



COMUNE DI LIPARI

(PROVINCIA DI MESSINA)

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO PROGETTO DEFINITIVO



DATA: 15-11-2018	SEZIONE: B: RILIEVI ED INDAGINI
ELAB./TAV.: B.02	OGGETTO: INDAGINI TOPOGRAFICHE E BATIMETRICHE

PROGETTAZIONE:



Certified by Bureau Veritas Italia S.p.A.	
ISO 9001:2015 Sistema di Gestione Qualità	ISO 14001:2015 Sistema di Gestione Ambientale

ASSOCIATO



Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica

PROJECT MANAGER:

Ing. Antonino SUTERA

PROGETTISTI:

Ing. Giuseppe BERNARDO
Ing. Davide FERLAZZO

GRUPPO DI LAVORO:

Arch. Rossella FARALLA
Ing. Stefania FERLAZZO
Ing. Simone FIUMARA
Arch. Francesca GANGEMI
Arch. Emanuela PANARELLO

REVISIONI			
	REV. n°	DATA	MOTIVAZIONE

R.U.P.:

Geom. Carmelo Antonino MEDURI

VISTI/APPROVAZIONI:

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC		
			Rev. N.: 0		
			Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0			Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:1

 REGIONE SICILIANA Comune di Lipari		Progetto: Lavori di messa in sicurezza del porto di levante e di ponente nell'Isola di Vulcano con la sistemazione del molo foraneo e collegamento tra le banchine portuali e radice pontile attracco aliscafo. CUP H64B16000260006 – CIG Z5C2425216	 SERVIZI E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE MARINO www.geonautics-srl.com info@geonautics-srl.com
---	--	---	--



Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto.

RELAZIONE TECNICA

➤ Comune di Lipari DOCUMENTO N.:P1422-RTC_Vulcano_R00	 REGIONE SICILIANA Comune di Lipari
---	---

Revisione	Data	Descrizione	Redatta	Controllata	Approvata	Approvazione del Cliente
Rev.00	27/08/2018	Relazione Tecnica	GCT	ARA	ARA	

Questo documento è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità ISO 9001:2008 valutato da Bureau Veritas Italia S.p.a. e coperto dal certificato numero IT268455

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 9001:2008 assessed by Bureau Veritas Italia S.p.a. and covered by certificate number IT268455.

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.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:2

INDICE DELLE REVISIONI

Rev. No.	Scopo	Descrizione della Revisione
REV00	Prima Emissione	

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:3

SOMMARIO

Sommario

INDICE DELLE REVISIONI	2
INDICE DELLE FIGURE	4
1 INTRODUZIONE E RIFERIMENTI GENERALI	5
1.1 Lista degli Acronimi e Abbreviazioni.....	5
1.2 Introduzione e Scopo del lavoro.....	6
1.3 Periodo di Lavoro.....	7
1.4 Risorse Umane.....	7
1.5 Risorse Strumentali	8
2. METODOLOGIE.....	9
2.1 Inquadramento Aree di Indagine	9
2.2 Mobilitazione.....	10
2.3 Rilievo plano-altimetrico	11
2.3.1 Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR)	11
2.3.2 Pianificazione ed esecuzione del volo	11
2.4 Rilievo Batimetrico con sistema MBes	14
2.4.1 Imbarcazione da Survey "Neptune 1"	14
2.4.2 Piattaforma Inerziale Applanix POS MV	16
2.4.3 Sistema Multi beam Echosounder (MBEs)	18
2.5 Elaborazione dati e cartografie	22
2.5.1 Elaborazione Dati fotogrammetrici, creazione modello digitale ed estrazione della nuvola di punti	22
2.5.2 Elaborazione Dati Batimetrici	22
2.5.3 Restituzione cartografica dei dati.....	23
3 RISULTATI.....	24
3.1 Rilievo aerofotogrammetrico	24
3.2 Rilievo Plano-altimetrico e Batimetrico.....	25
ALLEGATO I – Dettagli fotografici del pontile aliscafi.....	30
ALLEGATO II – SCHEDE TECNICHE STRUMENTALI	36
Sistema SAPR – DJI Phantom 3 prof	36
Sistema DGPS – Trimble R6	37
Sistema MBes – RESON Seabat 8125	38
Software di Navigazione	39
Software di Elaborazione dati Mbes.....	40
Imbarcazione Neptune 1	41
Software Elaborazione Dati SAPR.....	42
ALLEGATO III – MONOGRAFIA CAPOSALDO IGMI USATO.....	44
ALLEGATO IV – DATABASE QPS QINSY SOFTWARE Idrografico.....	50

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:4

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Porto di Vulcano (ME): Ortofoto dell'area da rilevare.	9
Figura 2 – Drone DJI Phantom 3 Professional in fase di decollo al porto di Vulcano.....	11
Figura 3 –Registrazione della posizione e quota dei GCP e del caposaldo IGM95.....	12
Figura 4 – Fasi del rilievo con SAPR: dalla pianificazione della missione di volo alla elaborazione dati attraverso i fotogrammi acquisiti durante il volo fino all'estrazione della nuvola di punti (DSM) prodotta dall'elaborazione dei dati.	13
Figura 5 – Imbarcazione Neptune 1 ormeggiata al diporto durante le operazioni di installazione attrezzature.....	14
Figura 6 –Configurazione strumentale a bordo della Neptune 1 e <i>off-set</i> di installazione.....	15
Figura 7 – Applanix POS-MV. Sistema integrato per la correzione dei movimenti di <i>pitch</i> , <i>roll</i> , <i>heave</i> ; <i>heading</i> e per il posizionamento di superficie (RTK). Sotto particolare dell'installazione del sistema Applanix con le due antenne sul tetto dell'imbarcazione e l'antenna del sistema RTK direttamente installata sul palo del sistema Mbes.....	16
Figura 8 – Applanix POS-MV: GAMS Calibration prima (sopra) e dopo (Sotto).....	17
Figura 9 – Sistema MBES impiegato per i rilievi batimetrici.....	18
Figura 10 –Registrazione del profilo di velocità del suono in acqua ed inserimento dei dati nel software Idrografico Qinsy (QPS).....	18
Figura 11 – Trasduttore MBES installato con flangia e palo in acciaio alla murata dell'imbarcazione	19
Figura 12 -Calibrazione del sistema MBES: A sinistra "roll" non corretto e a destra dopo aver applicato i valori di calibrazione.	21
Figura 13 -Calibrazione del sistema MBES: A sinistra "pitch" non corretto e a destra dopo aver applicato i valori di calibrazione ().	21
Figura 14 -Calibrazione del sistema MBES: A sinistra "heading" non corretto e a destra dopo la correzione.	21
Figura 15 – Isola di Vulcano (ME): Ortofoto georeferenziata ad alta risoluzione dello stato dell'arte nell'area di indagine acquisita con sistema APR.....	24
Figura 16 – Isola di Vulcano (ME): Visione generale del DTM del rilievo plano-altimetrico eseguito con SAPR nell'area di indagine.....	25
Figura 17 – Isola di Vulcano (ME): Visione generale del DTM del rilievo batimetrico (MBes) eseguito nell'area di indagine.....	26
Figura 18 – Isola di Vulcano (ME): Unione del rilievo plano-altimetrico e batimetrico e visione di un DEM generale dell'area indagata. La freccia in rosso indica le porzioni dove sono più marcate le rotture di pendenza, mentre quella in magenta indica il canale che si attesta fra la porzione di scarpata superiore verso il bacino batiale.	27
Figura 19 – Isola di Vulcano (ME): dettaglio della porzione con rottura di pendenza prossima ai 90°	27
Figura 20 – Isola di Vulcano (ME): Profilo longitudinale che attraversa il canale soggetto ad processi gravitativi.	28
Figura 21 – Isola di Vulcano (ME): Profilo longitudinale della testa del pontile aliscafo e relativo foto di dettaglio acquisita durante il volo del SAPR.	28
Figura 22 – Isola di Vulcano (ME): visione 3D del rilievo SAPR& Mbes eseguito.	29

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:5

1 INTRODUZIONE E RIFERIMENTI GENERALI

1.1 Lista degli Acronimi e Abbreviazioni

DGPS	Differential Global Positioning System	Sistema di Posizionamento Globale Differenziale
GIS	Geographic Informative System	Sistema informativo Geografico
GPS	Global Positioning System	Sistema di Posizionamento Globale
MBES	MultiBeamEchosounder System	Ecoscandaglio a fascio multiplo
QPS	QualityPositioning Service	
RTK	Real Time Kinematic	Sistema di Posizionamento con precisione centimetrica
SAPR		Sistema Areomobile a Pilotaggio Remoto
SBES	SingleBeamEchosounder System	Ecoscandaglio a singolo fascio
UTM	Universal Transverse Mercator	Universale Trasversa di Mercatore
WGS84	World Geodetic System 1984	Sistema Geodetico mondiale istituito nel 1984

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:6

1.2 Introduzione e Scopo del lavoro

In seguito all'incarico ricevuto dal Comune di Lipari, la Geonautics S.r.l. ha svolto una campagna di acquisizione dati plano-altimetrici (SAPR) e batimetrici (Mbes) del porto di Vulcano (ME) nell'ambito dei lavori di *"messa in sicurezza del porto di levante e di ponente nell'Isola di Vulcano con la sistemazione del molo foraneo e collegamento tra le banchine portuali e radice pontile attracco aliscafo"* CUP H64B16000260006 – CIG Z5C2425216.

Tale esigenza, scaturita a seguito dell'impatto della M/N Pietro Novelli con la testata del pontile aliscafi nel Sett. 2015, per i fini di progettazione prevista per il nuovo pontile ha richiesto l'esecuzione di un survey topo-batimetrico e plano-altimetrico, al fine di avere un nuovo dataset su cui pianificare e progettare le nuove opere da realizzare.

Per l'esecuzione del rilievo plano-altimetrico di dettaglio, si è scelto di operare impiegando un sistema aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR) che consente l'esecuzione del rilievo in modo relativamente rapido sorvolando anche aree difficilmente raggiungibili dagli operatori.

Il rilievo batimetrico, è stato eseguito utilizzando un'imbarcazione e un sistema multibeam (MBES) a copertura totale ed alta risoluzione.

Le attività sono state svolte su una superficie di circa 160.000m² (**Figura 1**) impiegando come sistema di posizionamento per le operazioni in mare una piattaforma integrata INS di ultima generazione e per le operazioni a terra un GPS Trimble R6 con sistema di correzione RTK Italpos calibrato su caposaldi ufficiali della rete IGM.

Il presente elaborato tecnico, nonché tutti gli elaborati tecnici allegati a corredo racchiudono le informazioni relative alle procedure operative e alla strumentazione impiegata.

I dati acquisiti sono stati impiegati per l'elaborazione di:

1. Carta delle curve di livello;
2. Modello digitale del terreno (DTM);
3. Ortofoto dell'area georeferenziata con risoluzione centimetrica;

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:7

1.3 Periodo di Lavoro

I rilievi in campo sono stati eseguiti dal 13 al 18 agosto 2018.

Le attività di analisi ed elaborazione dati sono iniziate il 20/08/2018 e completate con l'emissione del presente documento.

1.4 Risorse Umane

Sulla base delle esigenze di progetto e tenendo conto delle procedure e delle metodologie proposte, il personale impiegato per lo svolgimento del progetto in esame è stato il seguente:

COORDINAZIONE ATTIVITÀ	
Party Chief	Dott. Geol. Alfonso R. Analfino
Project Manager	Dott. Biol. Giuseppe Catalano
RILIEVO PLANO ALTIMETRICO (SPAR)	
Party Chief	Alfonso R. Analfino
Operatore Drone (pilota brevettato ENAC)	Pietro Cefali
RILIEVO BATIMETRICO MBES	
Party Chief	Alfonso R. Analfino
Pilota Imbarcazione	Alfonso R. Analfino
Operatore Mbes	Giuseppe Catalano
ELABORAZIONE DATI E CARTOGRAFIA	
Responsabile Elaborazioni Cartografiche	Alfonso R. Analfino
Elaborazione Cartografica	Geom. Gaetanino Croce
Responsabile Reportistica	Giuseppe Catalano

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:8

1.5 Risorse Strumentali

Viene di seguito riportata una lista della strumentazione utilizzata per i rilievi in mare:

RILIEVI BATIMETRICI	
Imbarcazione	Arvor 215 "Neptune 1" matr. PE 1275
SAPR	DJI Phantom3 prof
Sistema MBes	ResonSeabat 8125
Piattaforma Inerziale	ApplanixPos MV
Sistema di Posizionamento Superficiale	Trimble R6 + Correzione RTK Italpos
Sistema di acquisizione dati da aeromobile	Mission Planner
Sistema di Acquisizione Dati e Navigazione	QPS QINSy ver. 8.0
Software di elaborazione dati	QPS Qimera
Software di gestione dati spaziali	Global Mapper v.17.0
Software di cartografia	Autocad Map 3D

2. METODOLOGIE

2.1 Inquadramento Aree di Indagine

Sulla base delle specifiche tecniche fornite dalla Committenza, è stata identificata un'area di indagine rappresentata da un poligono di circa 60.000 m² centrato sull'attuale porto di Vulcano in provincia di Messina (**Figura 1**).



Figura 1 – Porto di Vulcano (ME): Ortofoto dell'area da rilevare.

Tabella1 – Coordinate geografiche dei vertici dell'area interessata dai rilievi morfo-batimetrici.

Vertice area	Lat	Long
V1	38°24'55.08"N	14°57'43.48"E
V2	38°24'55.21"N	14°57'39.19"E
V3	38°24'51.10"N	14°57'36.57"E
V4	38°24'46.18"N	14°57'40.99"E
V5	38°24'44.04"N	14°57'45.21"E
V6	38°24'44.43"N	14°57'46.48"E
V7	38°24'46.00"N	14°57'46.64"E

Le asperità del territorio insieme alla necessità di eseguire un rilievo ad alta definizione, hanno indirizzato verso la scelta di effettuare il rilievo con un sistema drone a pilotaggio da remoto, ed elaborazione grafiche finalizzate all'ottenimento di un modello digitale del terreno di dettaglio.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:10

Le indagini sono state eseguite avvalendosi di un sistema drone DJI Phantom3 professional ed un sistema GPS/GNSS Trimble R6 in modalità RTK con correzione ITALPOS. La porzione a mare indagata con sistema Mbes, ha avuto come target, la generazione di un modello tridimensionale del fondale mappata con precisione centimetrica, quest'ultimo finalizzato, ad fornire alla committenza, un dataset dello stato di fatto del porto e un modello numerico su cui poter eseguire operazioni di modellazione idraulica da impiegare per la progettazione del nuovo pontile aliscafi.

NOTA: In cartografia, le aree non navigabili a causa della presenza di altre imbarcazioni ormeggiate, pontili galleggianti ecc, sono state identificate e evidenziate come aree non navigabili.

2.2 Mobilitazione

Le fasi delle operazioni di mobilitazione del personale e attrezzature all'interno del cantiere si possono così riassumere:

- In data 11/08/2018, mobilitazione su strada dell'imbarcazione Neptune 1, personale ed attrezzature al porto di Vulcano;
- In data 12/08/2018 Installazione e test del ricevitore DGPS in modalità RTK;
- Installazione e test dell'ecoscandaglio MBes, piattaforma inerziale e device;
- Installazione e test del Sistema di Navigazione e Acquisizione Dati e collegamento con tutte le periferiche di misura in Input/output a bordo.

Completate le fasi di installazione sono stati effettuati attenti controlli di funzionamento al fine di ottenere l'accuratezza ed l'affidabilità dei dati richieste, a tal fine sono state eseguite speciali operazioni di calibrazione e verifica e solo dopo l'esito positivo delle stesse si è dato inizio alle operazioni di rilievo. Che si sono svolte nelle giornate del 13-14/08/2018.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:11

2.3 Rilievo piano-altimetrico

2.3.1 Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto (SAPR)

Per l'esecuzione del rilievo topografico delle aree emerse è stato impiegato un sistema drone SAPR multirobotore (DJI Phantom 3 professional) pilotato da operatore accreditato ENAC. L'impiego dei droni in topografia consente di creare rappresentazioni di porzioni di territorio riprese dall'alto ottenendo un'immagine (ortofoto), una nuvola di punti e un DSM (*Digital Surface Model*) con precisioni molto elevate. Il sistema proposto ed utilizzato, non ha sostituito il metodo topografico tradizionale (rilievo celerimetrico con sistema GPS RTK), ma è risultato complementare a quest'ultimo.

Il vantaggio principale nell'utilizzo del sistema APR, si traduce in un importante risparmio di tempo, ma non solo. Tale sistema sfrutta un processo fotogrammetrico, come gli aerei che storicamente sono stati impiegati per la creazione di mappe topografiche. Questi ultimi, però, volando ad alte quote, offrono una precisione relativa. Con lo stesso processo, ma su scala molto più piccola, i droni consentono di acquisire molti più particolari, dando la possibilità di ottenere misure, immagini e nel complesso dati topografici di enorme dettaglio e accuratezza di precisione.



Figura 2 – Drone DJI Phantom 3 Professional in fase di decollo al porto di Vulcano.

2.3.2 Pianificazione ed esecuzione del volo

Per eseguire rilievi fotogrammetrici con sistemi APR sono necessari vettori capaci di condurre piani di volo prestabiliti in totale autonomia, questo per ottenere rilievi omogenei in termini di velocità e quota di volo.

Il piano di volo realizzato per l'acquisizione fotogrammetrica dell'area di indagine è stato programmato da una stazione a terra, considerando le caratteristiche focali della fotocamera installata sul drone, la quota di volo e la necessaria sovrapposizione, longitudinale e trasversale, dei fotogrammi. La stazione a terra inviava, con apposita telemetria, il piano di volo all'APR che quindi lo eseguiva, con il supporto dei suoi sistemi avionici, senza alcun intervento diretto del

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:12

pilota se non in caso di necessità. A tal riguardo, va considerato come ulteriore sistema di sicurezza del drone, anche la possibilità del pilota di interrompere il piano di volo programmato e riportare l'APR in posizione di sicurezza o al suolo.

Il sistema di controllo a terra si compone di un tablet (dove è installato il software di navigazione) e due sistemi di telemetria, uno per i dati del Bios dell'APR in volo e l'altro per i fotogrammi acquisiti. In questo modo la stazione è capace di: controllare da remoto l'APR, visualizzarne la posizione e lo stato dei parametri nonché di ricevere i dati acquisiti.

