



# COMUNE DI AGROPOLI

(Provincia di Salerno)

PROGETTO:

## LAVORI DI RIPRISTINO DEI FONDALI DEL PORTO DI AGROPOLI

PROGETTO ESECUTIVO



TAV. N°

**R.1**

ELABORATO:

RELAZIONE SUI RILIEVI

SCALA

DATA

AGGIOR.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

\_\_\_\_\_

IL PROGETTISTA

UFFICIO TECNICO COMUNALE

ING.AGOSTINO SICA

\_\_\_\_\_

## **1. INFORMAZIONI GENERALI**

### **1.1 Premessa**

Il sottoscritto ing. Alessandro FORTINO, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno al n.74, con studio in Salerno alla via Lucio Petrone n.77, è stato incaricato dal Comune di Agropoli di eseguire una campagna d'indagini batimetriche dell'intero porto di Agropoli, giusta determina d'affidamento n.29 del 18/01/2019.



vista aerea del Porto di Agropoli, con evidenziata l'area di rilievo

### **1.2 Finalità del lavoro**

Lo scopo principale della campagna d'indagini batimetriche (eseguite in data 16/01/2019) è di determinare l'attuale andamento delle profondità dei fondali marini sia all'imboccatura che all'interno del bacino portuale di Agropoli, nell'ambito del progetto "Lavori di ripristino dei fondali del Porto di Agropoli (SA)".



Le attività svolte sono state le seguenti:

1.a rilievi batimetrici rilievo dei fondali della struttura portuale di Agropoli e del tratto di litorale ad essa adiacente

mediante le operazione di acquisizione dati di:

- rilievo batimetrico dell'area d'interesse con sistema di posizionamento D-GPS abbinato ad ecoscandaglio idrografico (singlebeam);
- controllo, analisi, elaborazione, integrazione, interpretazione e restituzione dei dati acquisiti e redazione degli elaborati grafici e della Relazione Tecnica.

La presente Relazione Tecnica contiene una descrizione dettagliata di tutte le metodologie applicate, delle risorse impiegate e dei risultati raggiunti nell'ambito del lavoro commissionato, nonché tutte le informazioni ritenute utili alla comprensione ed all'impiego degli elaborati finali.



*strumentazione batimetrica installata a bordo*



vista dall'alto del porto e del borgo antico di Agropoli



## 2. RISORSE TECNICHE E STRUMENTALI

Vengono qui di seguito descritte le risorse utilizzate per il corretto svolgimento delle attività previste dal Progetto, ivi incluse l'imbarcazione e le attrezzature scientifiche e logistiche.

### 2.1 Imbarcazione

Per l'esecuzione dei rilievi batimetrici "singlebeam", si è reso necessario utilizzare un'imbarcazione a basso pescaggio di circa 6.00 metri di lunghezza. Le dimensioni e le caratteristiche del natante hanno consentito di allestire la strumentazione e di manovrare in sicurezza in modo da coprire efficacemente le aree d'indagine.



### 2.2 Strumentazione batimetrica (sistema di posizionamento e singlebeam)

I rilevamenti batimetrici sono stati eseguiti mediante l'impiego della metodologia basata sull'utilizzo di un natante equipaggiato con un sistema di posizionamento GPS accoppiato a un ecoscandaglio per la misura della profondità del fondale.

Le misure di posizione (coordinate geografiche, Ln ed Lt in WGS84) e di profondità (quota in mt), acquisite con scansione temporale regolare e opportunamente correlate tra loro, consentono la determinazione delle coordinate plano-altimetriche del fondale lungo le traiettorie seguite nel corso del rilievo.



L'ecoscandaglio e l'antenna GPS sono stati fissati sul bordo del natante.

Il **sistema di posizionamento** utilizzato durante i rilievi, è costituito da un ricevitore GPS CSI WIRELESS (modello DGPS MAX), configurato per la ricezione delle correzioni differenziali in tempo reale trasmesse via satellite dal servizio OMNISTAR. Con tale tecnica è stato possibile navigare, con precisione "submetrica", senza che vi sia stata la necessità di disporre di una stazione di riferimento locale ubicata su un punto di coordinate note.

La metodologia adottata, consente di evitare la realizzazione di un collegamento radio o GSM tra un'eventuale stazione di riferimento e la stazione mobile, necessaria nel caso in cui si volessero generare localmente le correzioni differenziali.



Per la **misura della profondità** del fondale è stato utilizzato un ecoscandaglio monoraggio Ohmex, dotato di trasduttore da 200 kHz e profondità massima di indagine di oltre 100 m.

Questi dati, tramite software forniti con la strumentazione, sono stati convertiti in coordinate UTM WGS84 ovvero in Gauss-Boaga e successivamente elaborati per la redazione delle tavole di rilievo.

