

COMMITTENTE



AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO
Ports of Palermo and Termini Imerese

**PROLUNGAMENTO DEL MOLO DI SOPRAFLUTTO
DEL PORTO DI TERMINI IMERESE**

INDAGINI TOPO-BATIMETRICHE

TITOLO

RELAZIONE GENERALE E DATI

ELABORATO	SCALA	NS. RIF	RIF. ARC. - NA4
RR.01	-	RR_01.pdf	AUTBPA11 - 35

DATA	REVISIONE	REDATTORE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
11 Dicembre 2012	Emissione	AL-ED	GI	EC

IL COMMITTENTE

IL TECNICO
Ing. Giancarlo Inserra

AUTORITA' PORTUALE DI PALERMO

PROLUNGAMENTO DEL MOLO DI SOPRAFLUTTO DEL PORTO DI TERMINI IMERESE INDAGINI TOPO-BATIMETRICHE

RELAZIONE GENERALE E DATI

DICEMBRE 2012

VERSIONE:	DESCRIZIONE:	PREPARATO:	APPROVATO:	DATA:
00	EMISSIONE	AL-ED	GI	11 DIC 2012
NOME FILE: RR_01.DOC			DISTRIBUZIONE: RISERVATA	

INDICE

1. PREMESSA	2
2. METODOLOGIA UTILIZZATA PER IL RILIEVO BATIMETRICO	4
2.1 GENERALITA' DEL RILIEVO BATIMETRICO	4
2.2 MEZZO NAUTICO E STRUMENTAZIONE IMPIEGATI	4
2.3 DETERMINAZIONE E POSIZIONAMENTO DEL VERTICE DI RIFERIMENTO	8
2.4 CONDIZIONI METEOCLIMATICHE	13
2.5 OPERAZIONI CONDOTTE DURANTE IL RILIEVO BATIMETRICO	15
2.6 ELABORAZIONE DATI BATIMETRICI	19
2.7 RISULTATI E CONCLUSIONI	19
3. METODOLOGIA UTILIZZATA PER IL RILIEVO TOPOGRAFICO GPS	20
3.1 FASE DI INQUADRAMENTO	20
3.2 RILIEVO TOPOGRAFICO DI DETTAGLIO	20
3.3 RISULTATI E CONCLUSIONI	23
3.4 MONOGRAFIA DEI PUNTI TOPOGRAFICI RILEVATI CON GPS	23
4. CAMPAGNA DI ACQUISIZIONE DEI DATI VISIVI DA ROBOT FILOGUIDATO (ROV)	26
4.1 DESCRIZIONE	26
4.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER IL RILIEVO	27
4.2.1 MEZZO NAUTICO	27
4.2.2 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	28
4.3 DESCRIZIONE DEL RILIEVO ROV	29
4.3.1 POSIZIONAMENTO	29
4.3.2 RILIEVO ROV	30
4.3.3 ELABORAZIONE DATI E CONCLUSIONI	33

1. PREMESSA

A supporto della progettazione definitiva dei lavori di completamento del molo foraneo di sopraflutto nel porto di Termini Imerese (PA), e a seguito della riscontrata necessità di disporre di un rilievo topo-batimetrico della zona oggetto dell'intervento, l'Autorità Portuale di Palermo ha incaricato la scrivente società, "Progetti e Opere SRL", dell' "esecuzione del rilievo topografico relativo al progetto definitivo dei lavori di completamento del molo foraneo di sopraflutto del Porto di Termini Imerese, dalla progressiva 1.205,00 mt. alla progressiva 1.455,00 mt."

Le attività professionali eseguite per l'adempimento dell'incarico sono:

1. Rilievo batimetrico eseguito con l'impiego di tecnologia sonar Single Beam interfacciabile con un ricevitore GPS RTK montato in modo coassiale con il trasduttore dell'ecoscandaglio al fine di garantire la congruenza tra le misure di profondità e quelle planimetriche, con apparecchiature e strumenti di supporto, software di acquisizione e di navigazione installati su hardware apposito di caratteristiche idonee all'impiego in questione.
2. Rilievo topografico della parte emersa della diga foranea, eseguito con idonee metodologie.
3. Survey visuale subacqueo con apposito sistema ROV operato da personale qualificato, assistito all'occorrenza da sommozzatori, dei fondali di sedime del previsto prolungamento della diga foranea finalizzato all'individuazione della tipologia del fondo marino interessato dalle nuove opere e di eventuali target posti sul fondale marino stesso.

Per l'esecuzione dei rilievi batimetrici e topografici la scrivente si è avvalsa della collaborazione della Società di Ingegneria "Envitek SRL".

Tali indagini hanno interessato:

- la porzione di specchio acqueo che ospiterà le nuove opere in progetto;
- il muro paraonde esistente lungo il molo foraneo di sopraflutto;
- la mantellata esistente del molo foraneo di sopraflutto.

Per le attività relative al rilievo visuale da robot filoguidato (ROV) eseguite all'imboccatura del porto di Termini Imerese, in direzione del previsto prolungamento del molo di sopraflutto, la scrivente si è avvalsa della collaborazione della società "ARENA SUB RILIEVI SRL".

Tale campagna ha avuto come scopo l'acquisizione di video a colori ad alta definizione, finalizzati all'individuazione della tipologia del fondale marino interessato dalle nuove opere e di eventuali target posti sul fondale marino stesso che possono costituire emergenze o recare intralcio alle attività di prolungamento del molo esistente.

Nelle sezioni seguenti si riporta la relazione tecnica sul metodo e sulle caratteristiche delle indagini topo-batimetriche eseguite.

Gli elaborati grafici sono stati prodotti, sulla scorta delle registrazioni effettuate, con l'ausilio di appositi software di elaborazione e di editing.

In definitiva il corpo documentale prodotto è così composto:

- RR.01 – Relazione Generale e Dati;
- RR.02.01 – Restituzione del rilievo batimetrico: Isobate – Scala 1:1.000;
- RR.02.02 – Restituzione del rilievo batimetrico: Piano quotato – Scala 1:1.000;
- RR.03.01.A – Restituzione del rilievo topografico: Planimetria con indicazione dei punti battuti – Parte A – Scala 1:1000;
- RR.03.02.B – Restituzione del rilievo topografico: Planimetria con indicazione dei punti battuti – Parte B – Scala 1:1000;
- RR.03.02.A – Restituzione del rilievo topografico: Piano quotato – Parte A – Scala 1:500;
- RR.03.02.B – Restituzione del rilievo topografico: Piano quotato – Parte B – Scala 1:500;
- RR.03.02.C – Restituzione del rilievo topografico: Piano quotato – Parte C – Scala 1:500;
- RR.03.03 - Restituzione del rilievo topografico: Confronto delle sezioni rilevate - Scala 1:400;
- RR.04 – Inventario visuale;
- RR.05 – Campagna di acquisizione dati visivi da robot filoguidato ROV - Video.

2. METODOLOGIA UTILIZZATA PER IL RILIEVO BATIMETRICO

2.1 GENERALITA' DEL RILIEVO BATIMETRICO

I rilevamenti sono stati eseguiti con l'ausilio di strumenti per indagini batimetriche, installate a bordo di una imbarcazione.

Le indagini batimetriche sono state svolte nei giorni 28, 29 e 30 novembre del 2011.

Le indagini sono state eseguite in prossimità della testata del molo attuale di sopraflutto del porto di Termini Imerese, come indicato nella Figura 2.1.

L'area indagata ha un'estensione di circa 87.500 m² e ricade dove è previsto il prolungamento della diga foranea.

Essa ha una forma rettangolare; il lato maggiore ha lunghezza pari a circa 350 m mentre quello minore ha lunghezza pari a circa 250 m.

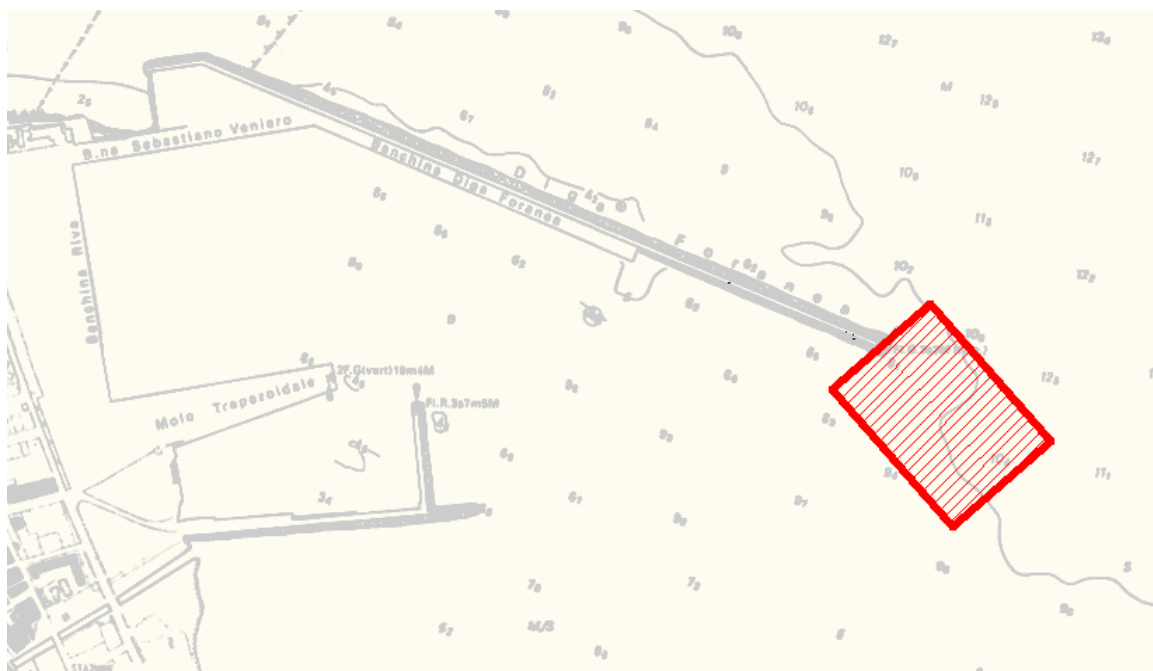


Figura 2.1. Stralcio cartografico (fuori scala) relativo all'inquadramento dell'area oggetto di rilievo (base Cartografica C.N. I.M.M. foglio 260 "Rada e Porto di Termini"-scala 1:10.000).