La georeferenziazione del rilievo nel rispetto delle specifiche tecniche richieste, è stata garantita dal posizionamento di un certo numero di GCP o *Ground Control Point* (**Figura 3**), ovvero dei target posizionati al suolo e costruiti appositamente per essere visibili dall'altezza di volo del drone, ai quali mediante misurazione con GPS/GNSS in modalità RTK, sono state associate posizione e quota corrispondenti. Questi punti, successivamente, sono stati impiegati tramite il software di elaborazione dati per la calibrazione e la restituzione finale di una nuvola di punti, un DSM ed un'ortofoto a definizione e precisione spaziale.

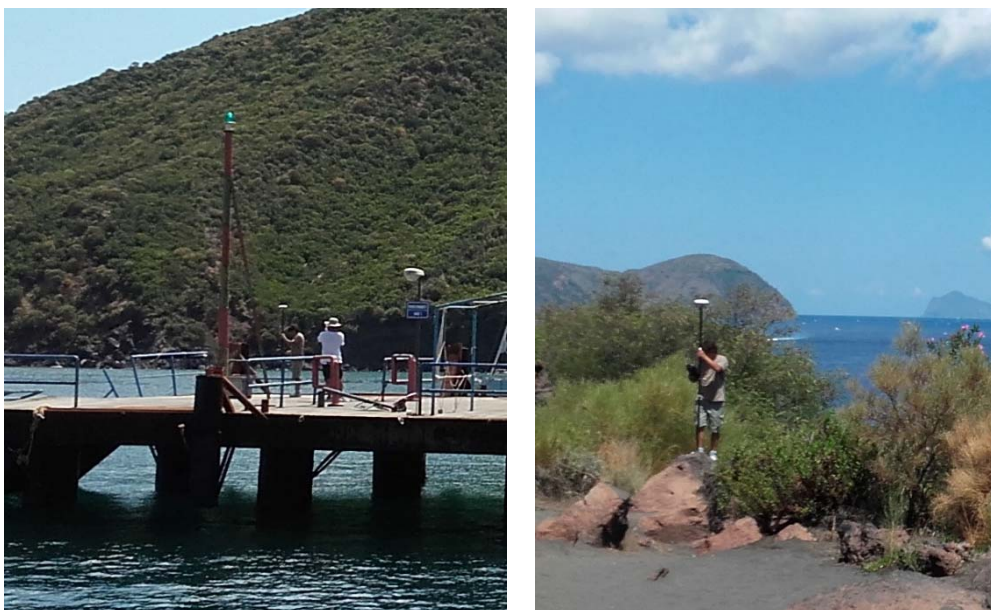


Figura 3 –Registrazione della posizione e quota dei GCP e del caposaldo IGM95.

Il primo passo, è relativo ad un'analisi dell'area da rilevare, a tal scopo i servizi come Google maps o simili permettono di avere un'idea del sito e delle complessità del rilievo, facilitando la programmazione ottimale della missione.

Una volta inseriti i punti dei vertici che delimitano l'area da rilevare si procede a preparare il piano di volo (**Figura 4 - A**).

Durante il volo, l'APR esegue l'acquisizione di fotografie ad alta risoluzione del suolo che, in seguito vengono opportunamente elaborate (**Figura 4 – B/C**) e trasformate in punti quotati (**Figura 4 - D**).

L'alta definizione della macchina fotografica usata (Sony EXMOR – 12,4 Mpx), l'alta stabilità e la bassa quota di volo del drone (20-40 m), hanno consentito di ricostruire piani altimetrici di altissima risoluzione (< 3cm al Pixel) e precisione spaziale.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:13

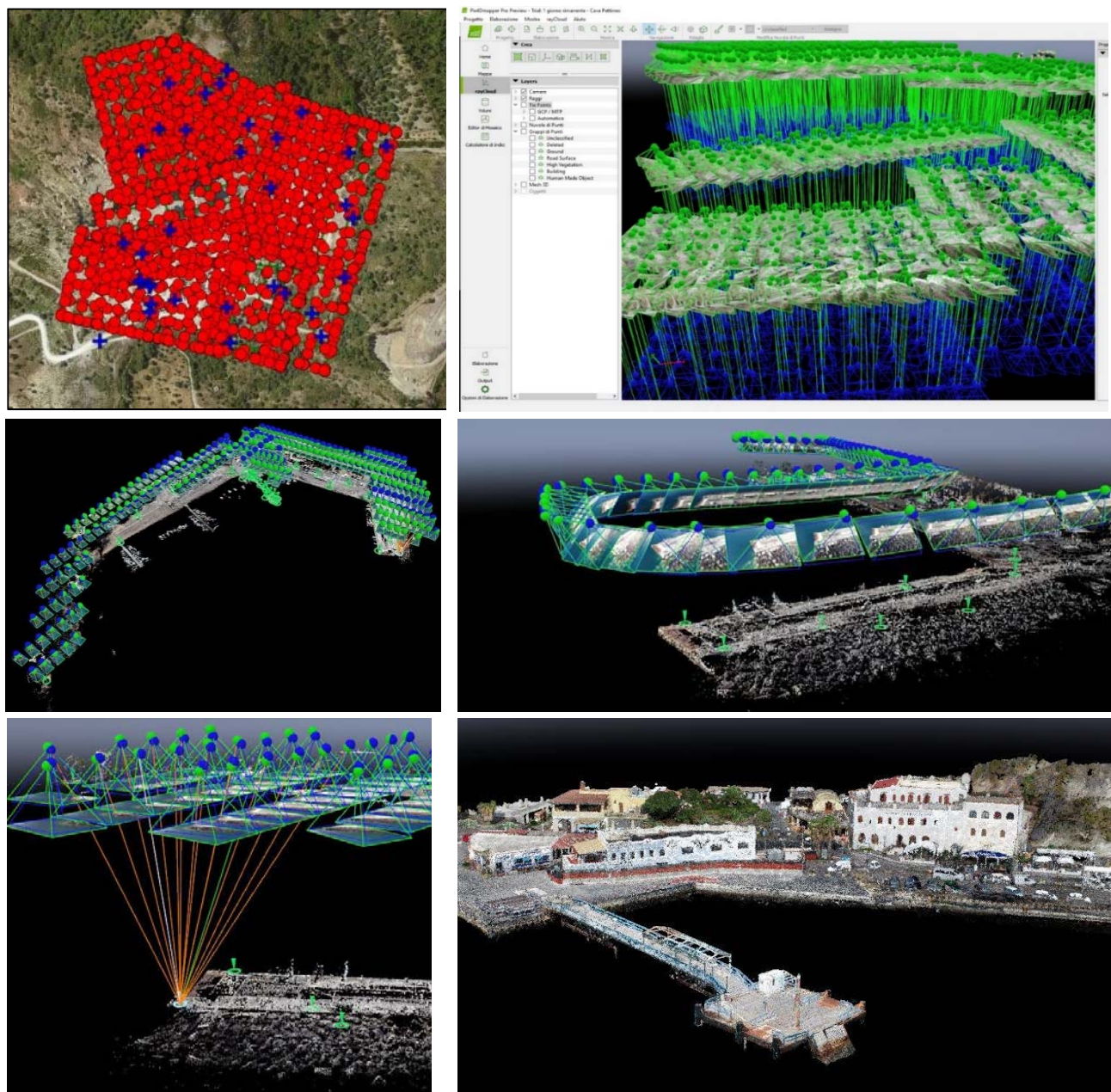


Figura 4 – Fasi del rilievo con SAPR: dalla pianificazione della missione di volo alla elaborazione dati attraverso i fotogrammi acquisiti durante il volo fino all'estrazione della nuvola di punti (DSM) prodotta dall'elaborazione dei dati.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC		
			Rev. N.: 0		
			Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0			Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:14

2.4 Rilievo Batimetrico con sistema MBes

2.4.1 Imbarcazione da Survey "Neptune 1"

Per il raggiungimento dell'area d'indagine e l'esecuzione della survey, è stata utilizzata un'imbarcazione cabinata modello Arvor 215 (**Figura 5**) di 6,54 m di lunghezza, dotata di motore entro bordo e di tutte le dotazioni di sicurezza e strumentali per l'esecuzione del lavoro. L'imbarcazione, denominata "Neptune1", di proprietà della Geonautics srl, è regolarmente immatricolata come imbarcazione in uso conto proprio con matricola n. PE1275 presso la capitaneria di porto di Porto Empedocle. L'imbarcazione configurata per l'esecuzione della survey, faceva base presso la Marina di Vulcanello, dal quale è stata raggiunta l'area di indagine durante i giorni di lavoro.

L'imbarcazione, grazie alle ridotte dimensioni e alla customizzazione effettuata per l'installazione di un'ampia gamma di strumentazioni (**Figura 6**), consente di effettuare mobilitazioni rapide per l'esecuzione dei rilievi morfo-batimetrici, sismici e di indagini ambientali.



Figura 5 – Imbarcazione Neptune 1 ormeggiata al diporto durante le operazioni di installazione attrezzature.

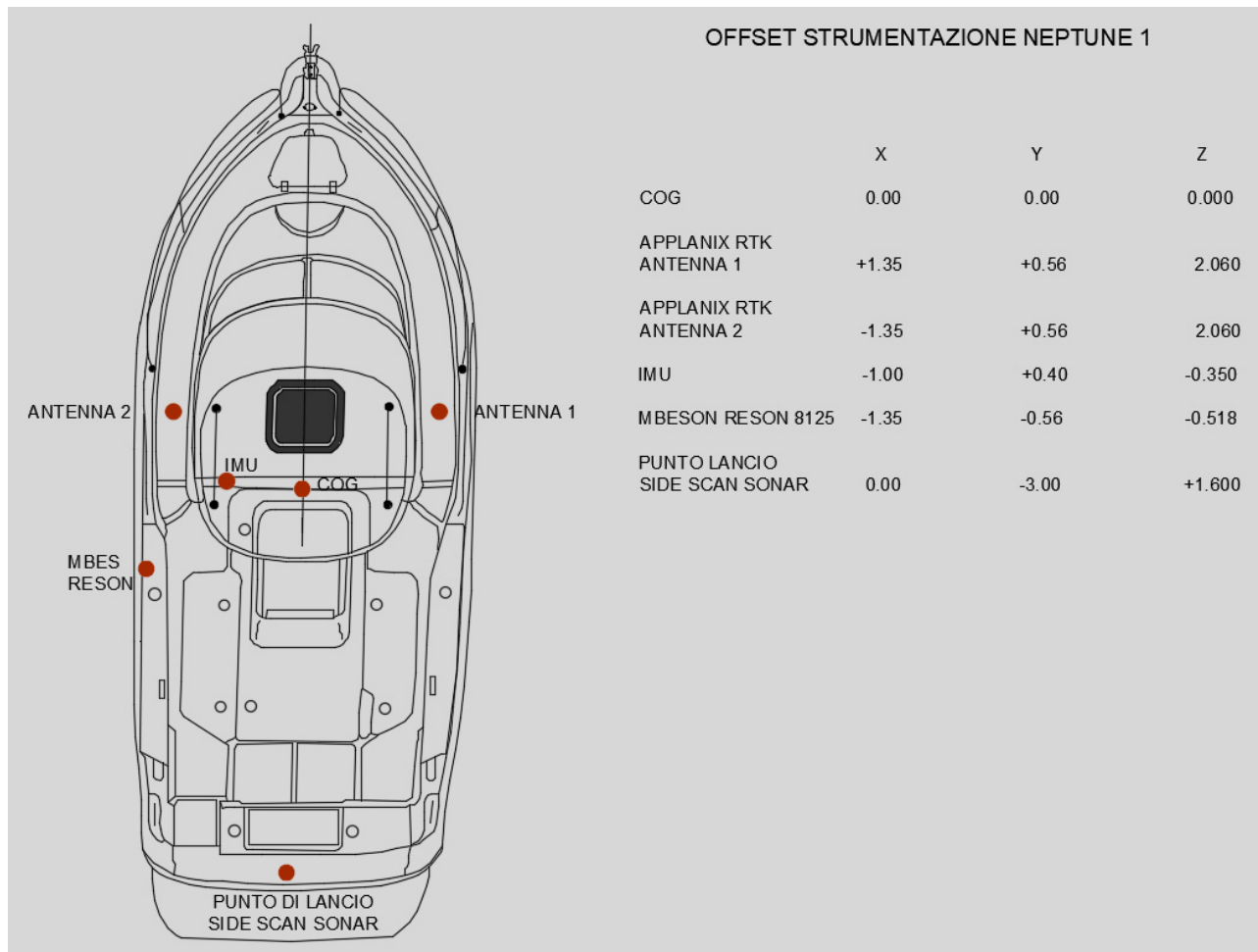


Figura 6 –Configurazione strumentale a bordo della Neptune 1 e *off-set* di installazione.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:16

2.4.2 Piattaforma Inerziale 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 di 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 precisioni superiori, installazioni semplici e veloci e assenza di errori di sincronia.



Figura 7 – Applanix POS-MV. Sistema integrato per la correzione dei movimenti di *pitch*, *roll*, *heave*; *l'heading* e per il posizionamento di superficie (RTK). Sotto particolare dell'installazione del sistema Applanix con le due antenne sul tetto dell'imbarcazione e l'antenna del sistema RTK direttamente installata sul palo del sistema Mbes

L'integrazione dei vari componenti utilizza la tecnica "*Tightly Coupled*" di Applanix che consente, tra le altre cose, di mantenere le informazioni di posizione e 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.

Per la correzione dei movimenti di *roll*, *pitch* e *heave* dell'imbarcazione e per il corretto *heading* è stato impiegato un sistema integrato Applanix POS-MV "Surf Muster" (Figura 7).

Tale sistema, dispone di una funzione di autocalibrazione interna del *motionreferenceunit* (MRU). Mentre per la calibrazione dell'*heading*, si è proceduto con l'effettuare una serie di percorsi ad otto (Figura 8), che hanno la funzione di agevolare la triangolazione con i sistemi di misura Azimutali o GAMS (*GPS Azimuth Measurement System*).

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC Rev. N.: 0 Date Rev.: 01.03.2016	
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0	Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:17	

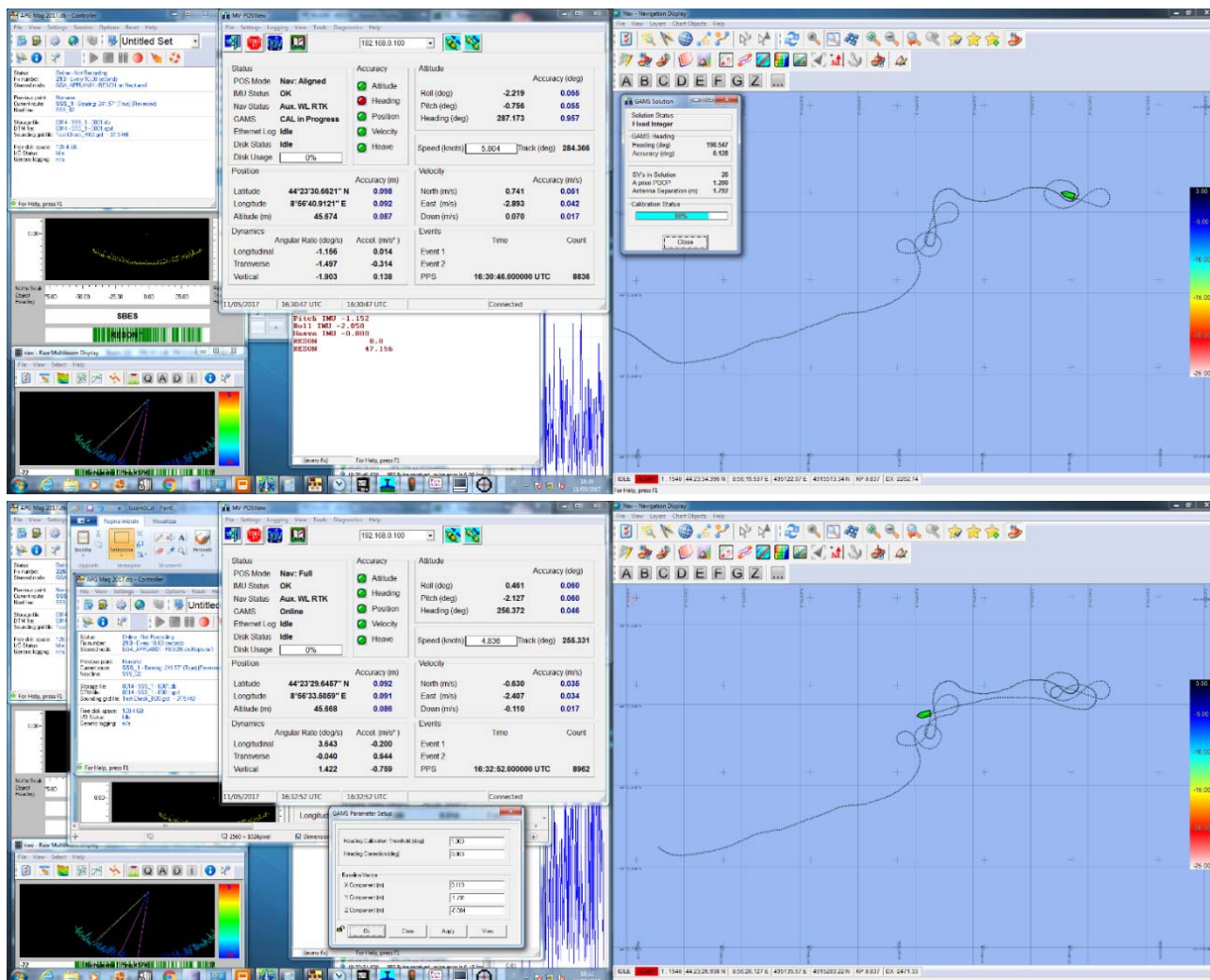


Figura 8 – Applanix POS-MV: GAMS Calibration prima (sopra) e dopo (Sotto).

