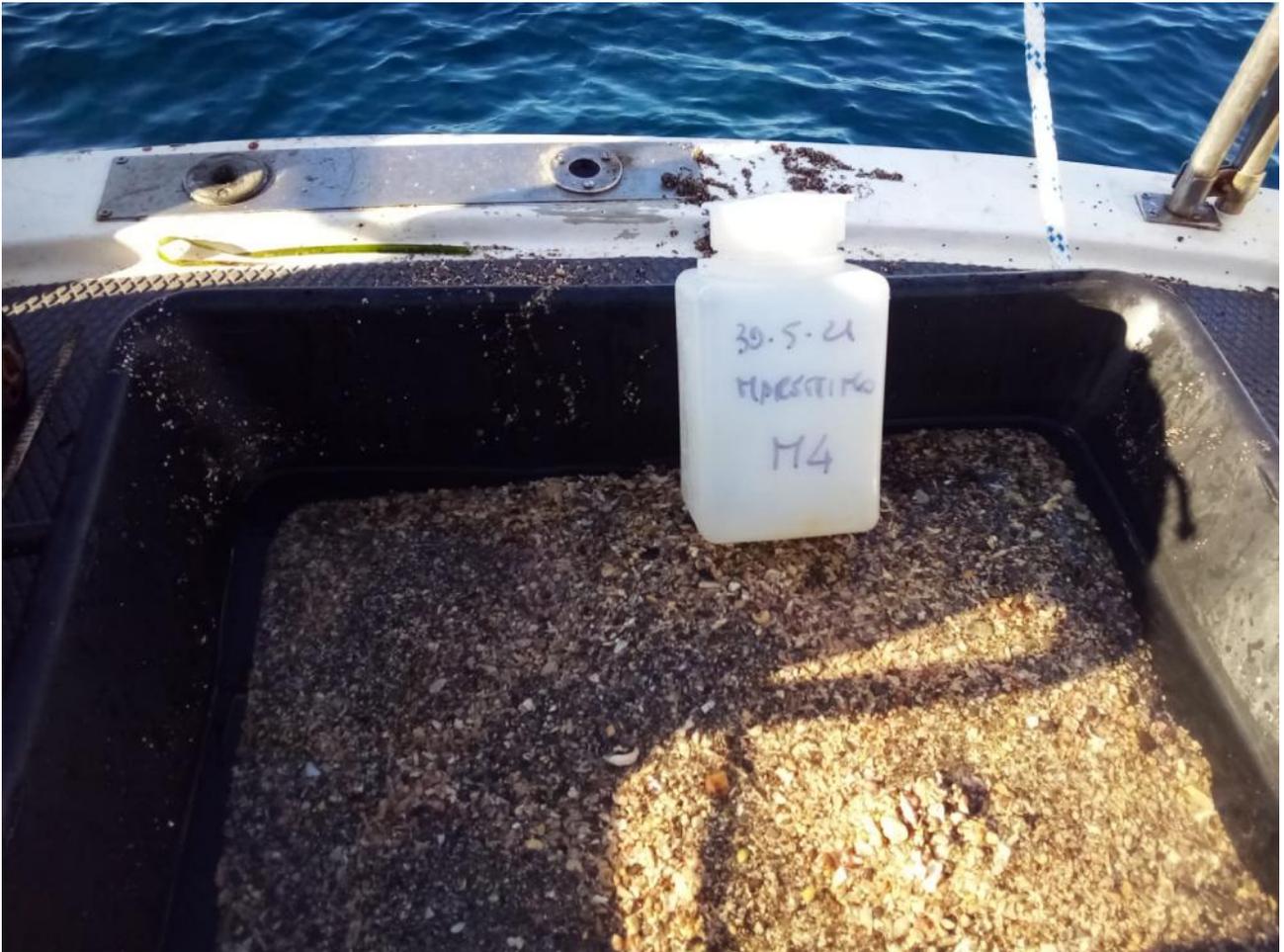
STAZIONE 2



STAZIONE 3



STAZIONE 4



STAZIONE 5



STAZIONE 6



PIANO DI CAMPIONAMENTO FORNITO