Per l'esecuzione dei lavori di rilievo è stata inoltrata, con nota apposita a cura della società scrivente, specifica comunicazione e richiesta di autorizzazione alla Sezione Tecnica della Capitaneria di Porto di Termini Imerese.

La Capitaneria di Porto di Termini Imerese ha quindi emanato apposita ordinanza per lo svolgimento delle operazioni di rilievo.

2.2 MEZZO NAUTICO E STRUMENTAZIONE IMPIEGATI

Il mezzo nautico utilizzato è un'imbarcazione a motore (Figura 2.2), con un pescaggio tale da permettere la navigazione in sicurezza in zone a bassa profondità. Su di essa è stata installata tutta la strumentazione necessaria per il rilievo.



Figura 2.2. Mezzo nautico

L'operazione di rilievo è stata eseguita con l'ausilio delle apparecchiature nel seguito descritte (opportunamente interfacciate), per le quali vengono elencate le principali specifiche tecniche:

- Generatore Honda 2.0 a 12 VAC\220 VDC, che ha alimentato tutti i sistemi in funzione;
- Computer di navigazione con software per rilievi idrografici Hydromagic™;
- Ecoscandaglio "single beam" di marca "Garmin", modello "FF 100 Blue", frequenza 50/200 kHz, compatibile NMEA 0183 avente le seguenti caratteristiche:
 - impermeabile secondo gli standard IEC 529, livello IPX7;
 - temperatura di utilizzo: da -15° a $+70^{\circ}$ C;
 - alimentazione: 10-18 V;
 - potenza di uscita dell'eco: 300 Watt (RMS), 4000 Watt (Picco-Picco);
 - frequenza: 50/200 kHz;
 - angolo di vista: $40^{\circ}/10^{\circ}$;
 - profondità massima teorica: 400 m;
 - compatibile NMEA 0183;
- Sistema GPS RTK (Real Time Kinematic) Trimble 5700, sistema di posizionamento globale con correzione differenziale trasmesse a mezzo di radio modem tra i ricevitori GPS master e rover abilitato alla ricezione e alla registrazione della stringa NMEA 0183, avente le caratteristiche riportate nella Figura 2.3.

Sistema GPS 5700 Trimble

Informazioni generali

- Pannello anteriore per accensione/spengimento, registrazione dati con la sola pressione di un tasto, formattazione di schede CompactFlash, cancellazione di file applicativi e effemeride e ripristino dei comandi predefiniti
- Indicatori LED per inseguimento satelliti, collegamento radio, registrazione dei dati, e monitoraggio dell'alimentazione
- Fermaglio integrato per cavalletto o involucro base

Specifiche delle prestazioni

Misurazioni

- Tecnologia avanzata Trimble Maxwell
- Correlatore multiplo ad alta precisione per misurazioni di pseudodistanza L1 e L2
- Dati di misurazioni di pseudodistanza non stabilizzati e non filtrati, per basso rumore, basso margine di errore multipath, bassa correlazione dominio temporale ed elevata risposta dinamica
- Misurazioni di fase portante L1 e L2 a rumore molto basso, con precisione di <1 mm in una larghezza di banda di 1 Hz
- Rapporti segnale-rumore L1 e L2 riferiti in dB-Hz
- Sperimentata tecnologia di tracciamento a bassa elevazione Trimble
- 24 canali codice L1 C/A, portante a pieno ciclo L1/L2, WAAS/EGNOS

Codice posizionamento GPS differenziale¹

Orizzontale ±(0,25 m + 1 ppm) RMS
 Verticale ±(0,5 m + 0,1 ppm) RMS
 Precisione di posizionamento differenziale WAAS normalmente <5 m 3DRMS²

Rilevamento GPS Static e FastStatic³

Orizzontale ±5 mm + 0,5 ppm RMS
 Verticale ±5 mm + 1 ppm (* lunghezza linea di base) RMS

Rilevamento cinematico⁴

Rilevamenti cinematici in tempo reale e postelaborati

Orizzontale ±(10 mm + 1 ppm) (* lunghezza linea di base) RMS
 Verticale ±(20 mm + 1 ppm) RMS
 Tempo di inizializzazione base singola/multipla minimo 10 sec. + 0,5 volte linea di base lunghezza in km, fino a 30 km
 Tempo di inizializzazione infrastruttura GPS scalabile <30 secondi in genere ovunque entro l'area di copertura
 Affidabilità di inizializzazione³ normalmente >99,9%

Hardware

Ricevitore GPS 5700

Dati fisici:

Involucro leggero e resistente in lega di magnesio
 Impermeabile testato per gli standard IPX7
 Urti e vibrazioni testato e conforme alle seguenti norme ambientali:
 Urti MIL-STD-810F per resistere a una caduta da 1 m (3,28 piedi) sul calcestruzzo
 Vibrazioni MIL-STD-810-F su ciascun asse
 Peso antenna UHF standard: 1,4 kg (3 libbre)
 Come intero rover RTK con batterie per più di 7 ore, meno di 4 kg (8,8 libbre)

Dimensioni (P×H×L) 13,5 cm × 8,5 cm × 24 cm (5,3 pollici × 3,4 pollici × 9,5 pollici)

Dati elettrici:

Alimentazione elettrica ingresso DC da 11 a 28 V DC con protezione dalla sovratensione

Potenza assorbita 2,5 W solo ricevitore, 3,75 W inclusa radio interna

Batterie più di 10 ore di registrazione dati o più di 7 ore di funzionamento RTK su due batterie interne agli Ioni di litio da 2,0 Ah

Peso batterie 0,1 kg (3,5 once)

Carica-batterie interno con adattatore di alimentazione AC esterno; nessun requisito per carica-batterie esterno

Potenza sviluppata da 11,5 a 20 V DC (porta 1), da 11,5 a 27,5 V DC (porta 3) su ingresso di alimentazione esterno

Certificazione certificazione Classe B parte 15 FCC, approvazione per marchio CE, approvazione per compatibilità e C-tick, FCC canadese

Ambientale:

Temperatura di funzionamento⁴ da -40 °C a 65 °C (da -40 °F a 149 °F)
 Temperatura di immagazzinamento da -40 °C a 80 °C (da -40 °F a 176 °F)
 Umidità 100%, condensante

Comunicazione e memorizzazione dati:

- 2 porte di alimentazione esterna, 2 porte per batterie interne, 3 porte seriali
- USB integrato per velocità di scarico dei dati superiori a 1 Mb al secondo
- Connettore per antenna GPS esterna
- CompactFlash — avanzato supporto di archiviazione dati rimovibile, leggero e compatto. Opzioni: 64 MB o 128 MB da Trimble
- Di norma più di 3.400 ore di tipica registrazione continua L1+L2 a 15 secondi con 6 satelliti con scheda da 128 MB
- Opzione modem radio UHF interno, completamente ermetico, totalmente integrato
- Supporto GSM, telefono cellulare e modem GPD
- Capacità doppi ingressi event marker
- Posizionamento e registrazione dati a 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, e 10 Hz
- Capacità di emissione ad 1 impulso al secondo
- Standard di input e di output CMRR, CMR+, RTCM 2.x e 3.x
- 14 NMEA outputs

Antenna Zephyr

Dimensioni 16,2 cm (6,38 pollici) di diametro × 6,2 cm (2,44 pollici) di altezza
 Peso 0,55 kg (1,20 libbre)
 Temperatura di funzionamento da -40 °C a 70 °C (da -40 °F a 158 °F)
 Umidità 100% a prova di umidità, completamente ermetico

Urti e vibrazioni testato e conforme alle seguenti norme ambientali:
 Urti MIL-STD-810F per resistere a una caduta da 2 m (6,56 piedi) sul calcestruzzo
 Vibrazioni MIL-STD-810-F su ciascun asse

- Alimentazione dell'antenna a 4 punti per ripetibilità del centro di fase in submillimetri
- Amplificatore a basso rumore integrale
- Guadagno antenna 50 dB

Antenna Zephyr Geodetic

Dimensioni 34,3 cm (13,5 pollici) di diametro × 7,6 cm (3 pollici) di altezza
 Peso 1,31 kg (2,88 libbre)
 Temperatura di funzionamento da -40 °C a 70 °C (da -40 °F a 158 °F)
 Umidità 100% a prova di umidità, completamente ermetico

Urti e vibrazioni testato e conforme alle seguenti norme ambientali:
 Urti MIL-STD-810F per resistere a una caduta da 2 m (6,56 piedi) sul calcestruzzo
 Vibrazioni MIL-STD-810-F su ciascun asse

- Alimentazione dell'antenna a 4 punti per ripetibilità del centro di fase in submillimetri
- Amplificatore a basso rumore integrale
- Guadagno antenna 50 dB
- Piastra base anti-interferenze Trimble Stealth per minore multipath

1 La precisione può essere influenzata da condizioni come multipath (percorsi multipli), ostruzioni, geometria dei satelliti e parametri atmosferici. Seguire sempre le procedure di rilevamento consigliate.

2 Dipende dalle prestazioni del sistema WAAS/EGNOS.

3 Può essere influenzato dalle condizioni atmosferiche, dal multipath del segnale e dalla geometria dei satelliti. L'affidabilità di inizializzazione viene continuamente monitorata per assicurare la più elevata qualità.

4 Il ricevitore funziona normalmente a -40 °C (-40 °F), ma alcune funzioni tipiche dell'ufficio, come download USB o ricarica della batteria interna, non sono consigliate a temperature inferiori a quella di congelamento. Specifiche soggette a modifica senza preavviso.

L'UFFICIO O IL RAPPRESENTANTE TRIMBLE LOCALE

www.trimble.com

© 2004, Trimble Navigation Limited. Tutti i diritti riservati. Trimble e il logo Globe & Triangle sono marchi di Trimble Navigation Limited registrati presso l'Ufficio marchi e brevetti degli Stati Uniti e in altre nazioni. Maxwell, Trimble Static, Zephyr Geodetic e Zephyr sono marchi di Trimble Navigation Limited. Tutti gli altri sono marchi dei rispettivi proprietari. Cud. int. per numero 027543-074A-1 (05/04)

NORD AMERICA
 Trimble Geomatics and Engineering Division
 5475 Kellenburger Road • Dayton, Ohio 45424-1099 • USA
 800-538-7800 (gratuito)
 Telefono +1-937-245-5154 • Fax +1-937-233-8441

EUROPA
 Trimble GmbH
 Am Prinze l'arc 11 • 65479 Raunheim • GERMANIA
 Telefono +49-6142-2100-0 • Fax +49-6142-2100-550

ASIA-PACIFICO
 Trimble Navigation Singapore Pty Limited
 80 Marine Parade Road • #22-06, Parkway Parade
 Singapore 449269 • SINGAPORE
 Telefono +65-6348-2212 • Fax +65-6348-2232

Figura 2.3. Scheda ufficiale del produttore relativa alle caratteristiche tecniche del sistema GPS TRIMBLE 5700

Uno schema delle interfacce degli strumenti è presentato nella Figura 2.4.