2.4.3 Sistema Multi beam Echosounder (MBEs)

Per l'esecuzione del rilievo batimetrico è stato utilizzato un ecoscandaglio multifascio (MBES) della RESON modello Seabat 8125 (**Figura 9**) 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 rappresenta la parte acustica dello strumento che va in acqua (installandola con l'impiego di una flangia in acciaio su un apposito palo) sulla quale sono presenti il trasduttore e l'idrofono, ed un'unità elettrica rappresentata dalla *powerunit* (PU) che converte il segnale acustico in impulso elettrico visualizzando 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 ed interfacciandoli con i dati 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-chek* a bordo e un *setting* dei valori di gain, TVG e range finalizzati a rendere quanto 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. In tal modo è stata garantita la copertura di acquisizione dell'intera area di interesse.

Il trasduttore (testa) del sistema è stato installato, mediante flangia e palo in acciaio inox, in corrispondenza della murata sinistra dell'imbarcazione utilizzando un sostegno a T realizzato in acciaio inox ed in grado di garantire la stabilità nella posizione (**Figura 11**). 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 (**Figura 6**).



Figura 9 – Sistema MBES impiegato per i rilievi batimetrici.

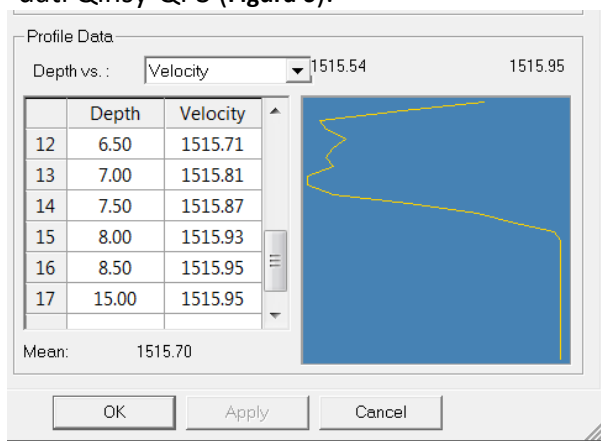


Figura 10 –Registrazione del profilo di velocità del suono in acqua ed inserimento dei dati nel software Idrografico Qinsy (QPS).

All'inizio delle operazioni di misura è stato misurato il profilo della velocità del suono in mare. La misura della velocità del suono è stata ottenuta per mezzo di un profilatore (CTD-SVP) che effettua la misura acustica diretta con intervallo di profondità pari a 0,50 m e fino alla massima profondità raggiungibile nell'area di interesse. I dati raccolti sono stati inseriti nel programma di acquisizione del sistema multibeam, come mostrato nella **Figura 10**.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:19



Figura 11 – Trasduttore MBES installato con flangia e palo in acciaio alla murata dell'imbarcazione

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:20

Procedura di Calibrazione

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 nei pressi della marina, su una zona con fondale parzialmente piatto e parzialmente inclinato, e quindi la calibrazione si è svolta 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 e quindi calcolando l'offset come inclinazione relativa tra due profili del fondo in una sezione perpendicolare alla linea (Figura 12);
- 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 e quindi calcolando l'offset come inclinazione relativa tra due profili del fondo in una sezione parallela alla linea (Figura 13);
- La compensazione della deviazione in azimuth tra la girobussola ed il trasduttore MBES è stata eseguita localizzando un *outcrop* e percorrendo due linee adiacenti in direzione opposta: il valore di calibrazione è stato misurato come correzione angolare per portare a combaciare l'oggetto nella visione in pianta (Figura 14).

Sia in fase di calibrazione che nel corso dei rilievi sono state eseguite profilature della velocità del suono lungo la colonna d'acqua mediante una sonda SVP, allo scopo di calcolare i profili da impostare di volta in volta nel sistema MBES; tale operazione è stata ripetuta due volte al giorno durante il corso delle operazioni in mare per consentire al sistema di generare appropriatamente i fasci e di compensare la rifrazione dei raggi acustici ("ray bending") per il posizionamento accurato dei punti di misura.

L'acquisizione dei dati batimetrici è stata effettuata seguendo un piano di navigazione a linee parallele con overlapp di più del 50% a copertura completa dell'intera area da rilevare dalla minima profondità di indagine (1.0 sotto il trasduttore) fino alla max profondità pari a 100 m in zona di scarpata.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC	
			Rev. N.: 0	
			Date Rev.: 01.03.2016	
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0	Prepared: CTG		Issued: ARA	Pag.:21

Figura 12 -Calibrazione del sistema MBES: A sinistra “roll” non corretto e a destra dopo aver applicato i valori di calibrazione.

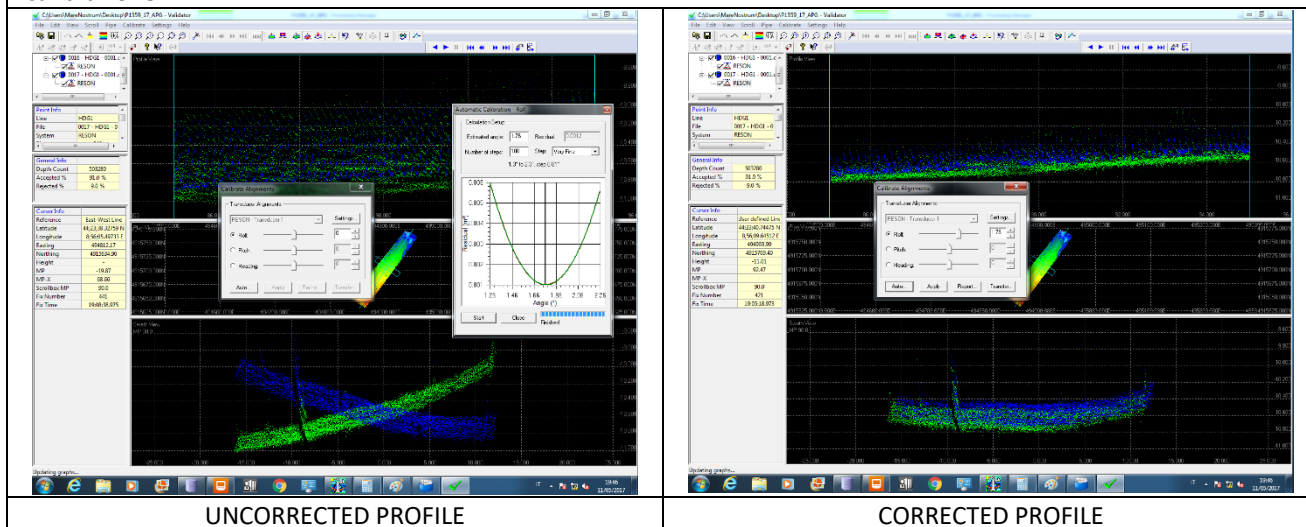


Figura 13 -Calibrazione del sistema MBES: A sinistra “pitch” non corretto e a destra dopo aver applicato i valori di calibrazione ().

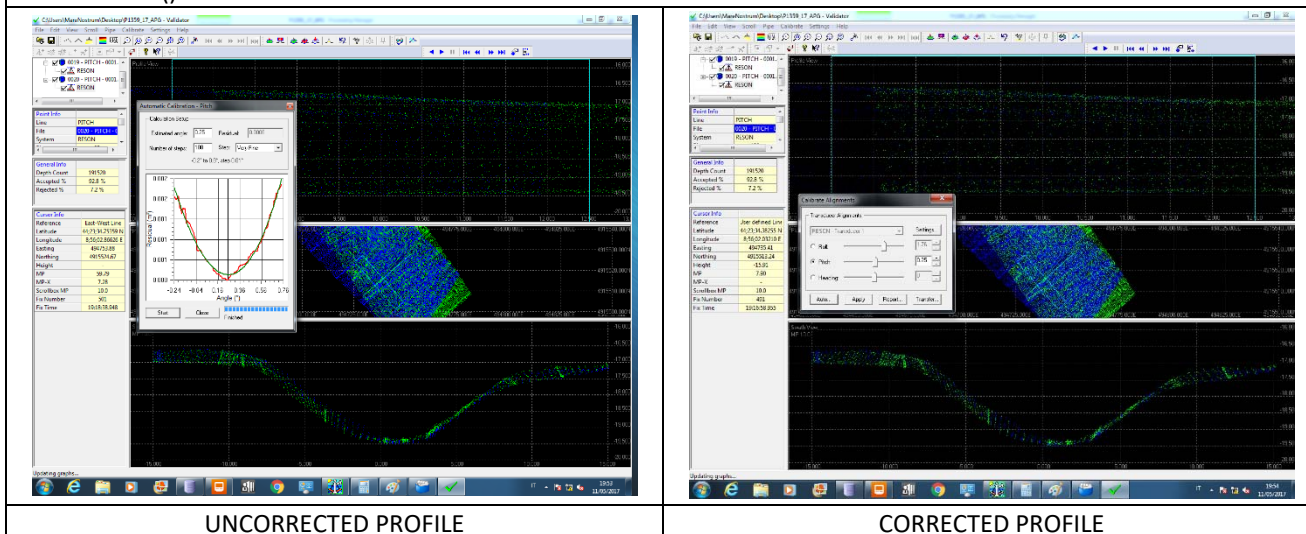
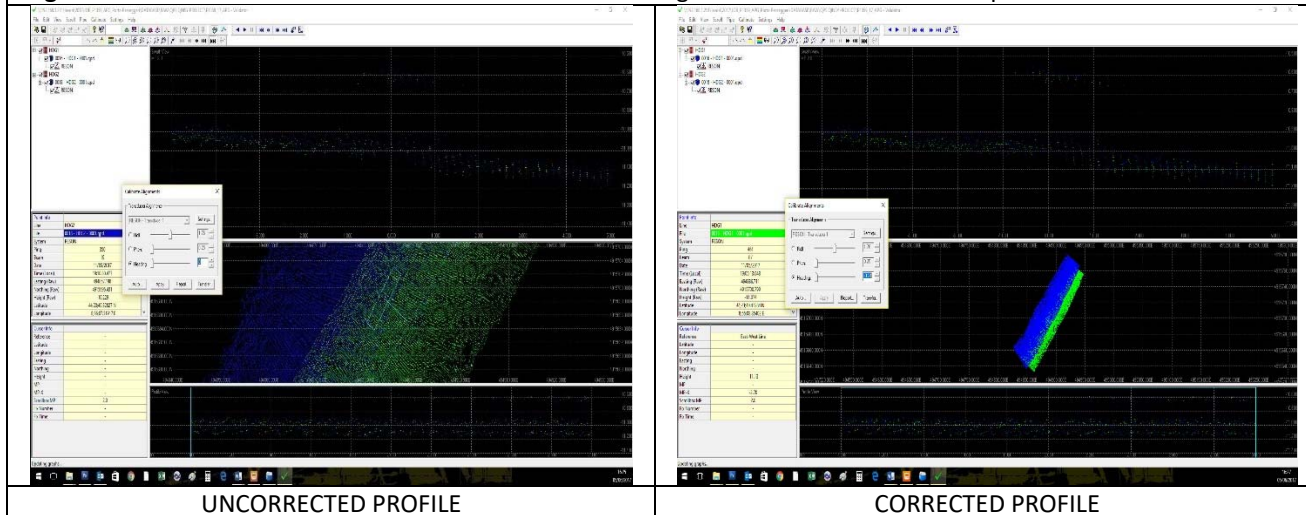


Figura 14 -Calibrazione del sistema MBES: A sinistra “heading” non corretto e a destra dopo la correzione.



	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:22

2.5 Elaborazione dati e cartografie

Questa attività è stata svolta presso il Centro Elaborazione Dati della Geonautics srl al termine delle indagini in campo ed ha previsto le seguenti fasi operative principali.

2.5.1 Elaborazione Dati fotogrammetrici, creazione modello digitale ed estrazione della nuvola di punti

I fotogrammi acquisiti dal volo drone, sono stati importati e processati con il software PIX4D, che consente attraverso una serie di passaggi di processing di estrarre la nuvola di punti ed il modello digitale del terreno georeferenziati. Su questi è possibile successivamente, generare curve di livello, sezioni e quant'altro serva alla progettazione.

2.5.2 Elaborazione Dati Batimetrici

L'elaborazione dati batimetrici acquisiti con il sistema Mbes è stata eseguita utilizzando il software specialistico Qimera della QPS. 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 salti del sistema di posizionamento, 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.
4. Visualizzazione dei dati durante il data cleaning in modalità Swath; Slice, 3D e CUBE.

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

Poiché l'acquisizione dei dati è stata effettuata in modalità RTK con correzione I.m.m. riferita al caposaldo IGM95 n.244907 Vulcano Valle dei Mostri, la correzione dei valori di marea è stata effettuata on line sulla base della correzione ricevuta e applicata al software idrografico.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:23

2.5.3 Restituzione cartografica dei dati

I risultati del rilievo sono stati processati ed interpretati al fine di produrre un'accurata cartografia rappresentativa dell'area investigata. Il datum geodetico di riferimento adottato per l'acquisizione dei dati e per la restituzione cartografica è il WGS84. La proiezione cartografica è la relativa UTM 33N. I principali parametri geodetici utilizzati sono riportati nella **Tabella 2**.

Datum	WGS84
Proiezione	UTM
Zona	33 N
Falso Est	500000
Falso Nord	0
Meridiano centrale	15° EST
Fattore di scala	0.9996
Tabella 2 – Parametri geodetici del sistema di riferimento impiegato	

In dettaglio sono state prodotte le seguenti cartografie:

- 1) Carta topo-batimetrica in scala 1:500;
- 2) Carta del modello di elevazione digitale (DEM) in scala 1:500;

La gestione dei dati geografici e la loro relativa integrazione è stata trattata in sistema CAD (Autocad Map) e GIS (Global Mapper 17.0), mentre la generazione dei contour (isoipse e isobate) è stato eseguito con il Software Surfer12 della Golden Software .

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:24

3 RISULTATI

3.1 Rilievo aerofotogrammetrico

L'elaborazione dei fotogrammi acquisiti a mezzo SAPR hanno consentito di elaborare un'ortofoto georeferenziata ad alta risoluzione aggiornata allo stato dell'arte (**Figura 15**). dal quale appare ben evidente lo stato di fatto delle opere portuali e del pontile Aliscafi danneggiato. Proprio in questo settore è stato pianificato ed eseguito un volo di dettaglio che ha permesso di collezionare una serie di foto ad alta risoluzione presenti all'interno della cartella dati consegnata a corredo della presente. I dati acquisiti inoltre hanno permesso di generare il DSM ad alta risoluzione da cui sono state ricavate le isoipse di tutta la porzione di area a terra.



Figura 15 – Isola di Vulcano (ME): Ortofoto georeferenziata ad alta risoluzione dello stato dell'arte nell'area di indagine acquisita con sistema APR.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:25

3.2 Rilievo Plano-altimetrico e Batimetrico

I dati topografici e batimetrici acquisiti, processati ed esportati in file xyz (unico grid per comodità nella gestione futura degli stessi dati) sono stati utilizzati per la generazione di un modello digitale del terreno (DTM) dettagliato per la rappresentazione grafica della morfologia e dell'andamento del suolo e dei fondali nell'area (**Figura 17**).

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 particolare, dai risultati ottenuti, appare evidente la tipica morfologia di un complesso vulcanico, caratterizzato da ripide pareti legate all'evoluzione del complesso vulcanico, che si raccordano sotto il livello del mare a scarpate con frequenti rotture di pendenza (anche prossime ai 90°), canalizzazioni legate a eventi di instabilità gravitativa che nella parte sommitale, mostrano tipiche geometrie a ventaglio e che sono interessate da processi gravitazionali (flussi gravitazionali alimentati dai processi erosivi che si sviluppano lungo i fianchi del complesso vulcanico) che convogliano materiale detritico verso le zone di bacino. (**Figura 19**; **Figura 20** e **Figura 21**). I fondali dell'area indagata, in risposta alla morfologia descritta risultano fortemente acclivi e nella porzione centrale della baia del porto di Vulcano è bene evidente un complesso roccioso di chiara origine vulcanica (probabile colata lavica che ha raggiunto questo settore), con orientazione NNE-SSW e che nella parte frontale verso largo mostra delle digitazioni che si sviluppano dalla batimetria dei -22.00 m per giungere fino alla batimetria dei -60.00 m. Tale complesso roccioso, di fatto porta ad una separazione in due sub-aree della baia del porto di Vulcano (N.D.R.)



Figura 16 – Isola di Vulcano (ME): Visione generale del DTM del rilievo plano-altimetrico eseguito con SAPR nell'area di indagine.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:26

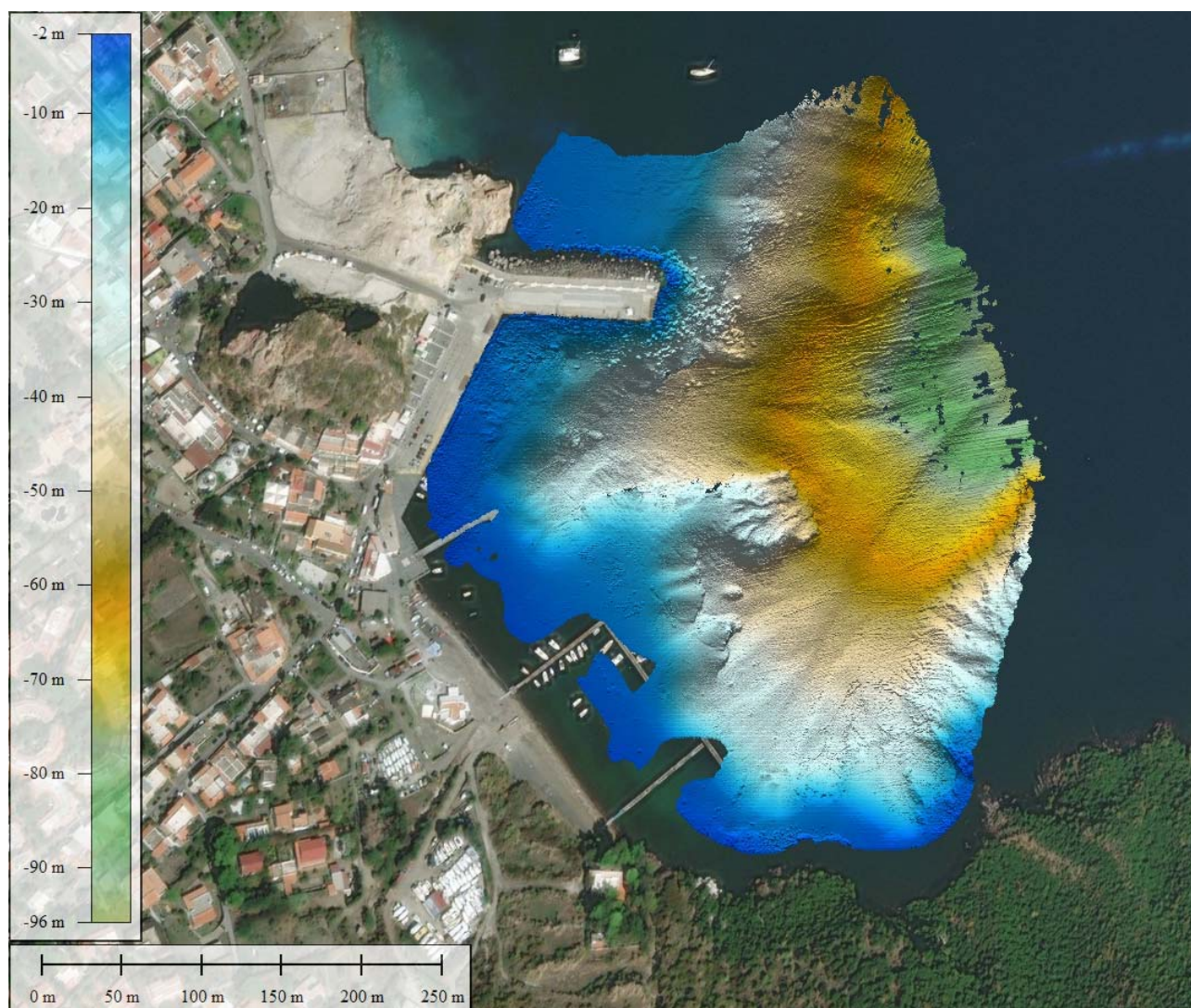


Figura 17 – Isola di Vulcano (ME): Visione generale del DTM del rilievo batimetrico (MBes) eseguito nell'area di indagine.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC	
			Rev. N.: 0	
			Date Rev.: 01.03.2016	
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0	Prepared: CTG		Issued: ARA	Pag.:27

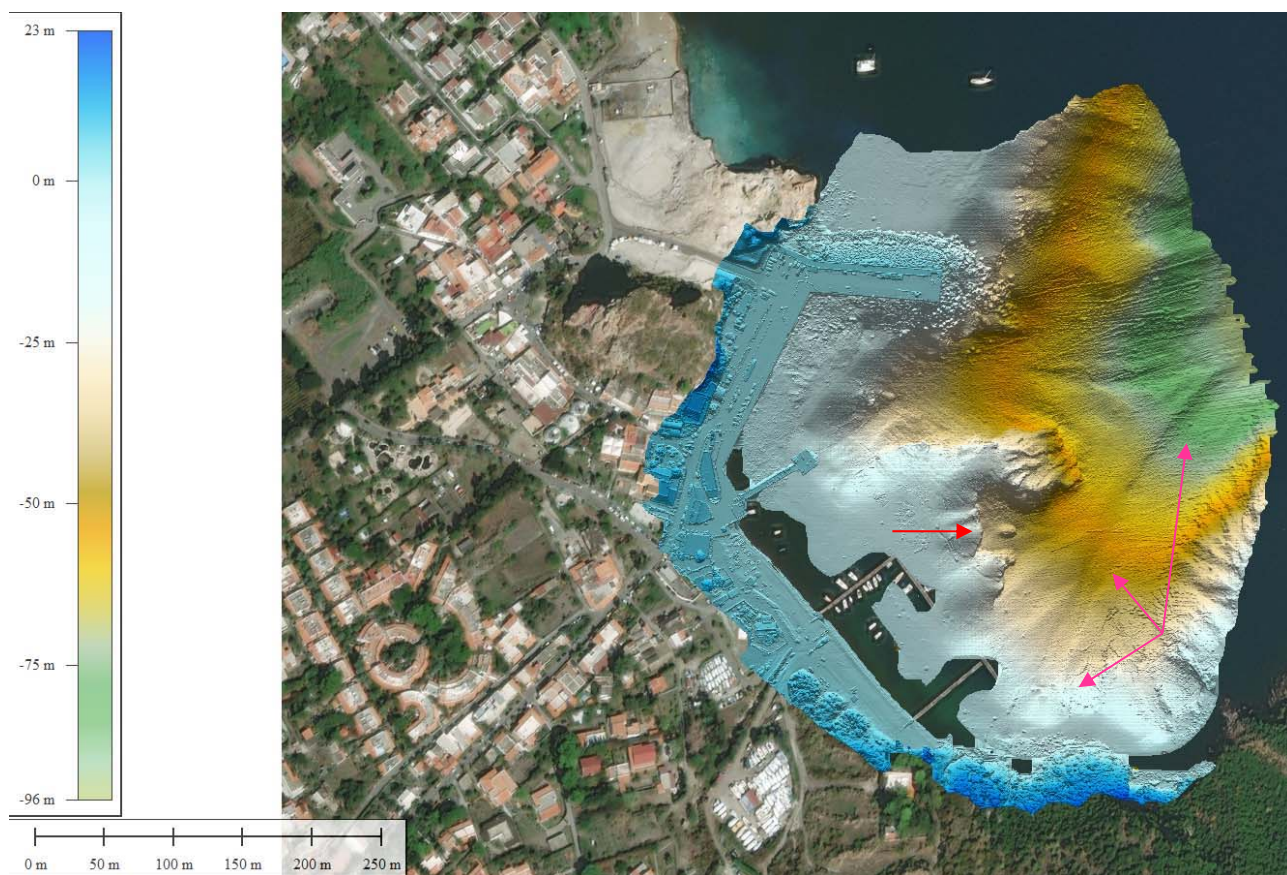


Figura 18 – Isola di Vulcano (ME): Unione del rilievo plano-altimetrico e batimetrico e visione di un DEM generale dell'area indagata. La freccia in rosso indica le porzioni dove sono più marcate le rotture di pendenza, mentre quella in magenta indica il canale che si attesta fra la porzione di scarpata superiore verso il bacino batiale.

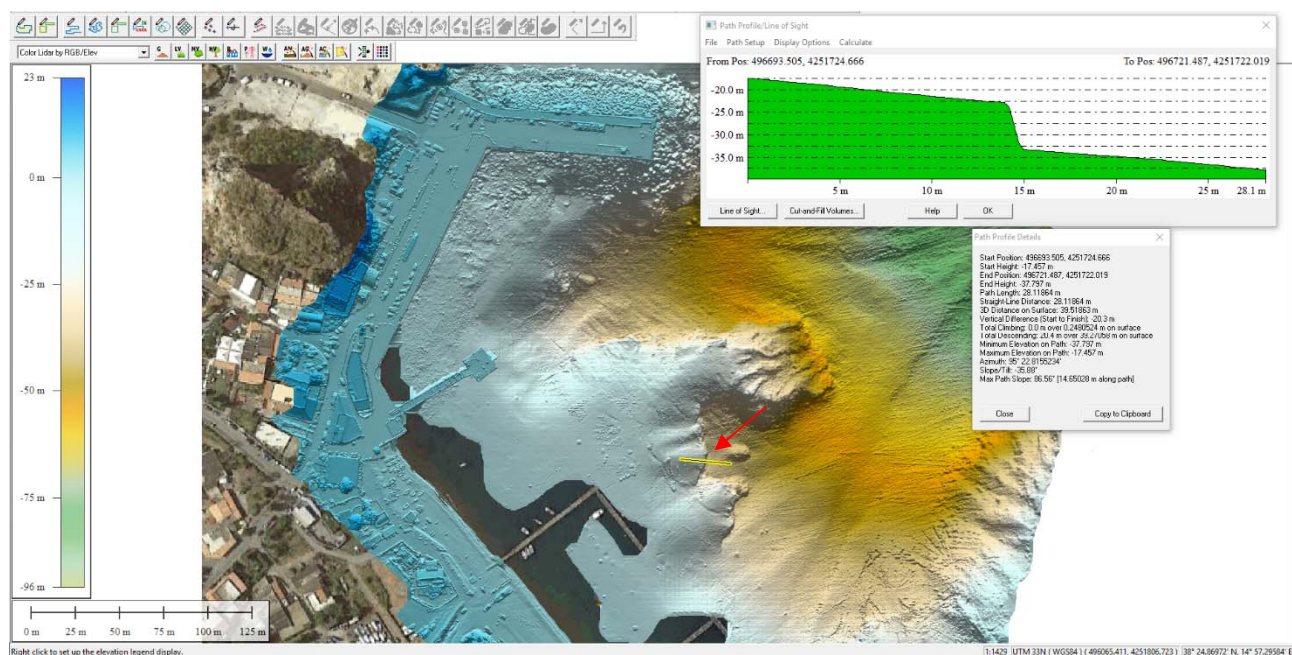


Figura 19 – Isola di Vulcano (ME): dettaglio della porzione con rottura di pendenza prossima ai 90°

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:28

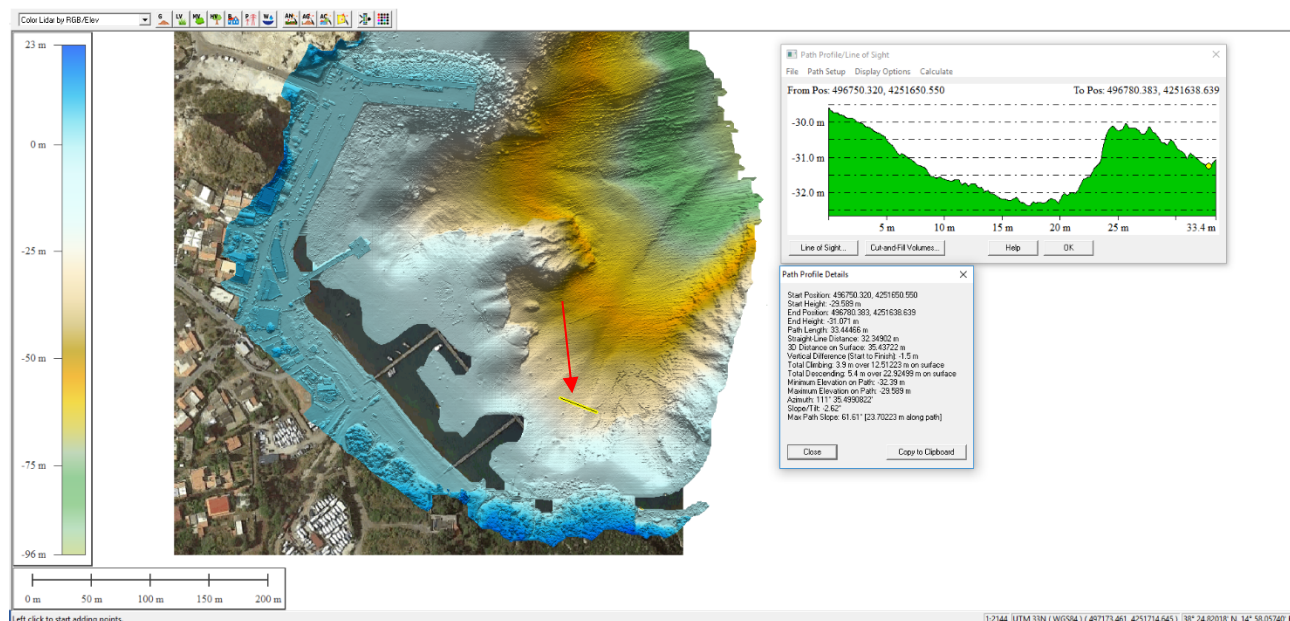


Figura 20 – Isola di Vulcano (ME): Profilo longitudinale che attraversa il canale soggetto ad processi gravitativi.

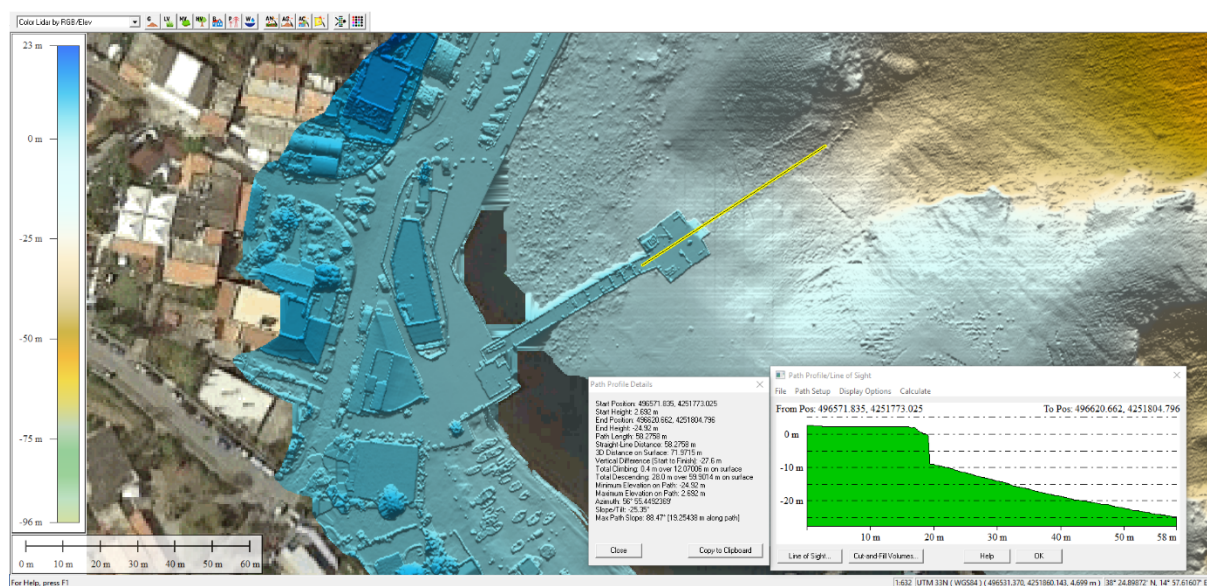


Figura 21 – Isola di Vulcano (ME): Profilo longitudinale della testa del pontile aliscafo e relativo foto di dettaglio acquisita durante il volo del SAPR.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:29