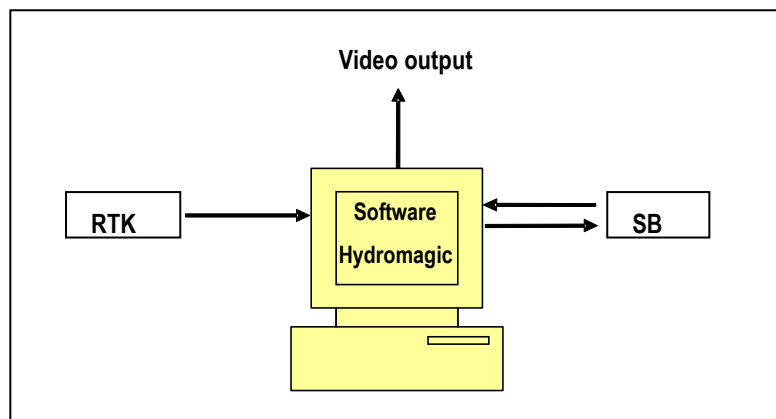


Figura 2.4. Schema delle connessioni degli strumenti

Di seguito sono riportati in **Figura 2.5**, lo schema di installazione della strumentazione a bordo dell'imbarcazione utilizzata; inoltre vengono riportati in Tabella 2.1, i dati relativi agli offset degli strumenti.

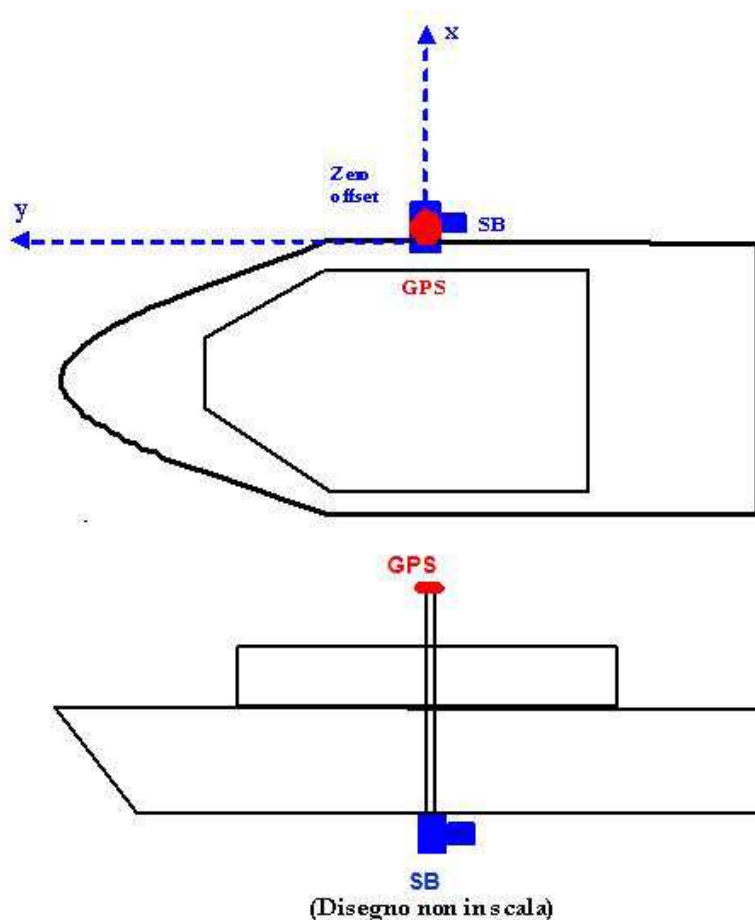


Figura 2.5. Schema di installazione della strumentazione a bordo della imbarcazione

STRUMENTO	Asse X (m)	Asse Y (m)	Asse Z (m)
SINGLEBEAM	0.00	-0.15	-0.34
GPS RTK	0.00	0.00	2.03

Tabella 2.1 Dati di offset della strumentazione

2.3 DETERMINAZIONE E POSIZIONAMENTO DEL VERTICE DI RIFERIMENTO

Il posizionamento dell'imbarcazione durante il rilievo è stato eseguito mediante il sistema RTK (Real Time Kinematic) TRIMBLE 5700, con stazione di riferimento posizionata su un Vertice di Riferimento (VR), situato sulla banchina Sebastiano Veniero del Porto di Termini Imerese (cfr. Figura 2.6).



Figura 2.6. Base del Sistema GPS RTK posizionato sul Vertice di riferimento

Il rilievo è stato eseguito nel sistema di coordinate WGS84, con proiezione nel sistema di coordinate piane UTM33. Il ricevitore, posto a bordo dell'imbarcazione, è stato interfacciato con il software di navigazione Hydromagic™ per la georeferenziazione dei dati acquisiti.

In fase di processing è stata infatti effettuata la trasformazione per il passaggio di coordinate tra l'ellissoide WGS84, in uso dal GPS, e l'ellissoide Hayford International 1924 e la rappresentazione del rilievo in coordinate piane Gauss-Boaga ROMA 40 Fuso Est.

Uno schema riassuntivo dei parametri geodetici impostati per la restituzione cartografica è presentato nella Tabella 2.2.

Il Vertice di Riferimento è stato scelto tra quelli disponibili e relativi ad un precedente rilievo condotto dalla Società Watersoil nel 2009 e fornito alla scrivente dall'Autorità Portuale di Palermo.

Datum:	Hayford 1924 International
Proiezione:	Gauss-Boaga Fuso Est
Meridiano Centrale:	15°00'00"
Falso Est:	2 520 000
Fattore di scala	0.9996

Tabella 2.2 Parametri di roto-traslazione

Le indagini del 2009 erano state condotte in modalità RTK (Real Time Kinematic) con un ricevitore GPS TRIMBLE modello 5700, a cui è stata abbinata una antenna GPS Trimble Zephyr e collegandosi alla rete IGM95 utilizzando come caposaldo di appoggio planimetrico il punto IGM95 n° 259801, denominato "MOLARA", mentre per le quote altimetriche è stato utilizzato il caposaldo della rete altimetrica IGM n° 0102/009, sito lungo la S.S.113 nei pressi di Termini Imerese. Si riportano in Figura 2.7 e Figura 2.8, le schede monografiche dei due capisaldi appena descritti.

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - Direzione Geodetica - Via Di Novoli, 93 - 50127 FIRENZE - Tel: 055/2775442 Fax: 055/417908

COPIA CTR 609 020

259801

MOLARA (statua di S. Giuseppe)

<p>IGM 95</p> <p>LEVI</p>	<p>Nazione: ITALIA Provincia: PALERMO Comune: TERMINI IMERESE Carabinieri: TERMINI IMERESE</p>	<p>Proprietà: Indirizzo: Comune: Cap: Provincia:</p>	<p>Tel: Fax:</p>	<p>Geografiche (Roma40) Geografiche (WGS84) Geografiche (WGS84) Plane (UTM-WGS84) φ: 37°57'52,541" φ: 37°57'54,853" φ: 37°57'54,853" φ: N: λ: 01°20'40,081" λ: 13°47'48,371" λ: 13°47'48,371" λ: E: Quota s.l.m.: 24,98 Quota ell.: 67,60 Quota ell.: 67,60 Quota ell.: 67,60 UTM N: 4.202.639,12 UTM E: 2.414.304,87 UTM N: 4.202.640,77 UTM E: 394.307,65</p>
<p>Materiale: Centrimo di tipo "GPS C" fissato sulla sommità del blocco roccioso in posizione sovrastante la statua di S. Giuseppe.</p>		<p>Accesso: S.S. 113 "Sellefornale Sicula". In prossimità del Km 208,800 bivio per la zona industriale (Contrada Molacortolo). Percorsi circa 100 m, sulla sinistra è visibile, ubicato fra gli agrumeti, un blocco roccioso sulla cui sommità è stata eretta una statua raffigurante S. Giuseppe. Pochi metri alla spalla della statua, in posizione sovrastante è stato materializzato il punto GPS.</p>		
<p>Verticali collegati: R 0092 #M# 220# Contrassegno di tipo Cso Bullone a muro ΔH: 4,64</p>		<p>Parametri: Tx: -10,62 Rx: -2,168" Ty: 7,11 Ry: -3,832" K: 42,77 Iz: -79,06 Rz: -2,081"</p> <p>Stazioni astronomiche:</p>		
<p>Informazioni ausiliarie:</p>		<p>Segnalizzato: 1602/94 GIA94 Andrea Muscolino Mod. IGM95/SM</p>		

Figura 2.7. Monografia del Vertice IGM 95 "Molara" (fonte: "Relazione Tecnica a supporto dei rilievi topo-batimetrici", a cura della società "Watersoil". Anno 2009).