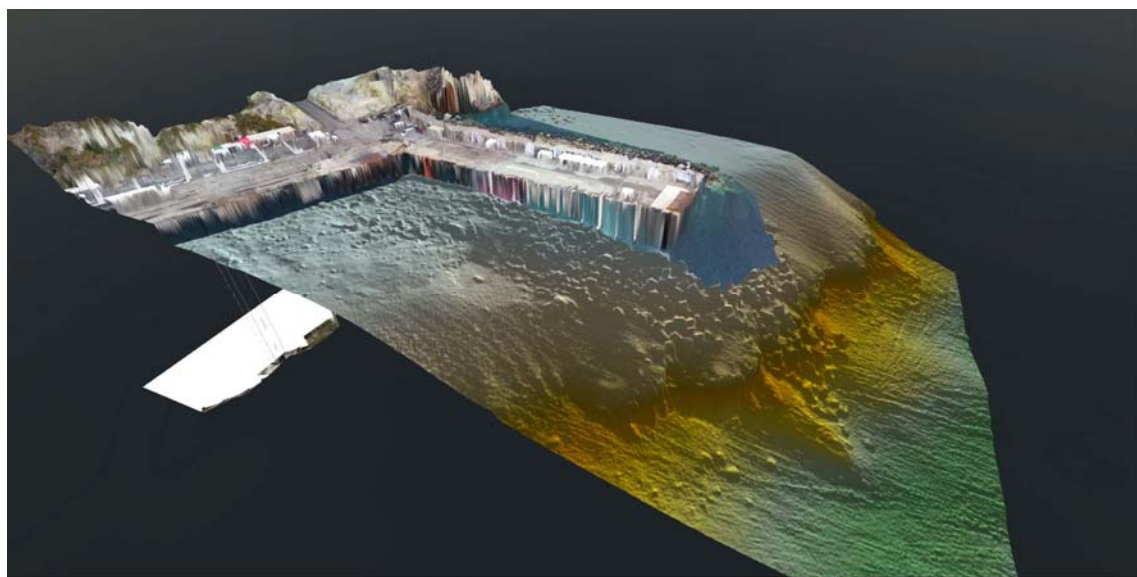
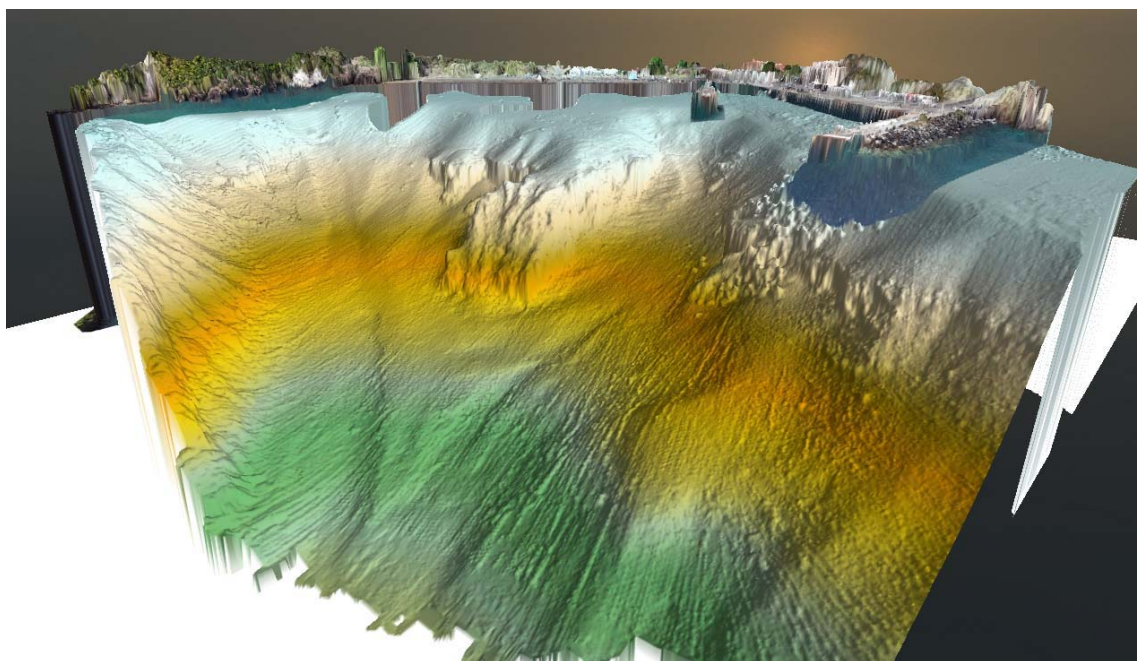
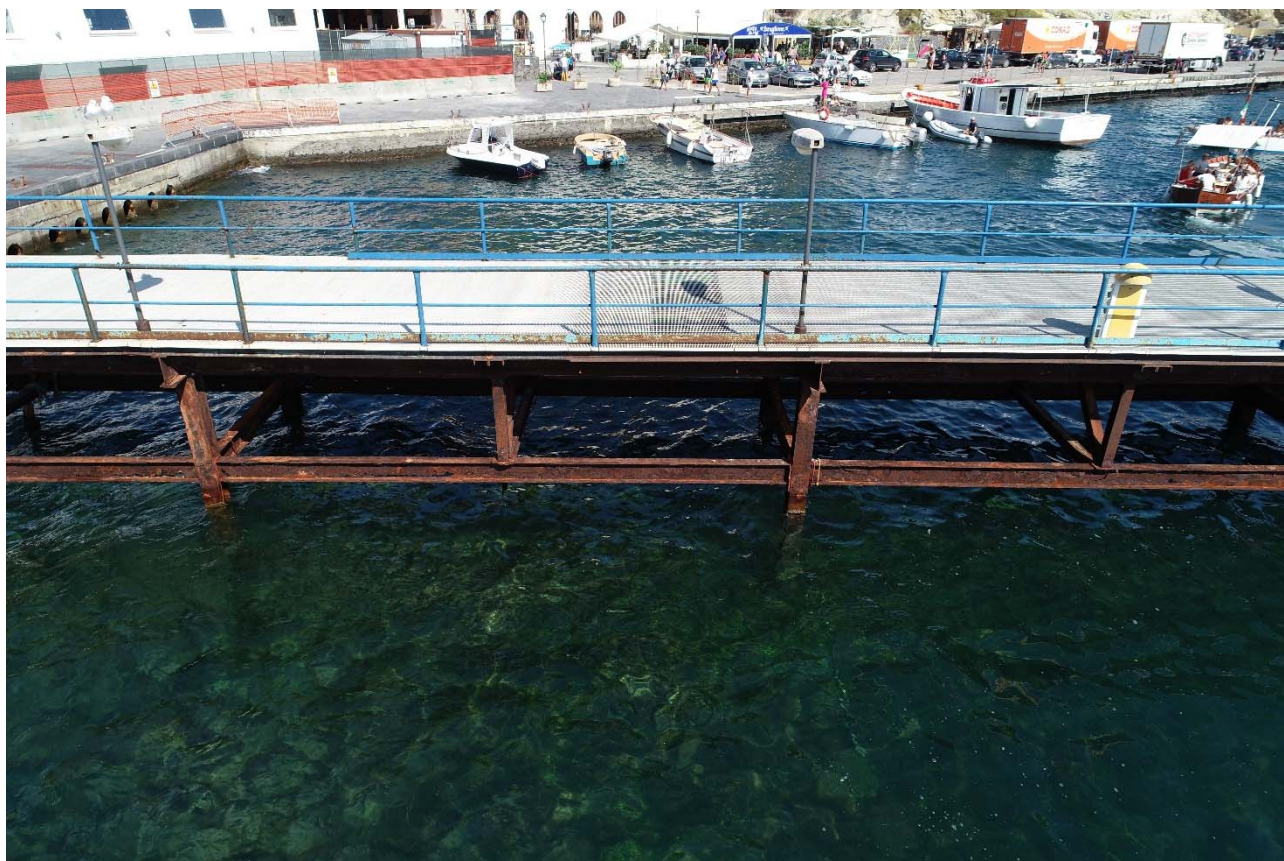
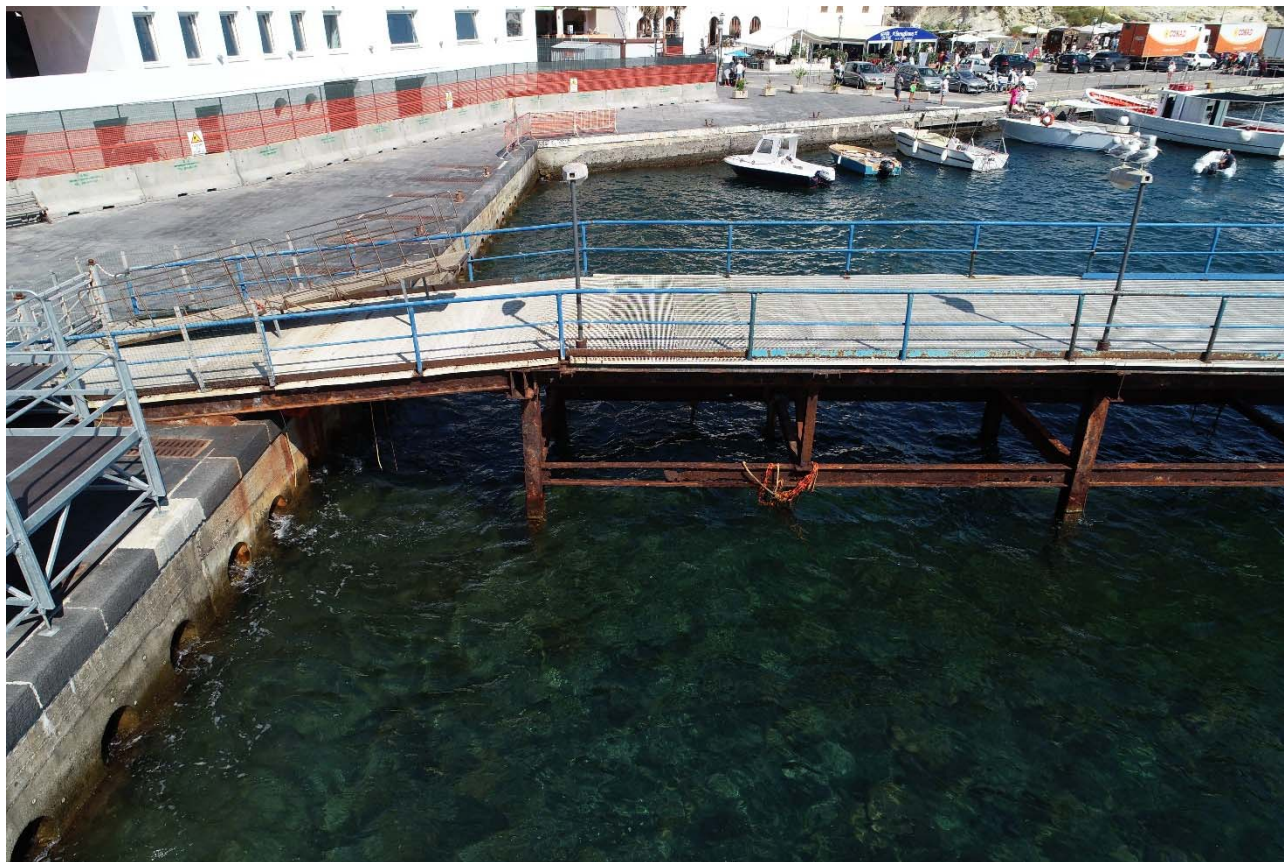
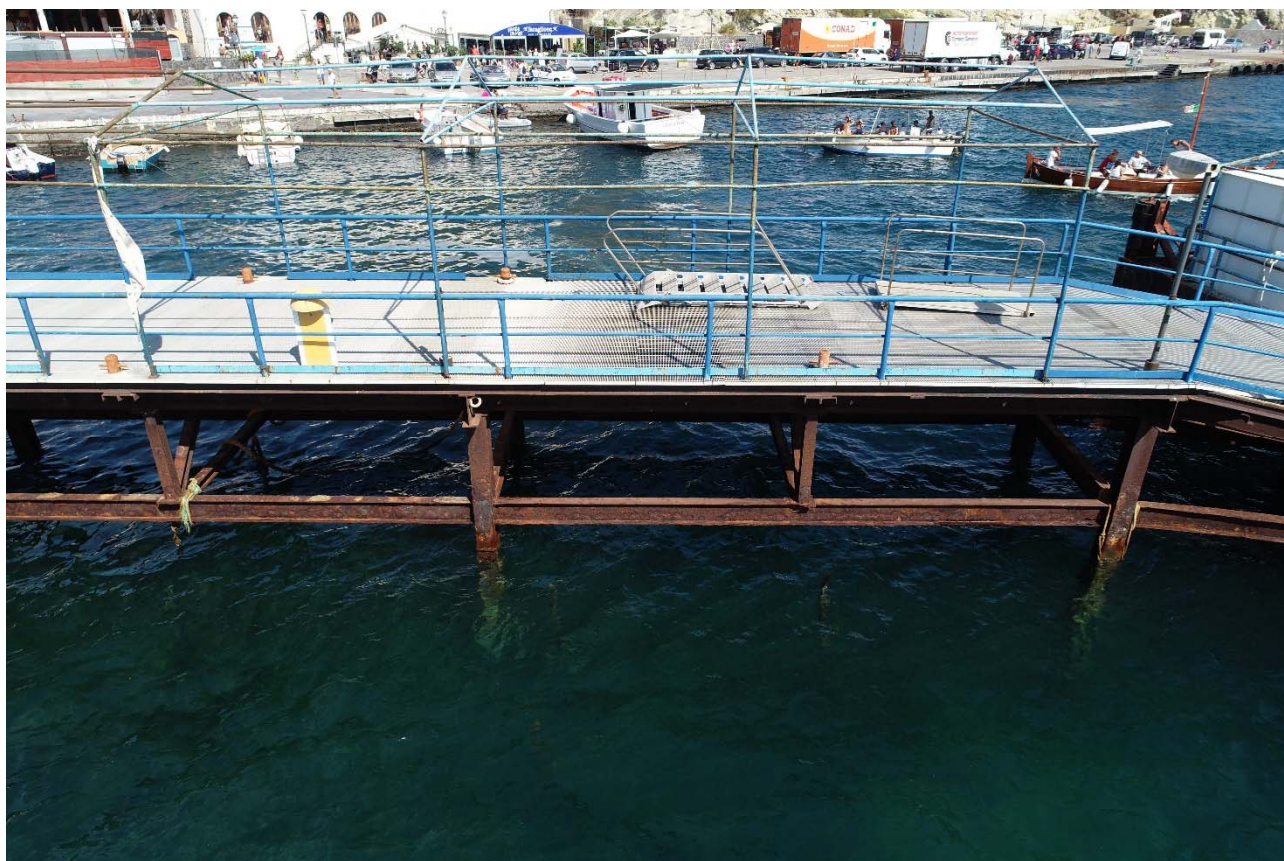
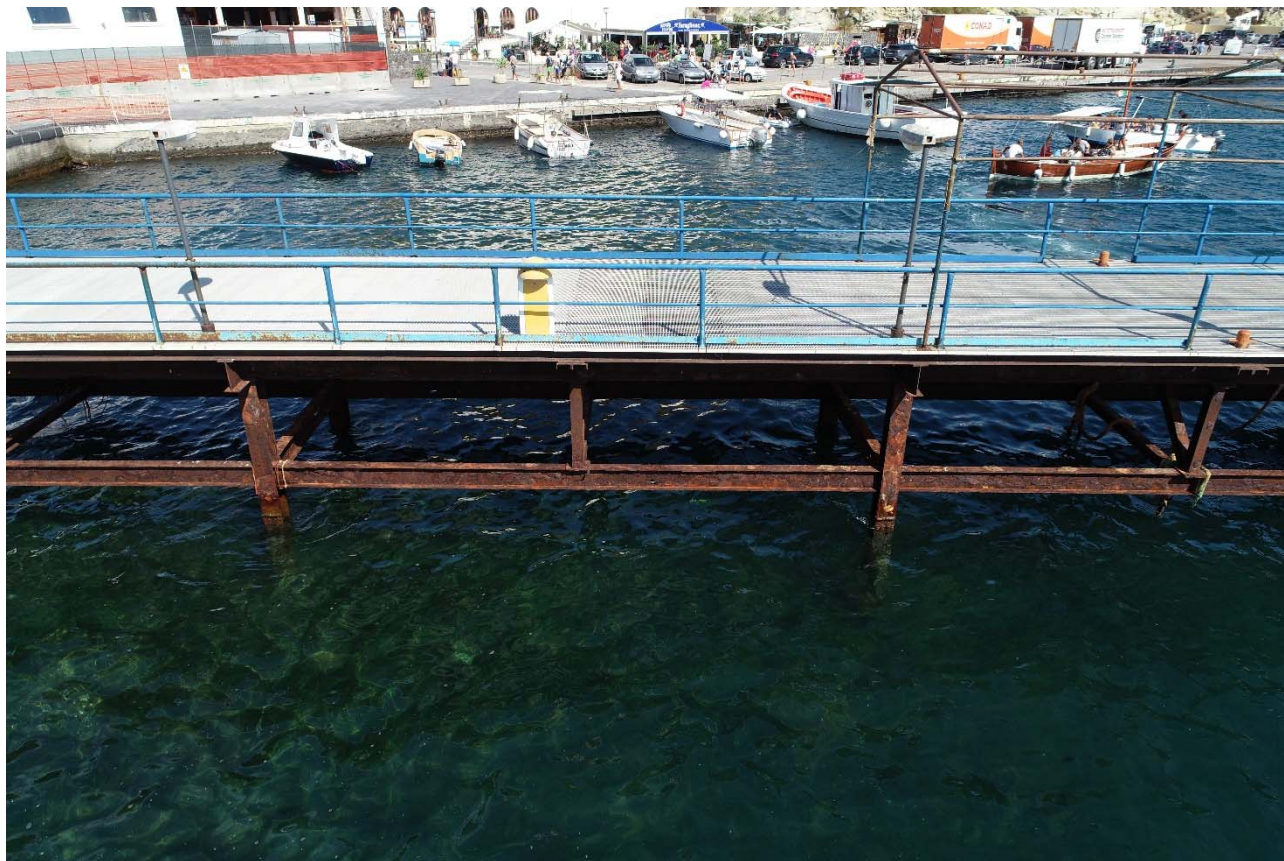


Figura 22 – Isola di Vulcano (ME): visione 3D del rilievo SAPR& Mbes eseguito.

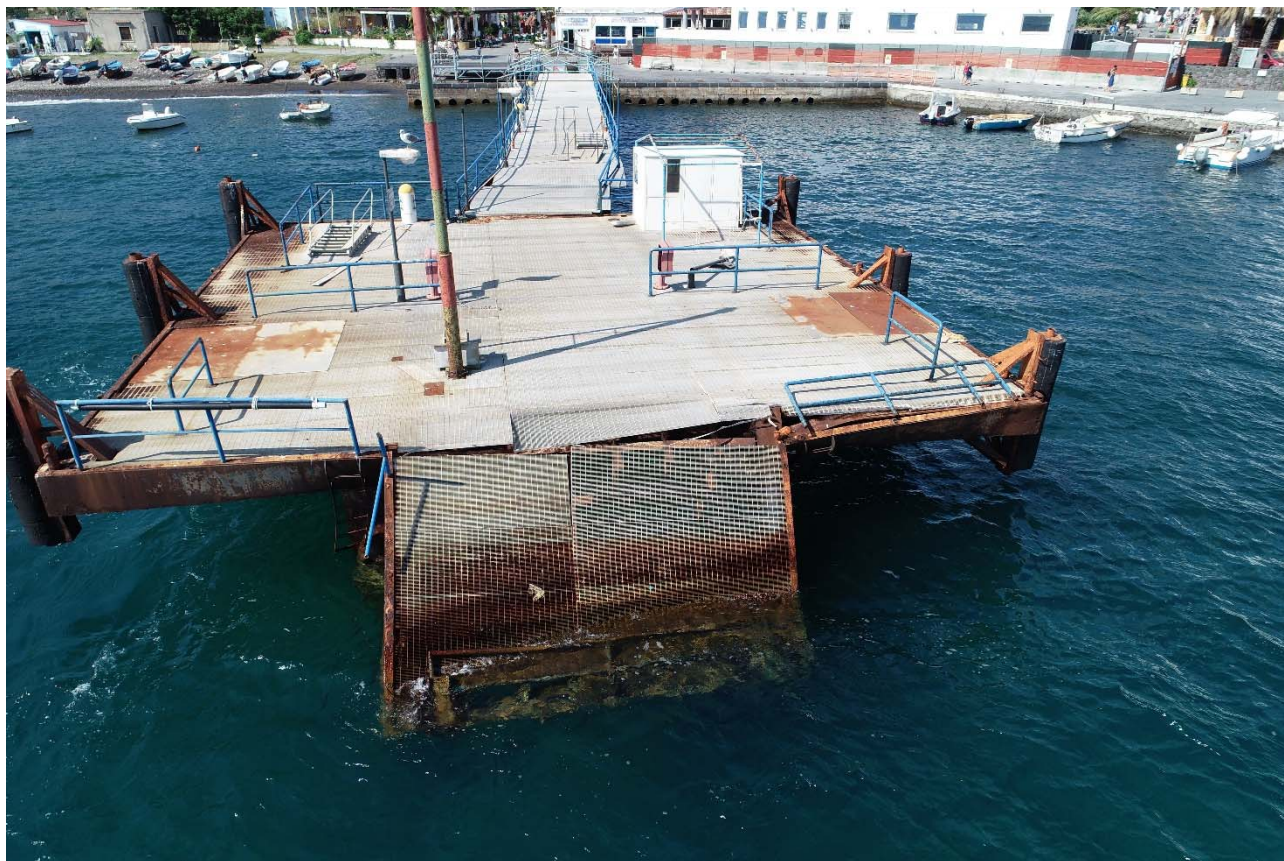
	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:30