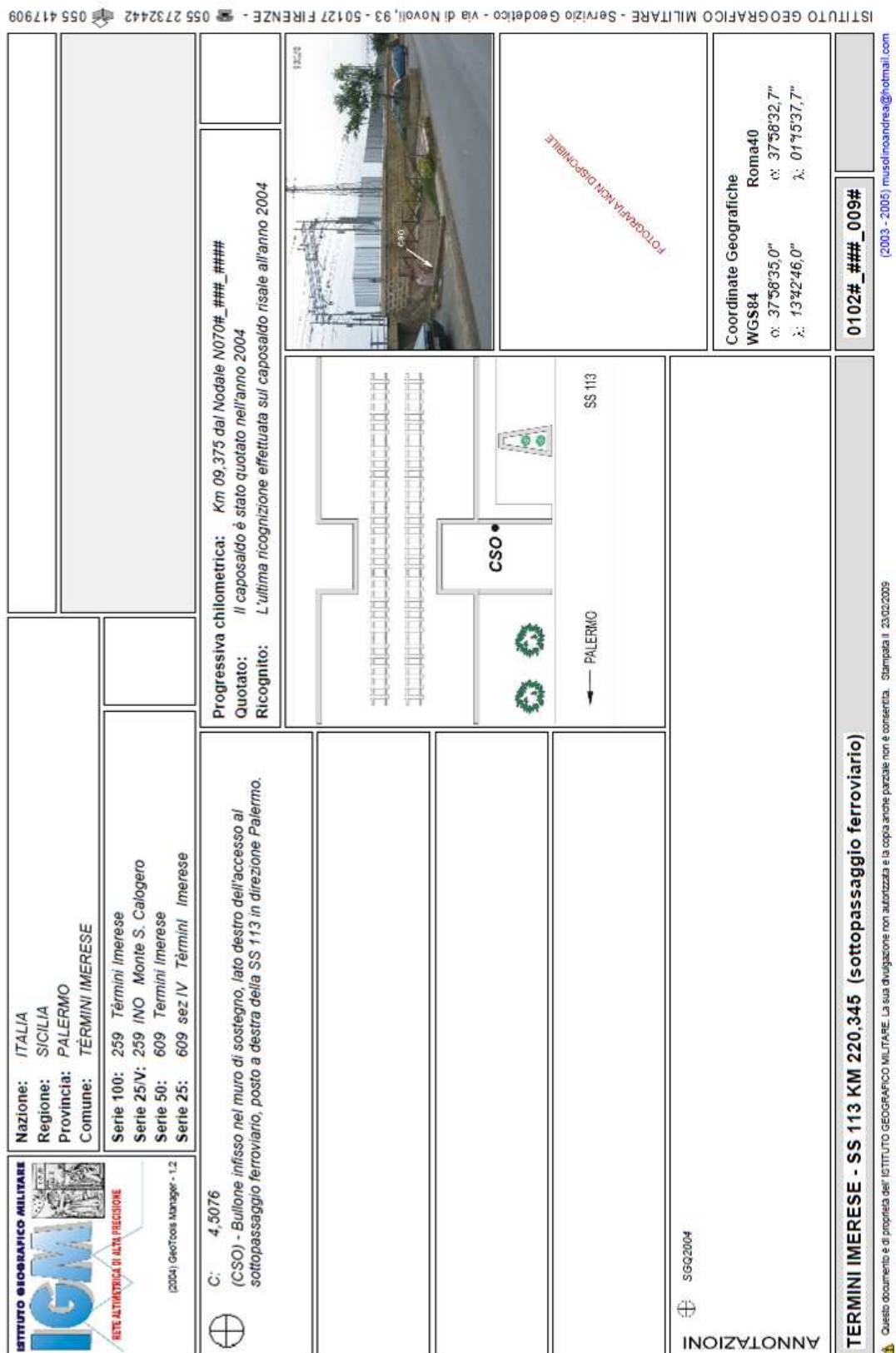


Figura 2.8. Monografia del Vertice IGM 0102/009. (fonte: "Relazione Tecnica a supporto dei rilievi topo-batimetrici", a cura della società "Watersoil". Anno 2009).

Tra i vertici di riferimento determinati durante le fasi di rilievo del 2009, è stato scelto quello denominato BM7, che è situato all'interno dell'area portuale del porto di Termini Imerese, al termine della banchina Veniero sul molo di Sopraflutto. Si riporta in Figura 2.9, la scheda monografica del punto BM7.


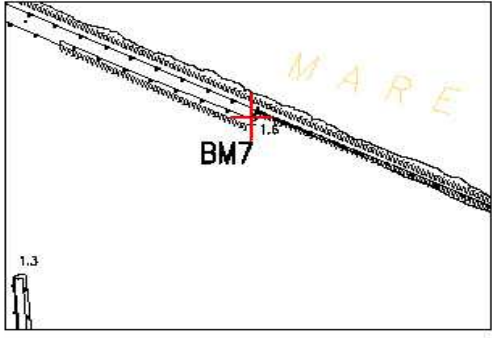
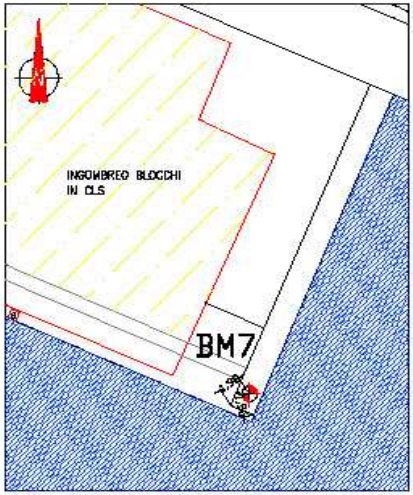
 Geom. Mariano Birritteri Priolo Cargiolo (SR)	PORTO COMMERCIALE DI TERMINI IMERESE	SCHEMA MONOGRAFIA PER CAPISALDI PERMANENTI																								
	MONOGRAFIA N. <u>07</u> OPERATORE <u>Geom. Birritteri</u> DATA RILIEVO <u>FEBBRAIO 2009</u>																									
		CAPOSALDO BM7																								
UBICAZIONE COMUNE <u>TERMINI IMERESE</u> FOGLIO _____ PART. _____ LOCALITA' <u>TERMINI IMERESE PORTO</u> TAV.1:10000 <u>C.T.R. 609010 V</u>		DESCRIZIONE BORGIA IN OTTORE E ACCIAIO INFISSA IN PROSSIMITA' LUNGO IL MOLO DEL LATO NORD-EST.																								
		SCOPO: RILIEVO TOPOGRAFICO DELLE AREE PORTUALI																								
 <p>1.3</p> <p>PLANIMETRIA GENERALE SCALA 1:10000</p>		ELEMENTI GEOMETRICI <table border="1"> <tr> <td>COORD.</td> <td>GAUSS BOAGA</td> <td>WGS84 PIANE (Fuso 33)</td> </tr> <tr> <td>X=E</td> <td>2.407.236,179</td> <td>387.297,056</td> </tr> <tr> <td>Y=N</td> <td>4.205.300,148</td> <td>4.205.494,727</td> </tr> <tr> <td>COORD.</td> <td colspan="2">WGS84 GEOGRAFICHE</td> </tr> <tr> <td>LATIT.</td> <td colspan="2">37°59'18,11283"</td> </tr> <tr> <td>LONG.</td> <td colspan="2">13°42'57,23432"</td> </tr> <tr> <td>QUOTA ELLISSOIDICA</td> <td colspan="2">45,746</td> </tr> <tr> <td>QUOTA s.l.m.</td> <td colspan="2">3,013</td> </tr> </table>	COORD.	GAUSS BOAGA	WGS84 PIANE (Fuso 33)	X=E	2.407.236,179	387.297,056	Y=N	4.205.300,148	4.205.494,727	COORD.	WGS84 GEOGRAFICHE		LATIT.	37°59'18,11283"		LONG.	13°42'57,23432"		QUOTA ELLISSOIDICA	45,746		QUOTA s.l.m.	3,013	
COORD.	GAUSS BOAGA	WGS84 PIANE (Fuso 33)																								
X=E	2.407.236,179	387.297,056																								
Y=N	4.205.300,148	4.205.494,727																								
COORD.	WGS84 GEOGRAFICHE																									
LATIT.	37°59'18,11283"																									
LONG.	13°42'57,23432"																									
QUOTA ELLISSOIDICA	45,746																									
QUOTA s.l.m.	3,013																									
 <p>SCHIZZO MONOGRAFICO</p>		FOTO PANORAMICA																								
NOTE: _____																										

Figura 2.9. Monografia del caposaldo BM7. (fonte: "Relazione Tecnica a supporto dei rilievi topografici", a cura della società "Watersoil". Anno 2009).

2.4 CONDIZIONI METEOCLIMATICHE

Di seguito si riportano alcuni grafici e report relativi alle condizioni meteo climatiche registrate durante le fasi del rilievo per alcuni punti strumentati prossimi al sito e appartenenti ad alcune reti di monitoraggio.

In particolare è stato fatto riferimento ai dati:

- della rete R.O.N. dell'I.S.P.R.A. registrati presso la stazione di Palermo (Capo Gallo), estratti dal sito ufficiale www.telemisura.it.
- della rete R.M.N. dell'I.S.P.R.A. registrati presso la stazione di Palermo (S.Chiera), estratti dal sito ufficiale www.mareografico.it.

Si riporta in Figura 2.10, il diagramma dell'andamento delle pressioni come registrato dalla Boa RON nel periodo del rilievo.

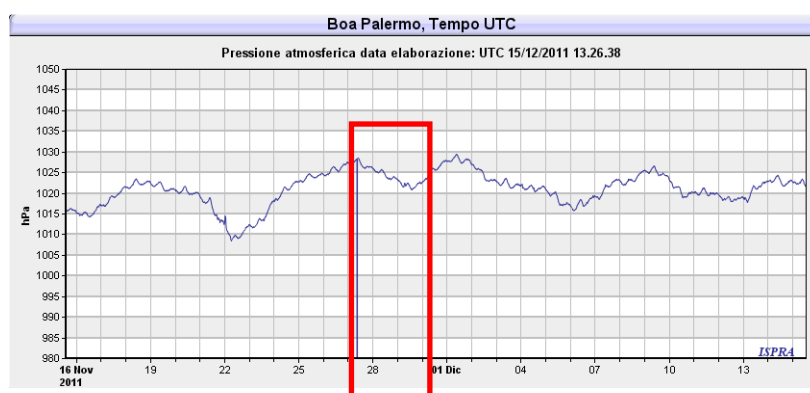


Figura 2.10. Andamento temporale della pressione atmosferica (Fonte: I.S.P.R.A - 2011)

Come si evince nel diagramma appena riportato, nel periodo 28-30 Novembre 2011, le pressioni sono variate all'interno dell'intervallo 1020-1025 hPa.

In Figura 2.11 si riporta il diagramma dell'andamento delle temperature, come registrato dalla Boa RON di Capo Gallo nel periodo del rilievo.