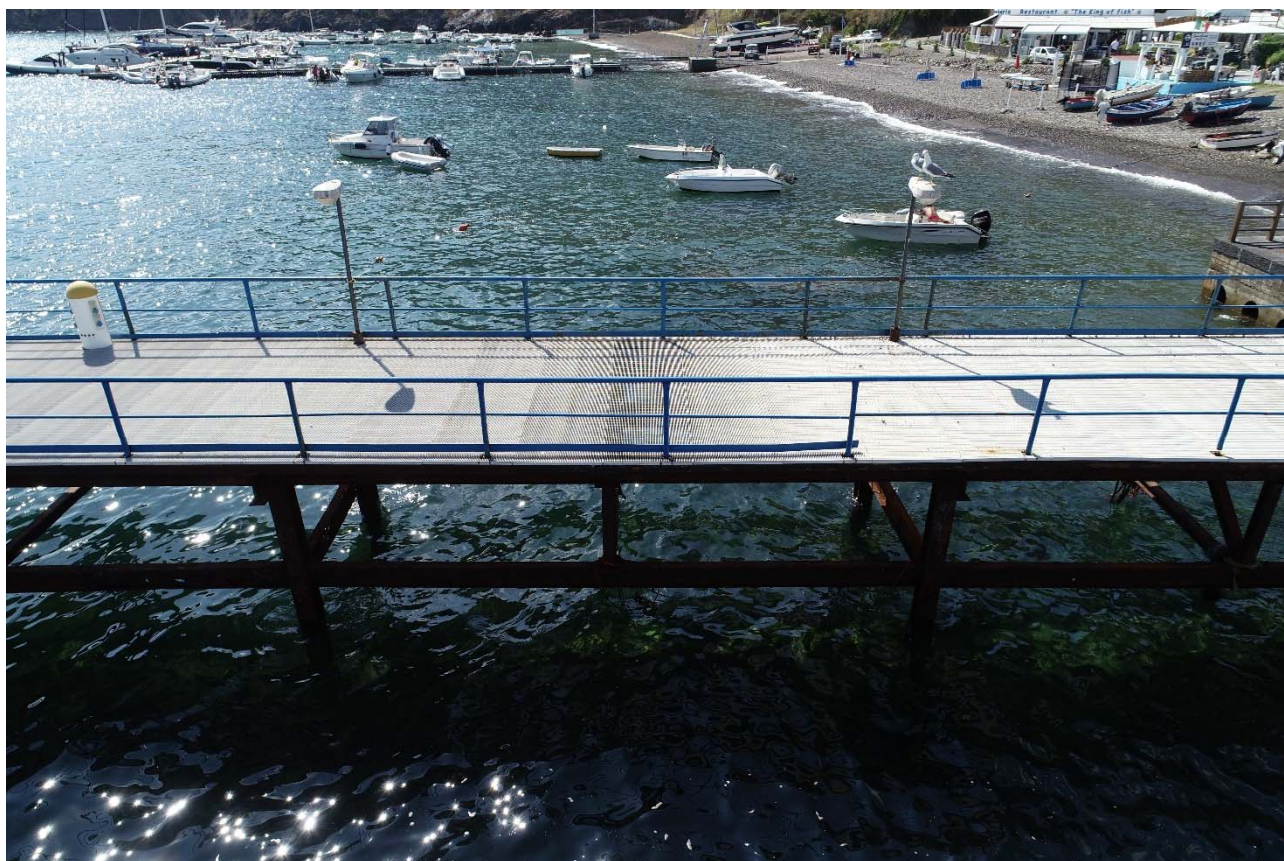
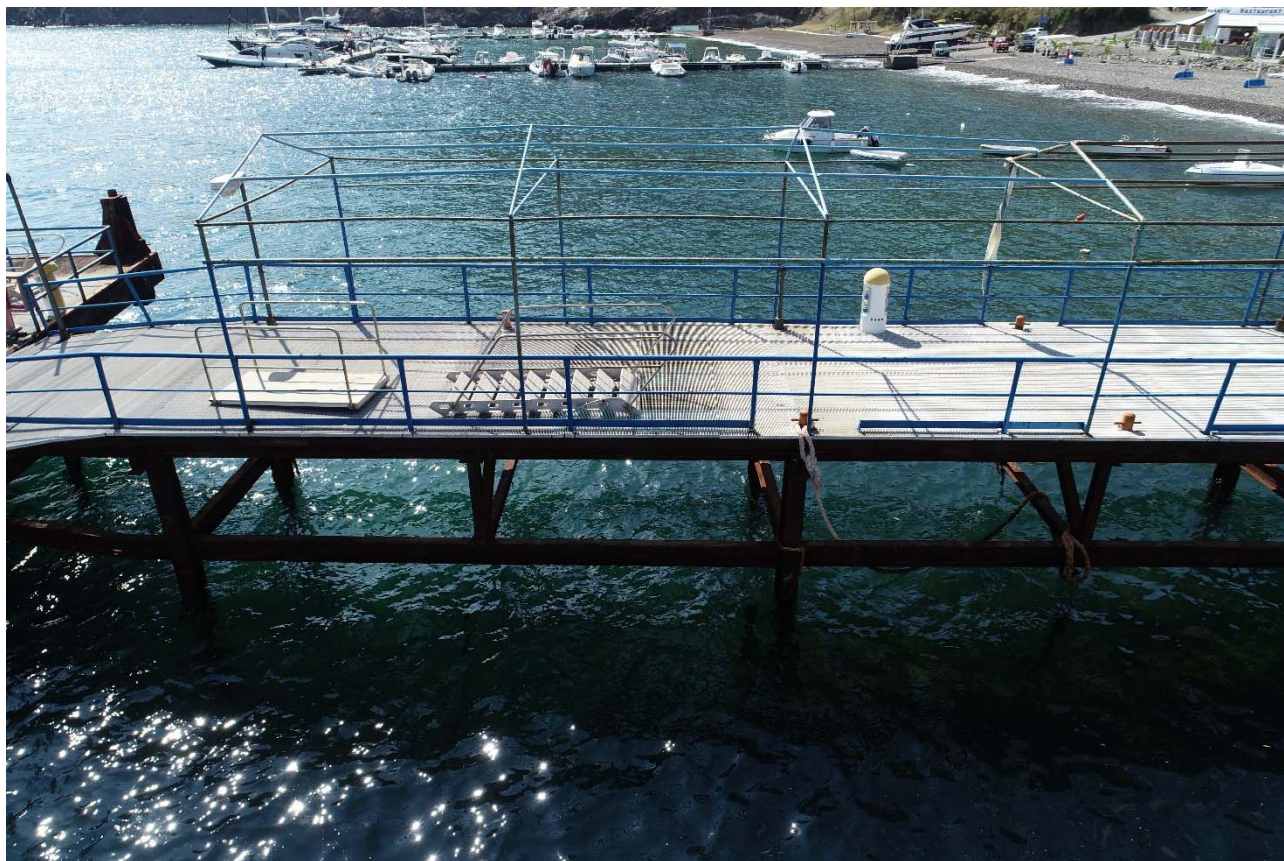
ALLEGATO I – DETTAGLI FOTOGRAFICI DEL PONTILE ALISCAFI











	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:35



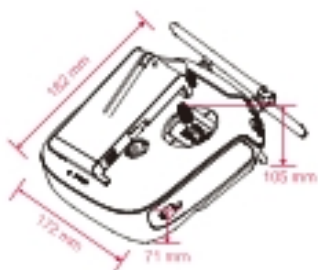
ALLEGATO II – SCHEDE TECNICHE STRUMENTALI

Sistema SAPR – DJI Phantom 3 prof

Appendice

- * Velivolo**
 Peso (batteria inclusa) 1.280 g
 Velocità massima di ascesa 5 m/s
 Velocità massima di discesa 3 m/s
 Velocità massima 16 m/s (modalità ATTI, assenza di vento)
 Massima altitudine in volo 6000 m
 Massima durata di volo circa 20 minuti
 Intervallo di temperatura d'esercizio da 0 °C a 40 °C
 GPS GPS/GLONASS
- * Gimbal**
 Intervallo controllabile Beccheggio: da -90° a +30°
- * Posizionamento visivo**
 Intervallo di velocità < 8 m/s (altitudine 2 m)
 Altitudine 30 cm – 300 cm
 Intervallo di funzionamento 30 cm – 300 cm
 Ambiente operativo Superficie con chiaro disegno e adeguata illuminazione (Lux > 15)
- * Telecamera**
 Sensore Sony EXMOR 1/2.3" Pixel effettivi: 12,4 M (pixel totali: 12,76 M)
 FOV (campo visivo) 94° 20 mm (formato equivalente 35 mm) 1/2.8
 Gamma di sensibilità ISO 100 – 1600 (foto)
 8 s – 1/6000 s
 Velocità dell'otturatore elettronico 4000x3000
 Dimensioni massime dell'immagine Scatto singolo
 Scatti a raffica: 3/5/7 fotogrammi
 Intervallo di esposizione automatica Auto Exposure Bracketing (AEB):
 3/5 fotogrammi nell'intervallo con 0,7 EV di deviazione
 A intervalli di tempo
 UHD: 4K (4096x2160) 24/25p, 4K (3840x2160) 24/25/30p
 FHD: 1920x1080 24/25/30/48/50/60p
 HD: 1280x720 24/25/30/48/50/60p
 Massima velocità di trasmissione per memorizzazione video 60 Mbps
 Formati di file gestiti FAT32 (< 32 GB); exFAT (> 32 GB)
 Foto JPEG, DNG (RAW)
 Video MP4/MOV (MPEG-4 AVC/H.264)
 Tipi di schede gestite Micro SD, capacità massima: 64GB. Classe 10 o UHS-1 nominale richiesta
 Intervallo di temperatura d'esercizio da 0 °C a 40 °C
- * Dispositivo di controllo remoto**
 Frequenza di lavoro 2,400 GHz–2,483 GHz
 Distanza massima di trasmissione Conforme alle direttive FCC : 5 Km; Conforme alle direttive CE : 3,5 Km (Libert. privo d'interferenza)
 Porta di uscita video USB
 Intervallo di temperatura d'esercizio da 0 °C a 40 °C
 Batteria 6000 mAh LiPo 2S
 Supporto dispositivo mobile Tablet e Smartphone
 Potenza del trasmettitore (EIRP) FCC: 20 dBm; CE:16 dBm
 Tensione di lavoro 1,2A a 7,4 V
- * Caricabatteria**
 Tensione 17,4 V
 Potenza nominale 100 W
- * Batteria di volo intelligente (PH3-4480 mAh-15,2 V)**
 Capacità 4480 mAh
 Tensione 15,2 V
 Tipo di batteria LiPo 4S
 Energia 68 Wh
 Peso netto 365 g
 Temperatura di esercizio da -10 °C a 40°C
 Massima potenza di carica 100 W







FCC ID: S55-WH028903 FCC ID: S55-CL300904
 This device complies with part 15 of the FCC Rules.
 Operation is subject to the following two conditions:
 (1) This device may not cause harmful interference, and
 (2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

® Questa Guida di avvio rapido è soggetta a modifica senza preavviso.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:37

Sistema DGPS – Trimble R6

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Tecnologia di tracciamento satellitare **Trimble R-Track**

Include il chip Trimble Maxwell 6 con **220 canali**

Posizionamento GNSS leader nel settore con **GPS L2C, L5 e QZSS**

Scalabile per aggiungere capacità man mano che le esigenze della vostra azienda cambiano

Design di sistema **flessibile** e integrato



SISTEMA TRIMBLE R6 GNSS

ADATTABILE, SCALABILE, PRONTO A TUTTO

A volte una sola misura non è sufficiente ed è necessario disporre di una soluzione personalizzata che può crescere insieme all'attività. La risposta? Ricevitore GNSS Trimble® R6. Combina la tecnologia GNSS avanzata con l'adattabilità e la libertà di adeguarsi e crescere quando il vostro business richiede cambiamenti. Grazie alla tecnologia Trimble R-Track™, scelte di comunicazione integrate e opzioni di aggiornamento GNSS, Trimble R6 funziona come voi lo volete oggi, ma è già pensato per offrire quello che potreste desiderare domani.

DESIGN DI SISTEMA INTEGRATO

Trimble R6 unisce un ricevitore GNSS altamente integrato e avanzato, un'antenna di precisione, una batteria a lunga durata e possibilità di comunicazioni integrate in una struttura robusta e affidabile.

Le opzioni di comunicazione integrate offrono la flessibilità di scegliere il tipo di comunicazioni più adatto per il metodo di lavoro delle vostre squadre operative. Il modem cellulare integrato semplifica le operazioni in reti VRS mentre UHF RX o RX/TX integrati semplificano le applicazioni base/rover RTK.

TECNOLOGIA GNSS CHE FA LA DIFFERENZA

Dotato di un chip Trimble Maxwell™ 6 con 220 canali, il ricevitore Trimble R6 offre la precisione e l'affidabilità necessarie per un rilievo accurato, con tracciatura e prestazioni RTK superiori. Grazie al supporto dei segnali L2C GPS e al giapponese QZSS e alle opzioni di aggiornamento GLONASS, Galileo e BeiDou (COMPASS) potete tracciare più satelliti ed eseguire misurazioni in ambienti difficili con più successo. Inoltre, L2C rappresenta qualcosa di più che segnali aggiuntivi: la struttura avanzata del segnale offre una potenza maggiore, per una tracciatura satellitare più affidabile.

La terza frequenza civile GPS L5 fornisce un livello di potenza più elevato rispetto alle altre frequenze e utilizza una larghezza di banda maggiore, consentendo codici più lunghi. Di conseguenza, l'acquisizione e il tracciamento di segnali deboli è molto più semplice.

Questa tecnologia di tracciamento e posizionamento avanzata di Trimble riduce il tempo necessario per reinizializzare e il tempo di attesa.

TECNOLOGIA AVANZATA TRIMBLE R-TRACK

Integrata nel Trimble R6, la tecnologia di tracciamento satellitare Trimble R-Track fornisce prestazioni di posizionamento affidabili e precise. Trimble R-Track con Signal Prediction™ compensa i segnali di correzione RTK intermittenti o marginali, permettendo un funzionamento preciso e prolungato durante interruzioni del segnale RTK.

SCHEDA TECNICA

Il protocollo di comunicazione CMRx fornisce la compressione delle correzioni per una larghezza di banda ottimizzata e la completa utilizzazione di tutti i satelliti in vista, offrendo prestazioni di posizionamento affidabili.

SCALABILITÀ PER SODDISFARE LE ESIGENZE CHE CAMBIANO

Questo ricevitore interamente aggiornabile consente di scegliere il livello di supporto GNSS che meglio si adatta alle vostre necessità odierne, ma con la flessibilità di aggiornamento adeguata all'evoluzione delle vostre richieste.

I segnali GPS, L1, L2, L2C, L5 e il giapponese QZSS sono supportati come standard nel Trimble R6. Per il supporto costellazione aggiuntivo, aggiungere supporto opzionale GLONASS, GALILEO e BeiDou (COMPASS).

LA SOLUZIONE DA CAMPO FLESSIBILE

Se state cercando la soluzione più flessibile nel settore, associate il ricevitore Trimble R6 con un controller Trimble, come Trimble TSC3, Trimble CU o Trimble Tablet Rugged PC con software da campo Trimble Access™. Questi robusti controller portano tutta la potenza dell'ufficio sul campo, tramite un'interfaccia intuitiva basata su Windows.

Il software da campo Trimble Access offre numerose caratteristiche e funzionalità che consentono di migliorare notevolmente la vostra produttività. Flussi di lavoro semplificati come Strade, Monitoraggio, Miniere e Tunnel guidano il personale attraverso tipi di progetto comuni e consente loro di eseguire il lavoro con meno distrazioni. Selezionate il flusso di lavoro adatto alla vostra attività e iniziate a lavorare. Gli studi topografici possono inoltre implementare i loro flussi di lavoro specifici usufruendo delle capacità di personalizzazione nel kit di sviluppo Trimble Access Software Development Kit (SDK).

Avete bisogno di inviare i dati in ufficio immediatamente? Sfruttate i vantaggi della condivisione di dati in tempo reale tramite Trimble Access Services, ora disponibile con qualsiasi contratto di manutenzione Trimble Access valido.

Rientrati in ufficio, gli utenti possono trasferire perfettamente i dati rilevati sul campo con Trimble Business Center. Modificate, elaborate e regolate i dati con sicurezza.

Sistema Trimble R 6 GNSS Pronto per la vostra attività di oggi... e di domani



	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:38

Sistema MBes – RESON Seabat 8125



SeaBat 8125

ULTRA HIGH RESOLUTION FOCUSED
MULTIBEAM ECHOSOUNDER SYSTEM



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

SeaBat 8125

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.



	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0	Prepared: CTG	Rev. N.: 0	Date Rev.: 01.03.2016
		Issued: ARA	Pag.:39

Software di Navigazione



QINSy

Specialising in Hydrographic Software

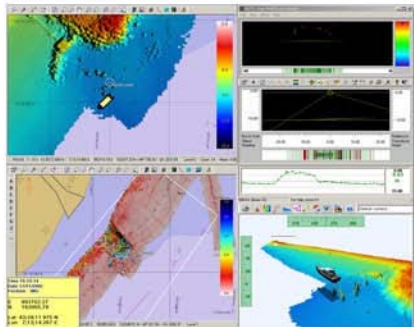
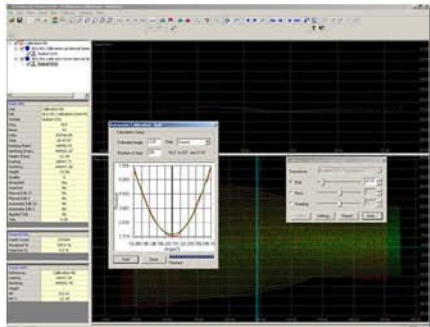


MULTI BEAM DATA ACQUISITION
 REAL TIME ON-THE-FLY DTM PRODUCTION

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:

- Atlas Hydrographics FanSweep 20
- L3-Elac Seabeam
- Benthos C3D
- Odom ES3, Echoscan
- GeoAcoustics GeoSwath+
- R2Sonic
- Imagenex DeltaT, 881L
- Reson 7K series, 81xx series, 900x series
- Kongsberg Maritime EM 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 1msec!