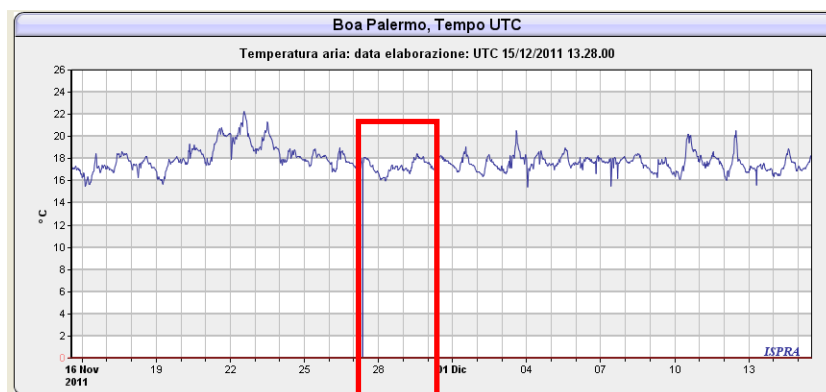


Figura 2.11. Andamento temporale della temperatura dell'aria (Fonte: I.S.P.R.A - 2011)

Come si evince nel diagramma appena riportato, nel periodo 28-30 Novembre 2011, le temperature sono variate all'interno dell'intervallo 16-19°C.

Al fine di ricondurre le informazioni batimetriche al l.m.m, i dati relativi alle profondità saranno corrette tenendo conto della condizione di livello idrico durante il lasso di tempo in cui il rilievo è stato condotto.

Si riporta in Figura 2.12, il diagramma dell'andamento dei livelli come registrato dalla sito strumentato RMN di Palermo, nel periodo del rilievo e reso disponibile presso il sito ufficiale della rete RMN di cui sopra.

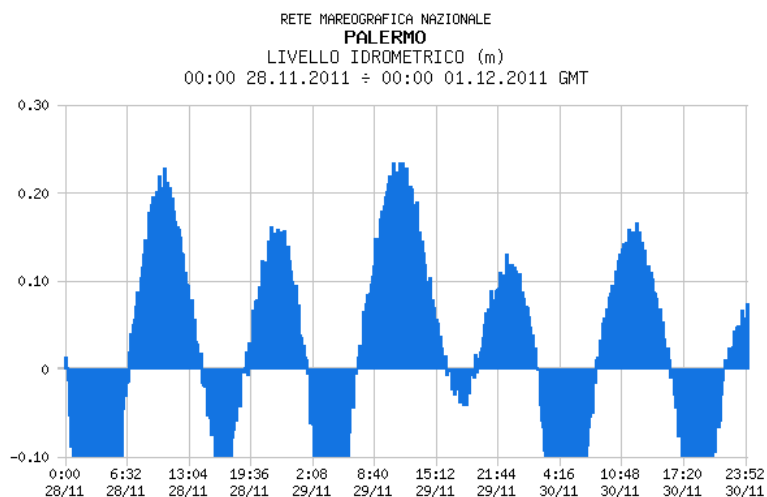


Figura 2.12. Andamento temporale dei livelli idrici (Fonte: I.S.P.R.A - 2011)

Tramite apposito software, è stato possibile stimare la variazione nel tempo dei livelli idrici per gli effetti di marea in prossimità dell'area in esame.

Le due serie temporali dei livelli idrici sono sostanzialmente coincidenti a meno di qualche cm.

A conferma delle buone condizioni meteo-marine appena descritte (cfr. anche le immagini riportate nell'inventario visuale), di seguito si riportano i dati climatologici rilevati nei bollettini meteo nei giorni del rilievo per il sito di Termini, orari diurni:

- **Giorno 28 Novembre 2011:**
 - Cielo: sereno;
 - Mare: calmo;
 - Temperatura: 23-24°
 - Vento: 1,2 nodi S.

- **Giorno 29 Novembre 2011:**
 - Cielo: sereno;
 - Mare: poco mosso;
 - Temperatura: 25-26°
 - Vento: 5,6 nodi SE.

- **Giorno 30 Novembre 2011:**
 - Cielo: sereno;
 - Mare: calmo;
 - Temperatura: 21-22°
 - Vento: 1,2 nodi S.

2.5 OPERAZIONI CONDOTTE DURANTE IL RILIEVO BATIMETRICO

Il rilievo è stato eseguito a bordo di una imbarcazione a motore con cabina di pilotaggio adeguatamente stabile, su cui è stata installata la strumentazione necessaria per condurre le operazioni di rilievo (Figura 2.13).



Figura 2.13. Strumentazione a bordo del natante.

Si ricorda che i dati batimetrici sono stati acquisiti tramite l'utilizzo di un ecoscandaglio a fascio unico "single beam". Il "sistema single beam" infatti permette di scandagliare i fondali lungo un fascio di ampiezza variabile, a seconda della profondità di utilizzo e dell'angolo di apertura del trasduttore. In Figura 2.14 viene riportato lo schema rappresentativo del sistema "single beam".

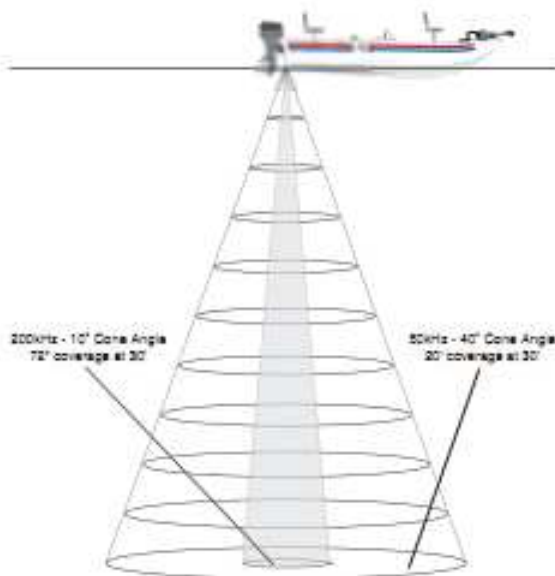


Figura 2.14. Schema rappresentativo del sistema di rilievo di un trasduttore "single beam".

Il trasduttore è stato montato a palo nella fiancata di destra dell'imbarcazione (vedi Figura 2.15) ed è stato interfacciato con il sistema di posizionamento GPS ed il software di navigazione (Hydromagic™) per la visualizzazione e la georeferenziazione in tempo reale dei dati acquisiti.



Figura 2.15. Trasduttore singlebeam immerso.

Come già indicato, i dati piano altimetrici sono stati determinati tramite Sistema GPS RTK (Real Time Kinematic) Trimble 5700, sistema di posizionamento globale con correzione differenziale trasmesse a mezzo di radio modem tra i ricevitori GPS master e rover, abilitati alla ricezione e alla registrazione della stringa NMEA 0183.

Al ricevitore rover è stata abbinata un'antenna GPS Trimble Zephyr, montata su supporto metallico per renderla verticale (Figura 2.16).



Figura 2.16. Particolare dell'antenna GPS rover.

Prima dell'inizio del rilievo, tramite il software di navigazione Hydromagic™ sono state eseguite le calibrazioni necessarie per correggere "errori di offset" dovuti al non perfetto allineamento del palo di supporto del trasduttore e dell'antenna GPS rispetto alla verticale.

Un'ulteriore calibrazione strumentale è stata eseguita mediante il settaggio del profilo di velocità del suono nell'acqua tramite il software di cui è dotato lo strumento batimetrico stesso.

Questo settaggio consente una corretta interpretazione delle onde acustiche e, quindi, di ottenere un'ottima precisione sulla misurazione dei dati batimetrici.

Gli strumenti e il software sono stati settati per la registrazione di un record ogni secondo.

Le operazioni del rilievo batimetrico sono state eseguite secondo rotte di navigazione tali da costruire una maglia 20,00 m x 20,00 m.

Ogni tre strisciate eseguite, è stata effettuata una verifica della profondità registrata dall'ecoscandaglio mediante l'utilizzo di uno scandaglio manuale: in nessun caso lo scarto tra la misura indicata dal trasduttore, e quella letta sul filo è risultato superiore a 10 cm.

Al termine delle operazioni di rilevamento, i dati sono stati controllati a bordo prima della demobilizzazione della strumentazione e salvati su supporto digitale per le successive fasi di elaborazione.

Di seguito si riportano in Figura 2.17, Figura 2.18, Figura 2.19, Figura 2.20 e Figura 2.21, alcune immagini relative alle fasi di rilievo batimetrico. Altre immagini sono riportate nell'elaborato RR.04.



Figura 2.17. Fase di acquisizione SB con il sw Hydromagic™



Figura 2.18. Estremità del molo foraneo.



Figura 2.19. Fase di rilievo SingleBeam

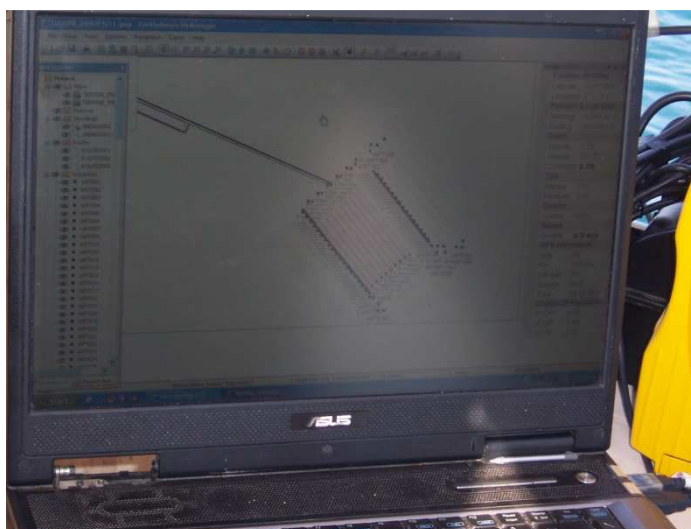


Figura 2.20. Rotte di navigazione.

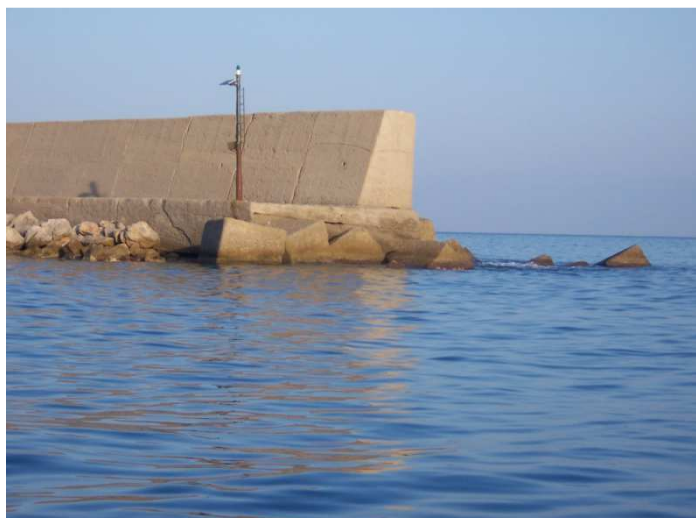


Figura 2.21. Particolare del foro foraneo con il fanale verde.

2.6 ELABORAZIONE DATI BATIMETRICI

La procedura di elaborazione dei dati è stata eseguita tramite fasi successive così definite:

- Controllo dei valori di calibrazione e degli offset strumentali;
- Correzione di tutti i dati batimetrici per l'escursione dei livelli idrici;
- *Editing* delle linee di navigazione per eventuali problemi connessi a salti di posizione o errori del singlebeam;
- Creazione del modello digitale del terreno (DTM) utilizzando un sistema di interpolazione dei dati di tipo Krigging,
- *Editing* della linee isobate e del piano quotato;
- Tracciamento delle isobate ad intervalli regolari di profondità;
- Tracciamento del piano quotato secondo una maglia regolare.

In totale sono stati validati 23627 record.

2.7 RISULTATI E CONCLUSIONI

Le indagini effettuate hanno permesso di fornire una mappatura dei fondali in oggetto di studio, delineandone la batimetria.

I fondali attuali presenti nell'area oggetto di indagine, destinata ad ospitare la nuova opera, individuano un piano la cui quota massima raggiunge al largo la profondità di 11,0 – 11,5 m circa rispetto al l.m.m.

I risultati sono sintetizzati nelle tavole allegate RR.02.01 ed RR.02.02.

3. METODOLOGIA UTILIZZATA PER IL RILIEVO TOPOGRAFICO GPS

3.1 FASE DI INQUADRAMENTO

I rilievi topografici sono stati effettuati nelle giornate del 29 e del 30 novembre 2011.

Al fine di inquadrare topograficamente il rilievo nella rete IGM 95, si è provveduto ad appoggiarsi ad un vertice di riferimento topografico GPS, denominato BM7 (vedi Figura 2.6), le cui coordinate nella rete IGM erano state determinate precedentemente nel 2009 durante un rilievo eseguito dalla Società Watersoil (cfr. paragrafo 2.3).

3.2 RILIEVO TOPOGRAFICO DI DETTAGLIO

Si è proceduto alla determinazione del rilievo di dettaglio con la metodologia Real Time Kinematic (tempo reale cinematico) dei punti rappresentativi della sommità del muro paraonde del molo di sopraflutto.

Al termine di queste operazioni si sono determinate sia le coordinate nel sistema WGS-84 che le coordinate piane Gauss-Boaga; gli elaborati grafici sono restituiti in quest'ultimo sistema.

Sono state misurate le posizioni (x,y,z) di alcuni punti localizzati lungo gli spigoli lato mare e lato porto della suddetta struttura, per un totale di 152 vertici. Ogni vertice è stato localizzato ad una distanza di circa 20 m dal successivo.

Inoltre sono stati misurate le posizioni di alcuni punti in prossimità delle discontinuità strutturali presenti nel muro paraonde, per un totale di 18 vertici.

Ad ognuno dei punti rilevati è stato assegnato un codice identificativo. Si riportano in Allegato, le coordinate e il codice identificativo di ciascun vertice in coordinate Gauss Boaga.

Negli elaborati RR.03.01.A, RR.03.01.B, RR.03.02.A, RR.03.02.B, RR.03.02.C, sono riportati le ubicazioni e le quote di ogni vertice rilevato.

In corrispondenza di ogni vertice sullo spigolo del muro paraonde lato mare sono state inoltre costruiti gli involuipi del profilo trasversale della mantellata. Tali involuipi sono stati eseguiti misurando le distanze dal ciglio del muro paraonde di ognuno degli spigoli e dei massi della mantellata, ove fattibile.

Tutti gli involuipi sono stati restituiti in formato CAD, dopo aver eseguito il controllo di coerenza e di georeferenziazione. I risultati sono visionabili nell'elaborato RR.03.03.

Di seguito si riportano in Figura 3.1, Figura 3.2, Figura 3.3, Figura 3.4, Figura 3.5 e Figura 3.6, delle immagini relative alle fasi di rilievo topografico. Altre immagini sono riportate nell'elaborato RR.04.



Figura 3.1. Particolare di una discontinuità presente nel muro paraonde.



Figura 3.2. Discontinuità presente nel muro paraonde.



Figura 3.3. Particolare della mantellata



Figura 3.4. Sezione trasversale tipo della mantellata in corrispondenza di una delle sezioni rilevate.



Figura 3.5. Fase di misura delle distanze dal ciglio.



Figura 3.6. Fase di picchettamento GPS del muro paraonde.

3.3 RISULTATI E CONCLUSIONI

Le indagini effettuate hanno permesso di fornire una mappatura del molo di sopraflutto, delineandone la topografia.

Le operazioni compiute hanno permesso di individuare sia gli involucri dei profili longitudinale e trasversale della mantellata, e l'andamento longitudinale della sommità del muro paraonde allo scopo di individuare, durante le fasi successive di progettazione, quali siano le tipologie di intervento necessarie per la riqualificazione delle opere esistenti e per la realizzazione delle nuove opere.

I risultati sono sintetizzati nelle tavole allegate RR.03.01, RR.03.02.A, RR.03.02.B, RR.03.02.C, RR.03.02.A, RR.03.02.B e RR.03.03.

3.4 MONOGRAFIA DEI PUNTI TOPOGRAFICI RILEVATI CON GPS

Di seguito sono riportate le coordinate dei punti topografici rilevati sulla sommità del muro paraonde in corrispondenza delle sezioni restituite ed in corrispondenza delle discontinuità strutturali dello stesso (cfr. elaborati RR.03.01, RR.03.02.A, RR.03.02.B, RR.03.02.C, RR.03.02.A, RR.03.02.B e RR.03.03).

COORDINATE DEI PUNTI TOPOGRAFICI RILEVATI SULLA SOMMITA' DEL MURO PARAONDE

ID	NORD GB (m)	EST GB (m)	Z (s.l.m.)
1	4205137.03	2407722.00	6.85
2	4205142.60	2407709.16	6.95
3	4205150.48	2407690.74	7.08
4	4205158.29	2407672.43	7.08
5	4205166.10	2407654.00	6.85
6	4205174.00	2407635.64	7.02
7	4205181.68	2407617.20	7.25
8	4205189.51	2407598.87	7.30
9	4205197.29	2407580.43	7.29
10	4205205.22	2407562.11	7.36
11	4205213.01	2407543.75	7.42
12	4205220.98	2407525.42	7.46
13	4205228.56	2407506.93	7.60
14	4205236.44	2407488.61	7.67
15	4205244.28	2407470.19	7.77
16	4205252.06	2407451.82	7.87
17	4205259.84	2407433.49	7.91
18	4205267.60	2407415.08	8.00
19	4205275.35	2407396.62	6.75
20	4205283.16	2407378.25	6.78
21	4205290.91	2407359.82	7.06
22	4205298.75	2407341.45	7.12
23	4205306.51	2407323.07	7.12
24	4205314.38	2407304.69	7.29
25	4205322.22	2407286.29	7.35
26	4205530.09	2407267.89	7.54
27	4205337.75	2407249.46	7.78
28	4205345.64	2407231.08	8.02
29	4205353.27	2407212.70	8.09
30	4205361.09	2407194.27	8.16
31	4205368.73	2407175.86	8.16
32	4205376.58	2407157.44	8.19
33	4205384.49	2407157.44	8.21
34	4205392.30	2407139.08	8.23
35	4205400.19	2407102.35	8.16
36	4205407.92	2407083.92	8.16
37	4205415.82	2407065.58	8.20
38	4205423.58	2407047.11	8.28
39	4205430.32	2407028.66	8.23
40	4205439.08	2407010.30	8.06
41	4205446.91	2406991.87	8.02
42	4205454.74	2406973.35	7.92
43	4205462.54	2406954.88	7.99
44	4205470.39	2406936.42	8.02
45	4205478.16	2406917.94	7.99
46	4205486.09	2406899.63	8.03
47	4205493.99	2406881.26	8.08
48	4205501.83	2406862.88	8.03
49	4205509.67	2406844.53	7.99
50	4205517.49	2406826.21	8.00
51	4205525.35	2406807.87	8.03
52	4205533.14	2406789.46	8.07
53	4205540.88	2406771.20	8.12
54	4205548.73	2406752.73	8.12
55	4205556.52	2406733.43	8.08
56	4205564.07	2406716.01	8.17
57	4205571.83	2406697.71	8.27
58	4205579.48	2406679.29	8.30
59	4205587.24	2406660.89	8.33
60	4205595.06	2406642.43	8.48
61	4205602.38	2406623.79	8.64
62	4205609.99	2406605.20	8.54
63	4205617.66	2406586.72	8.33
64	4205625.38	2406568.48	7.89
65	4205632.57	2406549.84	8.07
66	4205639.76	2406531.21	8.08
67	4205647.22	2406512.58	8.02
68	4205654.74	2406496.98	7.93
69	4205662.21	2406475.50	8.00
70	4205669.63	2406456.97	7.93
71	4205677.16	2406438.41	7.86
72	4205685.02	2406419.49	7.79
73	4205674.55	2406394.10	7.63
74	4205671.36	2406374.29	7.69
75	4205669.47	2406354.36	6.89
76	4205668.38	2406348.75	6.93