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
 Heisterheidweg 16 - 3745 LZ Zeist - The Netherlands
 sales@qps.nl - +31 (0) 30 6940 100 - Fax: +31 (0) 30 694 3663

QPS-US Inc.
 17555 Greenchase Road - Houston, TX 77064 - USA
 info@qps-usa.com - +1 281 998 8800 - Fax: +1 281 998 8807

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:40

Software di Elaborazione dati Mbes

QIMERA

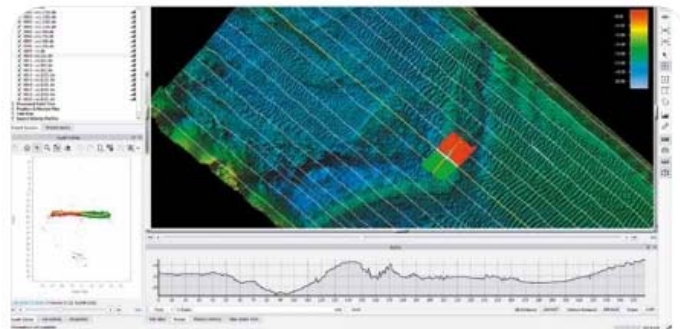
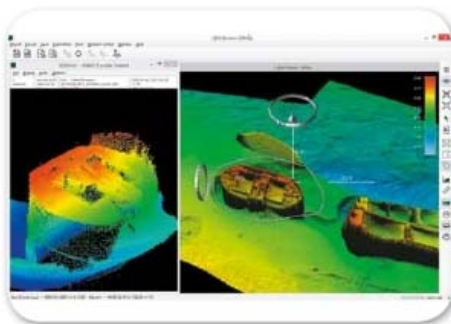
Hydrographic Processing Evolved

We've taken the core technologies of QINSy and Fiedermaus and joined them together in a new platform...

Qimera is an easy to use yet most powerful sonar data processing application. Built using core QPS technologies, Qimera supports the major raw sonar file formats and by working with a Dynamic Workflow it revolutionizes the way data is handled.

Qimera intelligently guides you through the data processing stages, simplifying what traditionally has been a convoluted process. Multi-day, multi-vessel, multi-sonar datasets are handled with ease.

Operating on the latest computing technology, it is 64bit and the unique IO Balanced Multi-Core engine is specifically designed to process sonar data as rapidly as possible. Qimera also contains a number of advanced tools for troubleshooting common equipment installation issues.



The Total Workflow



Qimera is a completely new product, coded from the ground up..

- is intended to be sold either as stand-alone or sold in a suite.
- has the flexibility to sell into many markets with a variety of workflows.
- is feature rich, fast, accurate and easy to use: an excellent value proposition.
- is built to be localized for regional flexibility.
- the architecture allows for more timeline updates and feature releases.

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:41

Imbarcazione Neptune 1

NEPTUNE 1

GEONAUTICS

RILIEVI MARINI E TOPOGRAFICI



NEPTUNE 1, costruita nel 2008 e iscritta nei registri NN.MM.GG. di Porto Empedocle, è l'imbarcazione ideale per eseguire rilievi di precisione in ogni condizione.

La motorizzazione Volkswagen Marine da 100Hp permette di effettuare trasferimenti rapidi e di utilizzare anche la strumentazione più impegnativa; inoltre, grazie al sistema trolling valve è possibile mantenere velocità estremamente ridotte per lunghi periodi, fattore essenziale per la buona riuscita di una survey.

Le dimensioni dell'imbarcazione rendono possibile il suo trasferimento su carrello, permettendo di abbattere i costi di mobilitazione.

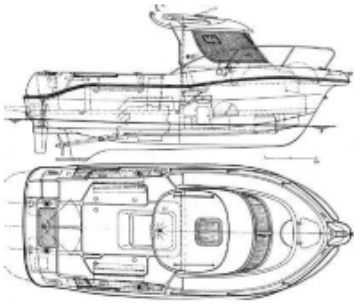
Le dotazioni di bordo di NEPTUNE 1 sono studiate per ogni condizione di lavoro.

NEPTUNE 1 è stata allestita direttamente dai nostri tecnici, che non hanno trascurato i dettagli.

A bordo si trovano due postazioni PC fisse, una mobile e un monitor TV per riprese con ROV o camere subacquee.

Il sistema di navigazione è predisposto per il collegamento alla maggior parte della strumentazione in commercio e permette di collegare GPS, girobussola, magnetometro, USBL, sensori di movimento.

I sistemi di alaggio e varo della strumentazione in acciaio inox sui fianchi dell'imbarcazione e a poppa permettono di eseguire diversi rilievi simultaneamente, contenendo i tempi e i costi delle operazioni.











	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:42

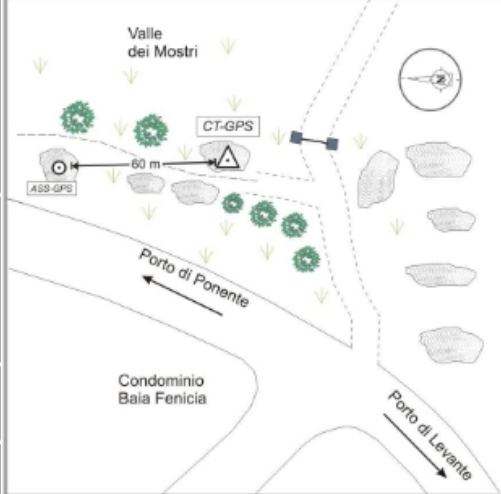
Software Elaborazione Dati SAPR

		Pix4Dmapper Pro 3.2 / FEATURE LIST	
Features		Advantages	
INPUTS	Aerial (nadir and oblique) and terrestrial imagery		Process images taken at any angle and from any aerial manned or unmanned platform as well as from the ground
	Video (mp4 or avi format)		Automatically extracts still frames from video files to create a project
	Any camera (compact, SLR, thermal, multispectral, GoPro, 360-degree, Tetracam, large-frame add-on, etc.)		Use images acquired by any camera, from small to large frames, from consumer-grade to highly specialized cameras
	Multi-camera support for the same project		Create a project using images from different cameras and process them together
	Camera rig support		Process images using known rig relatives from multiple synchronized cameras, customized or from known manufacturers for more robust, accurate and faster processing
	Ground control point edit and import (.csv, .txt)		Import and edit ground control points to improve the absolute accuracy of your project
	Local, global and arbitrary reference coordinate system support in imperial or metric units		Select EPSG code from known coordinate systems or define your own local system
	Camera exterior orientation support		Optimize camera exterior orientation parameters starting from GPS and IMU input parameters
PROCESSING	External point cloud import		Import a point cloud from different sources, such as LiDAR, and use it to create a DSM and orthomosaic
	Processing templates		Automate processing and generation of outputs by using standard or customized templates
	Rapid Check with Quality Report		Automate processing template for a dataset quick check while still on site
	Camera self-calibration		Optimize internal camera parameters, such as focal length, principal point of autocollimation and lens distortions, without the need of a lab calibration report
	Rolling shutter effect correction		Correct the warp of images taken with rolling shutter cameras (like GoPro, DJI Phantoms, etc.) to maintain good accuracy, especially useful when flying fast and low
	Automatic Aerial Triangulation (AAT) and Bundle Block Adjustment (BBA)		Process automatically with or without known camera exterior orientations: (x, y, z, w, t, k)
	Automatic point cloud densification		Produce a dense and detailed 3D point cloud, which can be used as a basis for DSM and 3D mesh
	Automatic point cloud filtering & smoothing		Use presets for point cloud filtering and smoothing options
	Automatic DTM/DEM extraction		Remove above-ground objects from DSM and create a bare-Earth model. For additional control, select and delete points manually in the rayCloud to improve DTM/DEM generation
	Automatic brightness and color correction		Compensate automatically for change of brightness, luminosity and color balancing of images
	Quality Report		Assess the accuracy and quality of projects
	Project merging		Combine individually-processed projects into one
RAYCLOUD EDITOR	Project splitting		Split large projects into sub-projects for more efficient processing
	Project area definition		Import (.shp) or draw specific areas to faster generate results inside specific boundaries
	Targeted Feature Extraction		Give the number of features to find, getting more features in low-texture images to assist the reconstruction or less features for large-frame images to speed up processing
	Multiprocessor CPU + GPU support		Increase the processing speed by leveraging the power of CPU cores and threads, as well as GPUs
	Project visualization		Assess quality of optimized camera positions, 3D point cloud and mesh
	Navigation modes		View 3D point cloud and mesh in standard, trackball, or first person viewing modes
	Scale Constraint		Accurately scale projects with no or imprecise geolocation by defining one/multiple distances
	Orientation Constraint		Orientate projects with no or imprecise geolocation by defining directions of one/multiple axes
	Manual tie point editing		Annotate and edit 2D and 3D ground control points (GCPs), check points and manual tie points with the highest accuracy, using both original images and 3D information at the same time
	Project reoptimization		Reoptimize camera positions and/or rematch images based on GCPs and manual tie points to improve reconstruction of difficult areas
	Image masking		Carve: Remove points from 3D point cloud and create filters based on image content.
			Mask: Clear the unwanted background in orthophane results.
	Point cloud editing		Global Mask: Disregard objects which appear in all images, such as a drone leg or tripod which occluded the lens during all image acquisition.
	Orthophane creation		Select, classify or delete points from the point cloud using various selection tools
	Polyline and surface object creation		Define a plane to generate a DSM and orthomosaic from building facades, bridge piles, etc.
	3D mesh and DSM editing		Annotate and measure polylines and surfaces in the point cloud.
			Accurately refine vertices in multiple original images.
	Fly-through animation		Annotate and create surfaces in the point cloud to flatten an area, or to fill up holes in the mesh and DSM caused by insufficient image content.
			Create a virtual camera trajectory in 3D rayCloud viewer, play the animation in real-time, export the animation as a video (in mp4 and avi format) and the editable flightpath waypoints in .csv format

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:43

VOLUME MANAGER	Volume object creation		Annotate and measure volumes based on the DSM	
	Volume object management		Import and export selected volume bases in .shp files to enable easy monitoring of stockpiles on site.	
	Base adjustment		Adjust the reference base to fit different terrain and obtain accurate measurement.	
MOSAIC EDITOR	Region editing		Create and edit regions on the orthomosaic, choose the best content from multiple underlying images and projection type to remove moving objects or artifacts	
	Local blending		Edit only the desired portion of the orthomosaic, blend it in real-time and get the improved orthomosaic within minutes	
	Planar or ortho projection selection		Select planar or ortho projection for each created region to remove artifacts	
INDEX CALCULATOR	Radiometric adjustment interface		Make the indices more reliable and accurate by correcting illumination effects using a radiometric target	
	Reflectance map		Generate an accurate Reflectance map at the preferred resolution as a basis of index maps	
	Multiple region management		Improve your analysis by managing and visualizing index values per region	
	Automatic NDVI map		Generate singleband and NDVI maps based on pre-defined formulas without user intervention	
	Index formula editing		Create and save your own formulas choosing among each available input band and generate custom index maps	
	Class management		Create a basis of your annotated vector map by segmenting the data into classes using statistical algorithms (equal spacing, equal area, Jenks)	
	Prescription annotation		Match on-site scouts and observations by assigning annotations based on your decisions	
	Prescription map export		Put your data into action and export the prescription map in .shp format	
OUTPUT RESULTS	2D output results:	 • Nadir orthomosaics in GeoTIFF output format • Orthomosaics from user-defined orthoplane in GeoTIFF output format • Google tiles export in .xml and .html output formats • Index maps (Thermal, DVI, NDVI, SAVI, etc.) in GeoTIFF and GeoPG format • Prescription maps in .shp format		
	2.5D output results:	 • Nadir orthomosaics in GeoTIFF output format • Nadir DSMs and DTMs in GeoTIFF format • DSMs from user-defined orthoplane in GeoTIFF output format		
	3D output results:	 • Nadir DSMs in GeoTIFF format • 3D PDF for easy sharing of 3D mesh • Full 3D textured mesh in .obj, .ply, .dxf, and .fbx format • Tiled Level-of-detail (LoD) mesh in osgb and slpk (Esri) format • Point cloud in .las, .laz, .xyz and .ply output format • Contour lines in .shp, .dxf, .pdf format • User-defined vector objects in .dxf, .shp, .shx and .xml format		
	Generate fly-through animations and flightpaths	 • Full 3D textured mesh in .obj and .fbx format • Point cloud in .las output format		
	Optimized camera position, external orientation and internal parameters, undistorted images		rayCloud view fly-through animation in .mp4 and .avi formats Fly-through waypoints and path in .csv format	
			Export Aerial Triangulation results into traditional photogrammetry software solutions (e.g. InPHO, Leica LPS, DAT/EM Summit Evolution)	
COLLABORATION	Web share and visualization		Visualize 2D maps and 3D models using any web browser	
			Instant measurement of distances and surfaces	
			Share Projects with annotations via a simple link	
			Embed project output in a webpage	
			Real-time shading for digital surface model (DSM) visualization	
MULTI-LINGUAL	Language Options		English, Spanish, Chinese (traditional and simplified), Russian, German, French, Japanese and Italian	
2 2				
HARDWARE SPECS		CPU: (quad-core or hexa-core Intel i7/ Xeon recommended)		HD: (SSD recommended)
		GPU: Compatible with OpenGL 3.2 (GeForce 2 GB RAM recommended)		OS: Windows 7, 8, 10 64 bits, Mac OS (Beta), Linux (Enterprise only)
 Pix4D SA EPFL Innovation Park, Building F 1015 Lausanne, Switzerland +41 21 552 0590 General inquiries: info@pix4d.com Sales inquiries: sales@pix4d.com Support inquiries: support@pix4d.com www.pix4d.com      				

	RELAZIONE TECNICA		Cod. Doc.: MD7540-RTC	
	Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Rev. N.: 0	
			Date Rev.: 01.03.2016	
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:45

	VULCANO - VALLE DEI MOSTRI (Roccia affiorante)		244907	581 sez II	244 IIIE												
	Nazione: ITALIA Provincia: MESSINA Comune: LIPARI Carabinieri: VULCANO		Proprietà: Demanio Indirizzo: Comune: Cap: Provincia:														
Materializzazione: Centrina in acciaio inox del tipo "GPS C" cementato su roccia affiorante.		<table border="1"> <tr> <th>Geografiche (Roma40)</th> <th>Piane (Gauss-Boaga)</th> <th>Geograf. (ETRF2000)</th> <th>Piane (UTM-ETRF2000)</th> </tr> <tr> <td> ϕ: 38°25'43.4478" λ: 02°30'37.0942" </td> <td> ϕ: N: λ: E: </td> <td> ϕ: 38°25'45.7081" λ: 14°57'45.4308" </td> <td> ϕ: N: λ: E: </td> </tr> <tr> <td> Quota s.l.m.: 38.763 Le coordinate nel Sistema Roma40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF2000, tramite algoritmo di trasformazione. </td> <td> ϕ: N: 4.253.457.553 λ: E: 2.516.738.696 </td> <td> Quota ell.: 82.005 Le coordinate nel Sistema ETRF2000 sono state determinate nell'anno 2006. </td> <td> ϕ: N: 4.253.456.121 λ: E: 496.737.333 </td> </tr> </table>				Geografiche (Roma40)	Piane (Gauss-Boaga)	Geograf. (ETRF2000)	Piane (UTM-ETRF2000)	ϕ : 38°25'43.4478" λ : 02°30'37.0942"	ϕ : N: λ : E:	ϕ : 38°25'45.7081" λ : 14°57'45.4308"	ϕ : N: λ : E:	Quota s.l.m.: 38.763 Le coordinate nel Sistema Roma40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF2000, tramite algoritmo di trasformazione.	ϕ : N: 4.253.457.553 λ : E: 2.516.738.696	Quota ell.: 82.005 Le coordinate nel Sistema ETRF2000 sono state determinate nell'anno 2006.	ϕ : N: 4.253.456.121 λ : E: 496.737.333
Geografiche (Roma40)	Piane (Gauss-Boaga)	Geograf. (ETRF2000)	Piane (UTM-ETRF2000)														
ϕ : 38°25'43.4478" λ : 02°30'37.0942"	ϕ : N: λ : E:	ϕ : 38°25'45.7081" λ : 14°57'45.4308"	ϕ : N: λ : E:														
Quota s.l.m.: 38.763 Le coordinate nel Sistema Roma40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF2000, tramite algoritmo di trasformazione.	ϕ : N: 4.253.457.553 λ : E: 2.516.738.696	Quota ell.: 82.005 Le coordinate nel Sistema ETRF2000 sono state determinate nell'anno 2006.	ϕ : N: 4.253.456.121 λ : E: 496.737.333														
Accesso: Dal porto di Levante seguire le indicazioni per Vulcanello e successivamente per la Valle dei Mostri. Dopo circa 1,7 km dal porto girare a destra al primo bivio, proseguire per circa 300 metri fino al bivio all'altezza del condominio Baia Fenicia; girare poi a destra sulla strada sterrata e proseguire per circa 70 metri.																	
Informazioni ausiliarie: E' necessario il treppiede. E' necessaria l'autorizzazione per accedere all'isola con l'autoveicolo durante i mesi estivi (rivolgersi al Dirigente di Polizia Municipale di Lipari).		Vertici collegati: Punto di integrazione (ripetitore KIM95, staz. perm., etc.) Con quota derivata dal modello del geoida (ITALGEO2005) Produzione: KIM															
Stazioni astronomiche:		Segnalizzato: 09/09/2006 G5-2006 Funz. Tec. Cart. Federica Cauli															

IGM 95 ETRF2000
 servizio.geodetico@igm1.191.it tel. 055 2732442
 ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - Servizio Geodetico - via di Novati, 93 - 50127 FIRENZE

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:46



ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE
 SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE Tel. 055 2732442

244907 VULCANO - VALLE DEI MOSTRI (Roccia affiorante)

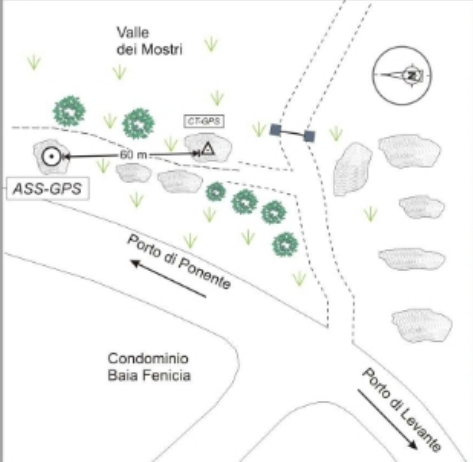
Stampata il 08/08/2018 da: ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE FI



Questa scheda è di proprietà dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE. È vietata la copia e la divulgazione non autorizzata.