ID	NORD GB (m)	EST GB (m)	Z (s.l.m.)
1a	4205135.47	2407721.34	6.89
2a	4205140.87	2407708.58	6.98
3a	4205148.75	2407690.17	7.09
4a	4205156.60	2407671.76	7.09
5a	4205164.32	2407653.30	6.88
6a	4205172.19	2407634.89	7.09
7a	4205179.90	2407616.54	7.27
8a	4205187.74	2407598.16	7.31
9a	4205195.57	2407579.74	7.35
10a	4205203.46	2407561.39	7.36
11a	4205211.24	2407543.12	7.43
12a	4205219.19	2407524.68	7.47
13a	4205226.83	2407506.27	7.62
14a	4205234.71	2407487.98	7.70
15a	4205242.52	2407469.56	7.81
16a	4205250.37	2407451.12	7.95
17a	4205258.08	2407432.83	7.95
18a	4205265.83	2407414.43	8.01
19a	4205273.58	2407395.97	6.89
20a	4205281.30	2407377.63	6.81
21a	4205289.12	2407359.19	7.05
22a	4205296.99	2407340.80	7.13
23a	4205304.82	2407322.28	7.14
24a	4205312.63	2407303.97	7.29
25a	4205320.48	2407285.59	7.38
26a	4205328.31	2407267.17	7.54
27a	4205336.01	2407248.80	7.79
28a	4205343.89	2407230.39	8.04
29a	4205351.46	2407212.03	8.08
30a	4205359.35	2407193.65	8.18
31a	4205367.01	2407175.00	8.10
32a	4205374.83	2407156.73	8.19
33a	4205382.79	2407138.32	8.21
34a	4205390.62	2407119.99	8.24
35a	4205398.37	2407101.68	8.13
36a	4205406.16	2407083.23	8.17
37a	4205414.09	2407064.85	8.24
38a	4205421.83	2407046.39	8.25
39a	4205429.62	2407027.96	8.23
40a	4205437.37	2407009.54	8.05
41a	4205445.23	2406991.18	8.02
42a	4205452.98	2406972.73	7.90
43a	4205460.80	2406954.17	7.99
44a	4205468.55	2406935.88	8.02
45a	4205476.49	2406917.18	7.98
46a	4205484.39	2406898.92	8.00
47a	4205492.38	2406880.52	8.11
48a	4205500.14	2406862.18	8.04
49a	4205508.06	2406843.89	8.01
50a	4205515.78	2406825.65	8.00
51a	4205523.66	2406807.15	8.01
52a	4205531.46	2406788.79	8.05
53a	4205539.17	2406770.50	8.11
54a	4205547.03	2406752.10	8.13
55a	4205554.79	2406733.70	8.12
56a	4205562.47	2406715.39	8.16
57a	4205570.03	2406697.08	8.29
58a	4205577.76	2406678.53	8.29
59a	4205585.58	2406660.12	8.34
60a	4205593.26	2406641.72	8.48
61a	4205600.64	2406623.18	8.64
62a	4205608.19	2406604.63	8.55
63a	4205625.95	2406586.03	8.37
64a	4205623.79	2406567.69	8.02
65a	4205630.86	2406549.08	8.08
66a	4205638.09	2406530.62	8.09
67a	4205645.66	2406512.04	8.04
68a	4205653.05	2406493.39	7.93
69a	4205660.45	2406474.92	8.00
70a	4205668.09	2406456.42	7.96
71a	5205675.54	2406437.85	7.86
72a	4205683.30	2406418.83	7.79
73a	4205672.84	2406394.52	7.69
74a	4205669.57	2406374.54	7.71
75a	4205667.65	2406354.70	7.22
76a	4205667.45	2406349.14	7.07

COORDINATE DEI PUNTI TOPOGRAFICI RILEVATI IN CORRISPONDENZA DELLE
DISCONTINUITA' STRUTTURALI DEL MURO PARAONDE

ID	NORD GB (m)	EST GB (m)	Z (s.l.m.)
1901	4205272.83	2407402.62	6.74
1903	4205272.76	2407402.93	7.99
6101	4205595.43	2406640.85	8.72
6103	4205595.61	2406641.10	8.45
65b	4205632.71	2406550.14	7.93
7301	4205686.44	2406416.23	7.47
7303	4205686.13	2406416.49	7.77
7501	4205682.59	2406373.12	7.43
7503	4205682.00	2406374.01	7.67

ID	NORD GB (m)	EST GB (m)	Z (s.l.m.)
1902	4205135.47	2407721.34	6.89
1904	4205271.15	2407402.09	8.02
6102	4205593.75	2406640.17	8.69
6104	4205593.90	2406640.36	8.48
65c	4205631.05	2406549.42	8.01
7302	4205684.78	2406415.66	7.77
7304	4205684.42	2406415.84	7.78
7502	4205680.85	2406373.43	7.68
7504	4205679.90	2406374.05	7.72

4. CAMPAGNA DI ACQUISIZIONE DEI DATI VISIVI DA ROBOT FILOGUIDATO (ROV)

4.1 DESCRIZIONE

In questa sezione sono illustrate le principali operazioni eseguite lunedì 28 novembre 2011, durante la campagna di acquisizione dei dati visivi da robot filoguidato ROV Achille M4, all'interno dello specchio acqueo del porto di Termini Imerese, in direzione del molo di sopraflutto.

Le indagini hanno avuto come scopo l'acquisizione di video a colori ad alta definizione, finalizzati all'individuazione di eventuali target posti sul fondale marino che possono recare intralcio alle attività di prolungamento del molo esistente.

La survey è stata svolta in condizioni marine ottimali. Al fine di semplificare la fase di acquisizione, si è optato per l'acquisizione dei dati Rov, con antenna GPS installata direttamente a bordo del natante assumendo un valore medio di offset sulle coordinate registrate (figura 4.1)



Figura 4.1. Offset Rov rispetto all'imbarcazione.

In conformità con le indicazioni prestazionali stabilite, sono state prefissate le finalità minime del rilievo:

- Visual Inspection con l'ausilio di ROV;
- Rilievo topografico per la determinazione della traiettoria Rov;
- Analisi delle risultanze e post processione delle stesse;
- Editing finale delle elaborazioni.

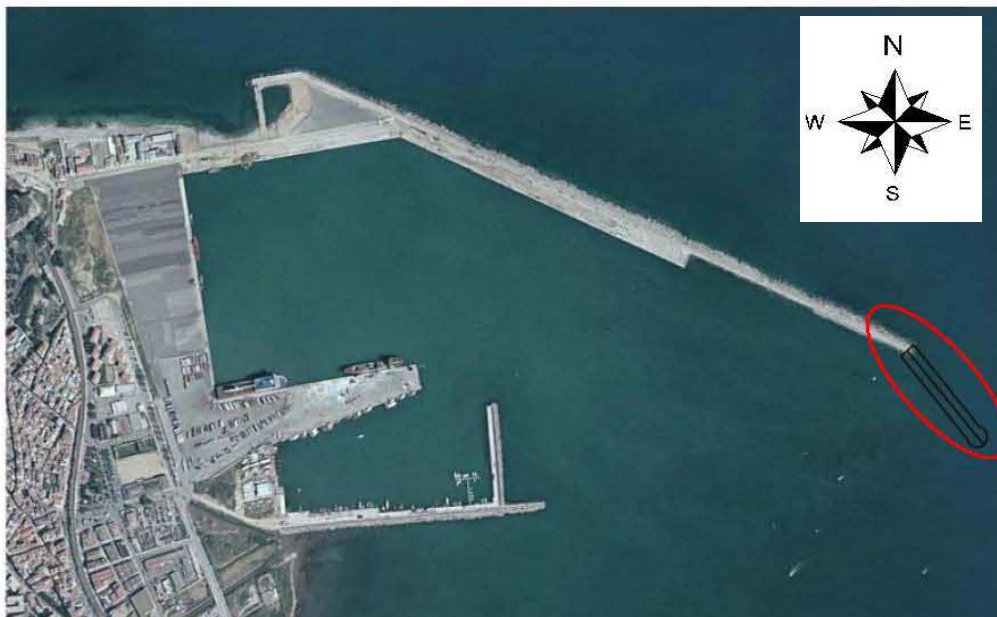


Figura 4.2. Vista aerea dell'area oggetto di indagine visiva ROV

Di seguito si riportano i dati climatologici rilevati nei bollettini meteo nei giorni del rilievo, orari diurni, e la rappresentazione fotografica per il sito in esame.

- Cielo: sereno;
- Mare: calmo;
- Temperatura: 23-24°;
- Vento: 1/2 nodi S.

4.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER IL RILIEVO

4.2.1 MEZZO NAUTICO

L'imbarcazione utilizzata è un natante a motore con pescaggio tale da permettere la navigazione in sicurezza in zona a bassa profondità. Su di essa è stata installata tutta la strumentazione necessaria per il rilievo a bordo.



Figura 4.3. Mezzo nautico

4.2.2 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

L'operazione di rilievo è stata eseguita con l'ausilio delle apparecchiature nel seguito descritte, per le quali vengono elencate le principali specifiche tecniche:

- Sistema GPS Topcon GR3;
- ROV Achille M4.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata.

- GPS con modalità RTK modello Topcon GR3	
Dettagli tecnici	
• Tecnologia avanzata: Gps SmartTrack	
• Correlatore multiplo: ad alta precisione per misurazioni di pseudo-distanza L1	
• Misurazioni L1 a rumore molto basso con precisione <1 mm su una larghezza di banda di 1 Hz	
• Canali: 78 L1+L2 \Waas \Egnos\GLONASS	
• Rapporti segnale-rumore L1 riferiti in dB-Hz	
• Sperimentata tecnologia di tracciamento a bassa elevazione SmartCheck	
Precisioni GPS differenziale:	
Orizzontale	10 mm + 1 ppm cinematica
Verticale	20 mm + 1 ppm cinematica
Orizzontale	10 mm + 1 ppm statica
Verticale	20 mm + 1 ppm statica
Affidabilità: 99,99% per linee di base fino a 30 km	
Posizione e latenza: velocità di aggiornamento selezionabile da 0,05 sec (2 Hz) a 60 sec	
Latenza inferiore a 0,03 secondi	
Uscita NMEA: NMEA 0183 V3.00 e Leica proprietario	
- ROV ACHILLE M4	
Propulsion 4 thrusters: Asynchronous electrically driven.	
-2 thrusters drive the Achille M4 system horizontally, forward, backward, left, right.	
-1 thruster for vertical motion, up/down	
-1 thruster for lateral motion Dimensions Length: 720mm	
Width: 600mm	
Height: 510 mm Total weight 75 Kg approx. Maximum speed 2 knots Maximum depth 600 m	
Camera CCD colour camera Searchlights 2x250W – 1x180W halogen lights	
Instrumentation -Fluxgate compass for head monitoring	
-Sonar for altitude (distance to seabed) monitoring.	
-Pressure sensor for depth monitoring	
-Built-in navigation sonar 6/150 m. range	
-Autoheading: evolves automatically with the same heading, when stopped stays still with the same heading -Autodepth: evolves automatically at constant depth. Video-Data Recording VHS-SVHS-CD-DVD-MDV-etc	

Tabella 4.1 Caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata per il ROV

4.3 DESCRIZIONE DEL RILIEVO ROV

4.3.1 POSIZIONAMENTO

Il posizionamento dell'imbarcazione durante il rilievo è stato eseguito mediante il sistema GPS RTK TOPCON GR3, con stazione di riferimento derivata dalla rete di stazioni permanenti GNSS della Topcon-Geotop.

Il rilevamento è stato effettuato nel sistema di coordinate UTM FUSO 33.

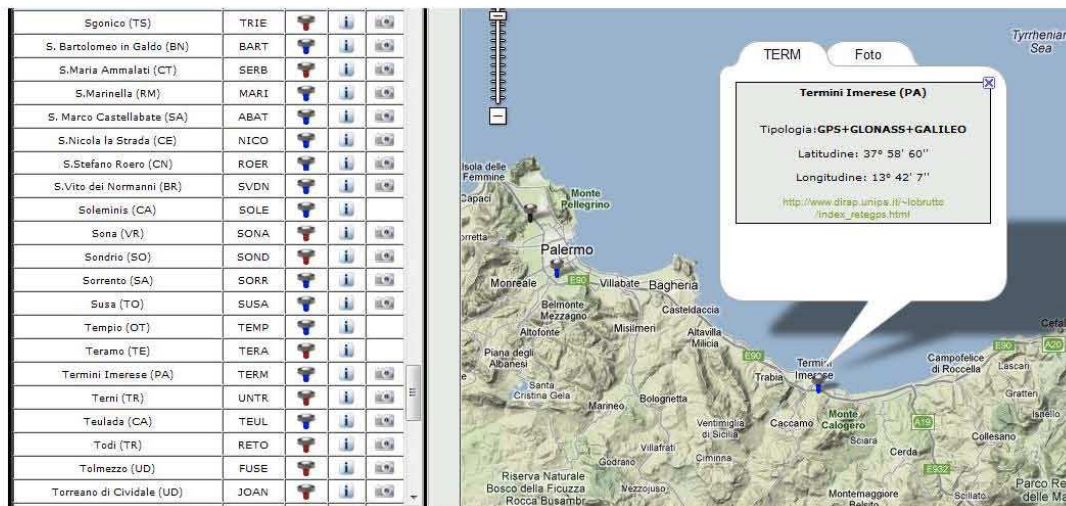


Figura 4.4. Stazione permanente GNSS utilizzata – ITG Stenio, Termini Imerese

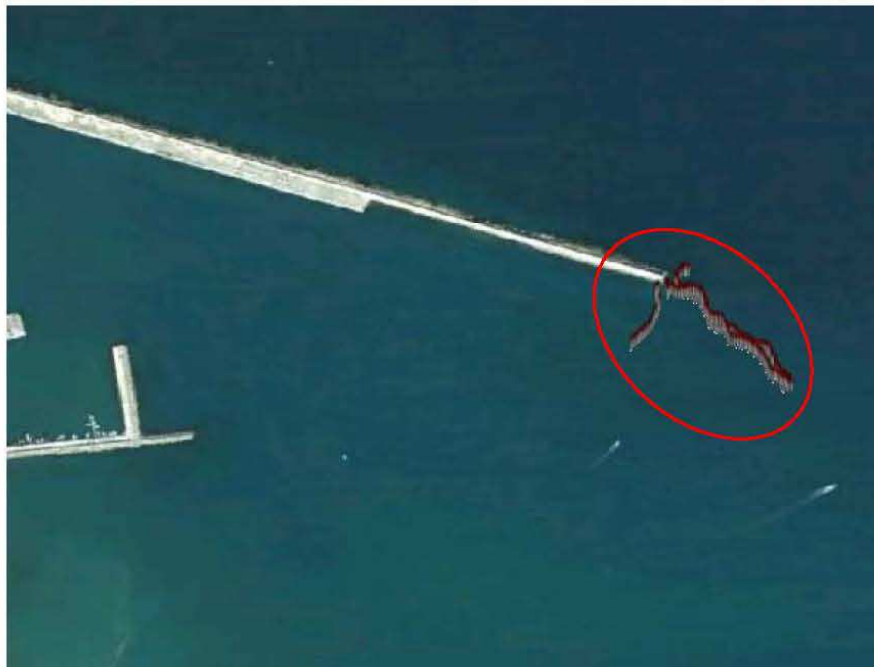


Figura 4.5. Area oggetto di indagine Rov Achille M4

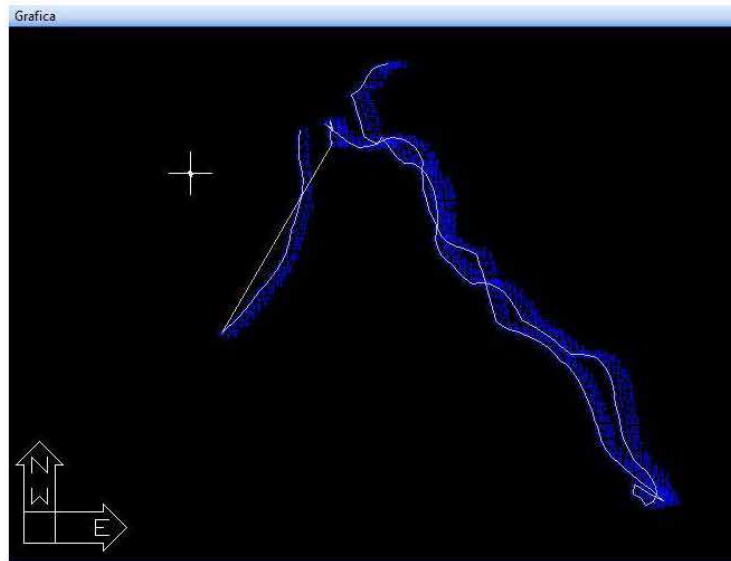


Figura 4.6. linee di navigazione Rov Achille M4

4.3.2 RILIEVO ROV

Le ispezioni visive con l'ausilio di Rov filoguidato sono state acquisite tramite l'utilizzo di un ROV Achille M4.



Figura 4.7. I Rov Achille M4

Il rilievo è stato effettuato, seguendo un piano di navigazione, definito in fase di pianificazione dell'intervento.

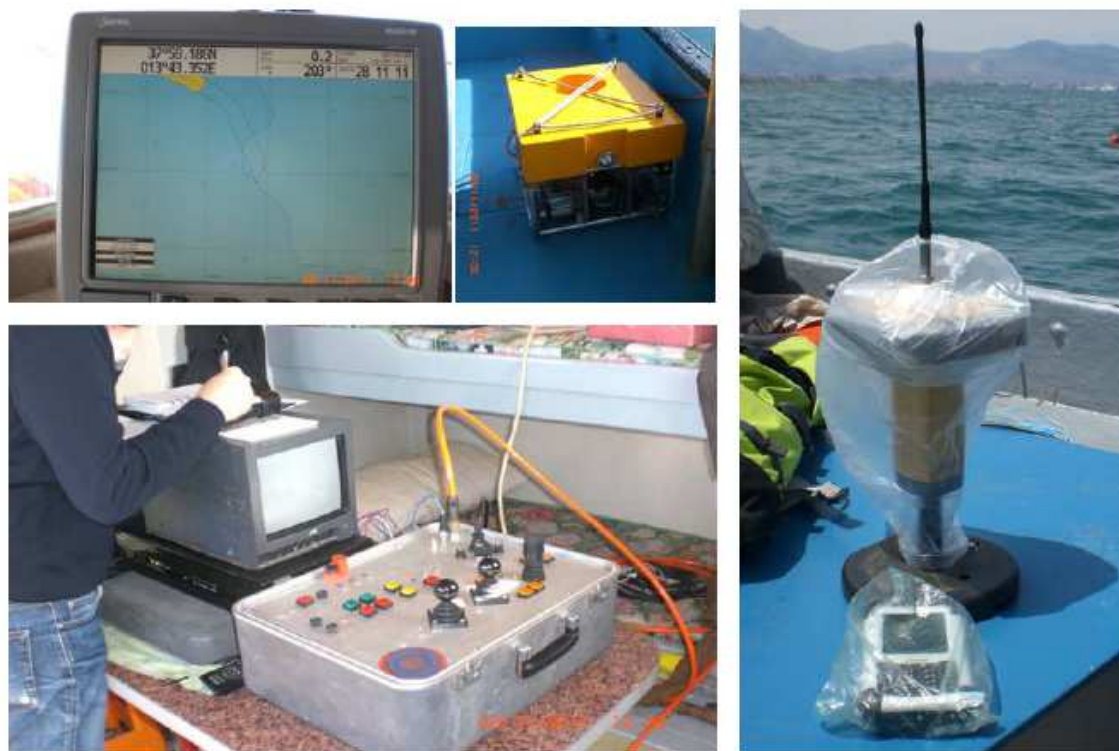


Figura 4.8. Ubicazione attrezzatura a bordo del mezzo nautico

Il sistema ROV ACHILLE M4 è uno strumento composto da un'unità d'acquisizione del segnale video posta a bordo dell'imbarcazione e un'unità di sorgente di trasmissione del segnale trainata a prua o poppa dell'imbarcazione.



Figura 4.9. ROV in fase di immersione

E' connesso alla superficie da un singolo cavo ombelicale coassiale, assistito da un operatore (cfr. figura 4.10) che agevoli dinamicamente il lavoro in atto.



Figura 4.10. ROV attività dinamica assistita da operatore

Le immagini vengono visualizzate in tempo reale in un monitor a colori.



Figura 4.11. ROV immagini in tempo reale

Queste possono essere quindi registrate con un apposito videorecorder nei diversi supporti richiesti dal cliente, come ad esempio SVHS, MDV, CD, DVD ecc.

L'ACHILLE M4 è dotato di quattro motori di propulsione con un motore dedicato al movimento laterale garantendo controllo e stabilità tali da restituire carrellate cinematografiche di ottima qualità.

4.3.3 ELABORAZIONE DATI E CONCLUSIONI

Al termine della operazione di ispezione, i dati sono stati controllati a bordo prima della demobilitazione della strumentazione e salvati su supporto magnetico per le successive fasi di elaborazione e di editing da effettuare in ufficio.

Dall'analisi video effettuata non risultano target o elementi tali da impedire le attività di prolungamento programmate del molo esistente.