(2002-2009) musolinoandrea@hotmail.com

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC		
			Rev. N.: 0		
			Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0			Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:47

	A VULCANO - VALLE DEI MOSTRI (Roccia affiorante - Associato n.1)		244907	581 sez II	244 III SE
	Nazione: ITALIA Provincia: MESSINA Comune: LIPARI Carabinieri: VULCANO		Proprietà: Demanio Indirizzo: Comune: Cap: Provincia:		
Materializzazione: Centrino in acciaio inox del tipo "GPS D" cementato su roccia affiorante.		Geografiche (Roma40) φ: 38° 25' 44.9634" λ: 02° 30' 37.0725" Quota s.l.m.: 36.037 Le coordinate nel Sistema Roma40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF2000, tramite algoritmo di trasformazione.		Piane (Gauss-Boaga) φ: N: λ: E: Quota ell.: 79.280 Le coordinate nel Sistema ETRF2000 sono state determinate nel anno 2006.	
Accesso: Dal porto di Levante seguire le indicazioni per Vulcanello e successivamente per la Valle dei Mostri. Dopo circa 1,7 km dal porto girare a destra al bivio, proseguire per circa 300 metri fino al bivio all'altezza del condominio Baia Fenicia, girare a destra sulla strada sterrata e proseguire per circa 130 metri in direzione Nord percorrendo il sentiero che porta dentro la Valle dei Mostri.					
Informazioni ausiliarie: E' necessaria la piastra. E' necessaria l'autorizzazione per accedere all'isola con l'autoveicolo durante i mesi estivi (rivolgersi al Dirigente di Polizia Municipale di Lipari).					
Vertici collegati:		Punto di integrazione (ripetitore IGM/RS, staz. perm., etc.) Con quota derivata dal modello del geode (ITALGEO2005) Produttore: IGM			
		Stazioni astronomiche:			
Segnalizzato: 09/09/2006 G5-2006 Funz. Tec. Cart. Federica Cauil					

 Questa scheda è di proprietà dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE. E' vietata la copia e la divulgazione non autorizzata. Stampata il 09/09/2018 (2002-2009) musolinoandrea@hotmail.com

IGM 95 ETRF2000
 SERVIZIO GEOGRAFICO MILITARE - Servizio Geodetico - via di Novoli, 93 - 50127 FIRENZE - tel. 055 2732442

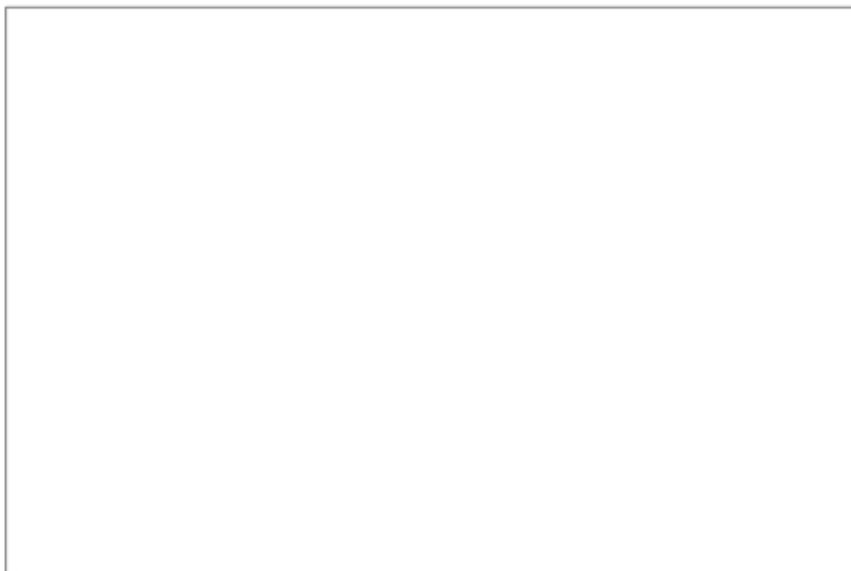
	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:49



ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE
 SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE Tel. 055 2732442

A 244907 VULCANO - VALLE DEI MOSTRI (Roccia affiorante - Associato n.1)
 Associato al punto GPS: 244907 VULCANO - VALLE DEI MOSTRI (Roccia affiorante)

Stampato il 08/08/2018 da: ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE - SERVIZIO GEODETICO - via di Novoli, 93 50127 FIRENZE FI



Questa scheda è di proprietà dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE. È vietata la copia e la divulgazione non autorizzata.

(2002-2009) musolinoandrea@hotmail.com

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:50

ALLEGATO IV – DATABASE QPS QINSY SOFTWARE IDROGRAFICO

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 1 of 8

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	: Manual Offset
Height file	: N/A
Height level	: No Level Correction
Height file	: N/A
Height offset	: 43.242 m
MWL model	: Manual Offset
MWL file	: N/A
MWL level	: No Level Correction
MWL file	: N/A
MWL offset	: 43.242 m
MWL st.dev.	: 0.025 m
DTM mode	: Absolute DTM's
DTM datum	: Manual Offset
DTM file	: N/A
DTM level	: No Level Correction
DTM file	: N/A
DTM offset	: 43.242 m

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:51

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 2 of 8

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

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:52

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 3 of 8

Vessel Definitions

Neptune1						
Streamers	:	0	Gun arrays	:	0	
Buoys	:	0	Echosounders	:	0	
Satellite receivers	:	0	USBL systems	:	0	
Network nodes	:	2	Pitch/Roll/Heave sensors	:	Yes	
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			:	Neptune1 CoG		
Point	X	Y	Z	Pen	Fill	Style
1	0.000	3.500	0.000	Up	On	Solid
2	0.000	3.500	0.000	Down	On	Solid
3	0.400	3.000	0.000	Down	On	Solid
4	1.100	2.000	0.000	Down	On	Solid
5	1.300	0.000	0.000	Down	On	Solid
6	1.200	-2.000	0.000	Down	On	Solid
7	1.100	-3.000	0.000	Down	On	Solid
8	1.000	-3.500	0.000	Down	On	Solid
9	0.000	-3.500	0.000	Down	On	Solid
10	-1.000	-3.500	0.000	Down	On	Solid
11	-1.100	-3.000	0.000	Down	On	Solid
12	-1.200	-2.000	0.000	Down	On	Solid
13	-1.300	0.000	0.000	Down	On	Solid
14	-1.100	2.000	0.000	Down	On	Solid
15	-1.100	2.000	0.000	Down	On	Solid
16	-0.400	3.000	0.000	Down	On	Solid
17	0.000	3.500	0.000	Down	On	Solid

Gun Array Definitions

NETWORK DEFINITIONS

Fixed Node Definitions

Variable Node Definitions

Neptune1 CoG			
Object location	:	Neptune1	
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	:	Neptune1	
X (Stbd = Positive):	:	-1.350 m	
Y (Bow = Positive):	:	-0.580 m	
Z (Up = Positive):	:	-0.700 m	
A-priori SD	:	0.010 m	

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:53

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 4 of 8

Observation Definitions

Gyro	: Bearing (True)
'At' node	: Neptune1 CoG
'To' node 1	: Ship's axis
Measurement unit code	: Degrees
System description	: 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
True Heave	: Generic
'At' node	: Undefined
System description	: True 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
Real Heave	: Generic
'At' node	: Undefined
System description	: True Heave
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	: 1.00
Quality indicator	: No quality info recorded

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica		Cod. Doc.: MD7540-RTC		
			Rev. N.: 0		
			Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0			Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:54

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 5 of 8

Reference Station Definitions

ATT Node Definitions

SYSTEM DEFINITIONS

Multibeam Echosounder

MBES

Interfacing

Type	: Multibeam Echosounder
Driver	: Reson Seabat 81xx/900x (Network)
Executable and Cmdlin	: DrvSeabatSocket.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):	: -1.350 m
Y (Bow = Positive):	: -0.580 m
Z (Up = Positive):	: -0.700 m
A-priori SD	: 0.010 m

Description	: MBES
Object	: Neptune1
Number of transducers	: Single
Transducer node TX	: Reson8125
Heading offset	: 0.400 °
Roll offset	: 1.930 °
Pitch offset	: -0.440 °

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	: 240
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

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica_R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:55

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 6 of 8

Position Navigation System

DGPS

Interfacing

Type : Position Navigation System
 Driver : Network - POS MV V5 (Binary Groups 1/102/103)
 Executable and Cmdlin : DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS
 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 :
 Node identifier : Neptune1 CoG
 Object location : Neptune1
 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

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

Connected Observations

Connected Nodes

Gyro Compass

Gyro

Interfacing

Type : Gyro Compass
 Driver : Network - POS MV V5 (Binary Groups 1/102/103)
 Executable and Cmdlin : DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS
 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

Gyro : Bearing (True)
 Slot 1 : 102

Connected Nodes

Neptune1 CoG : Neptune1

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:56

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 7 of 8

Pitch Roll Heave Sensor

IMU

Interfacing

Type	: Pitch Roll Heave Sensor			
Driver	: Network - POS MV V5 (Binary Groups 1/102/103)			
Executable and Cmdlin	: DrvQPSCountedUDP.exe POSMV PPS			
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

IMU	
Object	: Neptune1
Location on object (Lever arm)	: Neptune1 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 units 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	:
IMU	
Slot	
102	

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			
Port	: 5602	Latency	:	0.000 s
Acquired by	: [Directly into QINSy] (No additional time tags)			
Observation time from	: N/A			
Number of slots	: 1			

	RELAZIONE TECNICA Isola di Vulcano (ME): Servizio per l'esecuzione di rilievi topo-batimetrici con sistema APR e Multibeam del porto. Relazione Tecnica	Cod. Doc.: MD7540-RTC		
		Rev. N.: 0		
		Date Rev.: 01.03.2016		
File name: MD7540-RTC_Relazione Tecnica _R0		Prepared: CTG	Issued: ARA	Pag.:57

DbSetup: \\192.168.1.251\lavori\2018\JOB_P1422_18_Vulcano\DATABASE\RAW\Qinsy Project\P1422-V\Page 8 of 8

Miscellaneous System

True Heave

Interfacing

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

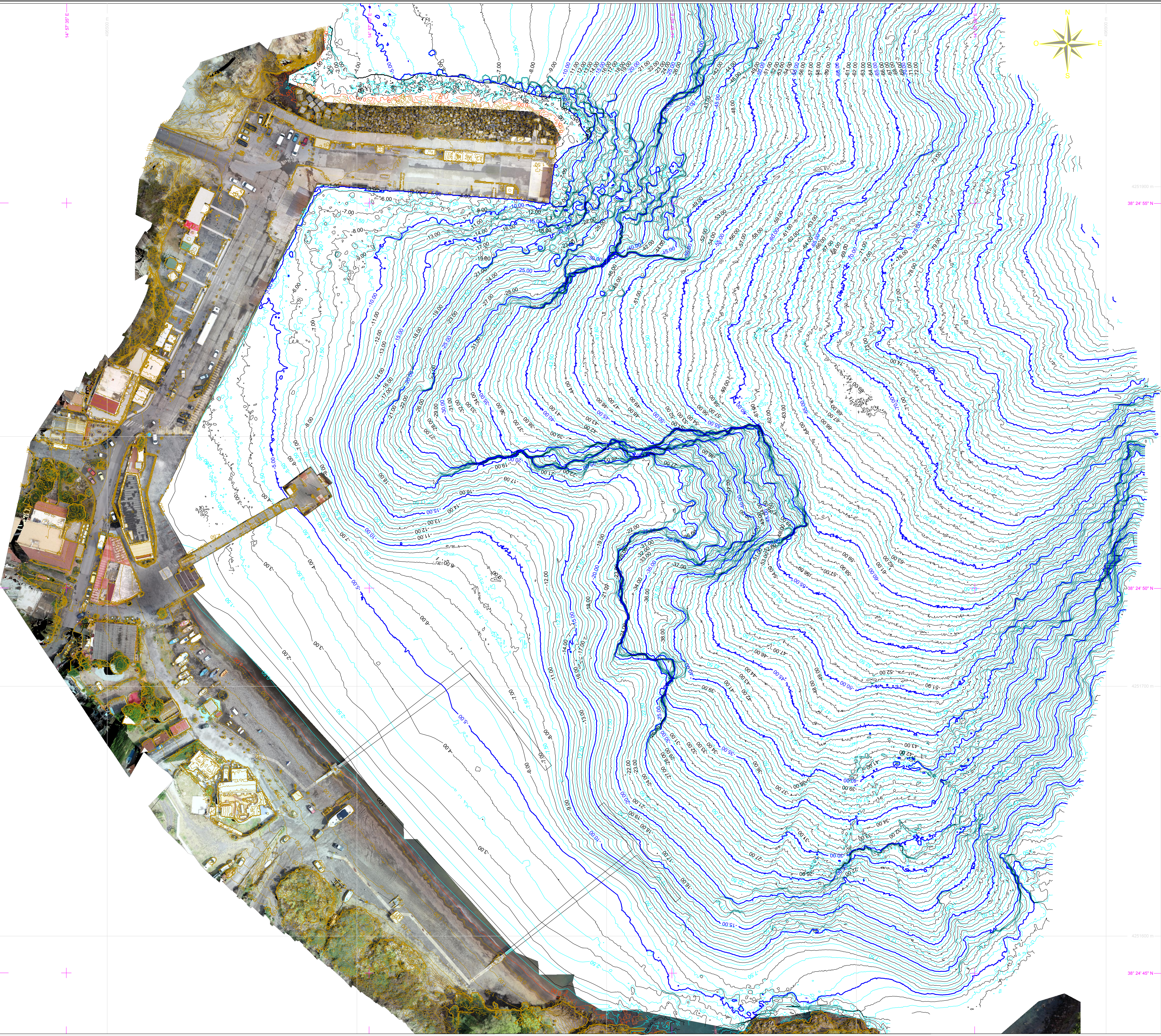
Acquired by : [Directly into QINSy] (No additional time tags)
 Observation time from : N/A

Number of slots : 1

Connected Observations

True Heave : Generic
 Slot 1 : TRUE
 Real Heave : Generic
 Slot 1 : REAL

Connected Nodes



LEGENDA

38° 24' 55" N
Reticolato geografico

250000 m
Reticolato chilometrico

Ortofoto Drone

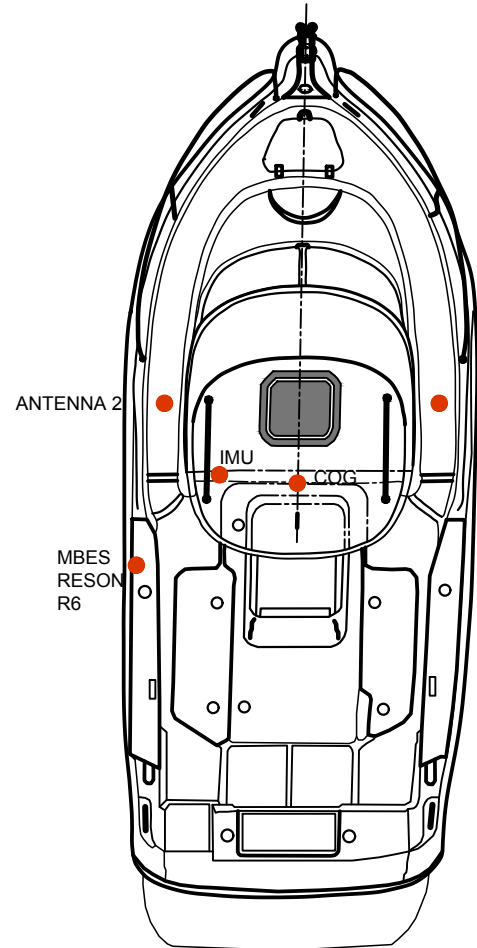
TOPO-BATIMETRIE ESEGUITE NELL'AGOSTO 2018

- 60.00 Isobata in metri riferita al l.m.m. (e: distanza 5.0 m)
- 50.00 Isobata in metri riferita al l.m.m. (e: distanza 1.0m)
- 25.50 Isobata in metri riferita al l.m.m. (e: distanza 0.50m)
- 0.00 Linea di costa L.M.M. (0.00 m)
- 2.50 Isopse in metri (e: distanza 0.50 m)

NOTA: I FONDALI IN METRI SONO RIFERITE AL LIVELLO MEDIO MARE (L.M.M.) MISURATE IN TEMPO REALE IN R.T.A. FACENDO RIFERIMENTO ALLA QUOTA DEL CAPO SALDO IGM 95 MONOGRAFIA N. 244987 VULCANO - VALLE DEI MOSTRI (Roccia affiorante).

TUTTI I RILIEVI SONO STATI ESEGUITI CON UN SISTEMA MULTI BEAM ECHO SOUNDER NEL RISPETTO DEL DISCIPLINARE TECNICO DELL'ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA MILITARE ITALIANA E CONFORME ALLE NORME INTERNAZIONALI EMESSE DALL'HO (INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION), NORMATIVA DI RIFERIMENTO E' IL DOCUMENTO S-44 S IN EDITION FEBRUARY 2008 DELL'INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION.

ALL MEASUREMENTS WERE PERFORMED WITH A MULTI BEAM ECHO SOUNDER IN COMPLIANCE WITH THE TECHNICAL REGULATIONS HYDROGRAPHIC INSTITUTE OF THE ITALIAN NAVY, AND COMPLIES WITH THE INTERNATIONAL STANDARDS ISSUED BY IHO (INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION), REFERENCE STANDARD IS THE DOCUMENT S-44 S IN EDITION FEBRUARY 2008 BY THE INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION.



OFFSET STRUMENTAZIONE NEPTUNE 1			
STRUMENTAZIONE	X	Y	Z
COG	0.00	0.00	0.00
APPLANIX ANTENNA 1	+1.35	-0.58	1.79
APPLANIX ANTENNA 2	-1.35	-0.58	1.79
IMU	-1.00	-0.40	-0.35
MEISON RESON 8125	-1.35	-0.56	-0.71
TRIMBLE R8 RTX	-1.35	-0.56	1.94

SCALA 1:500



PARAMETRI GEODETICI E CARTOGRAFICI

DATUM : WGS84
PROIEZIONE : U.T.M.
ZONA : FALSO EST
FALSO NORD
MERIDIANO CENTRALE
FATTORE DI SCALA

: 33 N
: 500000
: 0
: 15° E
: 0.9998



REGIONE SICILIANA



COMUNE DI LIPARI



SERVIZI E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE MARINO
www.geonautics-srl.com info@geonautics-srl.com



00	27/08/2018																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
----	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