### **3. 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:

<b>Personale per Rilievi Batimetrici</b>	<b>Nome</b>
Surveyor	ing. Alessandro FORTINO
Collaboratore tecnico - assistente	geom. Agostino SESSA
Pilota imbarcazione idrografica	sig. Alessandro PICARIELLO

Tutta l'attività di elaborazione dati e produzione cartografica è stata svolta presso gli uffici dal gruppo di elaborazione e cartografia (Processing, Charting & Reporting Team).

<b>Personale per Processing, Charting &amp; Reporting</b>	<b>Nome</b>
Responsabile Charting & Reporting	ing. Alessandro FORTINO
Operatore CAD	geom. Agostino SESSA



## 4. METODOLOGIE DI ACQUISIZIONE DATI

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

### 4.1 Rilievi batimetrici

La strumentazione utilizzata per il rilievo batimetrico consta di tre elementi interconnessi: un ricevitore satellitare GPS, un ecoscandaglio idrografico ed una centralina di acquisizione dati.

#### Acquisizione dati di posizione

Il sistema di posizionamento è costituito da un ricevitore satellitare DGPS max della csi wireless con ricevitore a 14 canali e abilitato a ricevere la correzione del sistema satellitare OMNISTAR, con precisione submetrica.

La frequenza di aggiornamento del segnale in ricezione è 1 Hz.



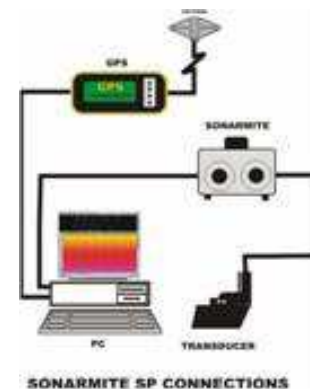
#### Acquisizione dati batimetrici

I dati di profondità sono rilevati dall'ecoscandaglio idrografico OHMEX, con tecnologia single-beam sonar, dotato di un trasduttore attivo Airmar P66 per la misura della profondità che emette impulsi alla frequenza di 200 KHz.



#### Correlazione dati topo-batimetrici

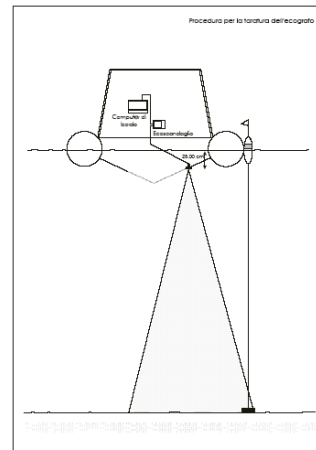
Centralina di acquisizione dati SONARMITE della OHMEX con registratore dati mediante notebook esterno, per la correlazione istantanea dei dati di posizione e di profondità.



### Taratura dello strumento

Per eliminare eventuali errori determinati dalla diversa propagazione del suono in funzione dei parametri chimico-fisici dell'acqua è stata effettuata una taratura costituita da una serie di misure di verifica della profondità con cordella metrica inestensibile.

Questa operazione è stata ripetuta per diverse profondità su tratti di fondale marino perfettamente pianeggianti, al fine di evitare riflessioni locali dovute ad asperità del fondo che avrebbero falsato il valore di profondità reale.





## 5. LIVELLO DI RIFERIMENTO QUOTE

I dati batimetrici raccolti sono stati corretti in fase di post-processing, secondo il cronoprogramma orario delle acquisizioni dei dati di rilievo, e sono riferiti al livello medio del mare (zero IGM).

Il livello idrografico è stato rilevato dal mareografo più vicino, in questo caso si è fatto riferimento alla stazione mareografica presente all'interno del porto di Salerno.

I dati della variazione di marea sono stati registrati dal sensore di livello e riportate sul portale dell'ISPRA, previa epurazione della variazione oraria del fuso UTC.



Grafico lineare livello idrometrico del periodo di acquisizione - Stazione Mareografica di Salerno





## 6. FILTRAGGIO DEI DATI

I dati acquisiti sono stati adeguatamente controllati e dove necessario si è provveduto al filtraggio di eventuali dati spuri acquisiti.

Tale operazione viene effettuata con l'ausilio del modulo di "Editing" di Galileo, e data la grande mole di dati acquisiti è stato necessario filtrare pochi dati per volta, al fine di accelerare la procedura di pulizia del dato.



Esempio di "spike"

## 7. CONDIZIONI METEO

Le condizioni meteo-marine durante i rilievi del 16/01/19 sono state quasi ottimali, consentendo l'esecuzione delle attività di rilevamento in tutta sicurezza unitamente all'acquisizione di dati affidabili e certi, considerando che si era all'interno del bacino portuale protetto.

La modalità di esecuzione sono state programmate per rendere minimali gli effetti negativi del beccheggio e del rollio dell'imbarcazione.

Regione	Provincia	Località di mare	Cerca
Campania	Salerno (SA)	Agropoli	<input type="text"/>

-- area scorrevole --

Costa di Agropoli (SA) - CAP 84043

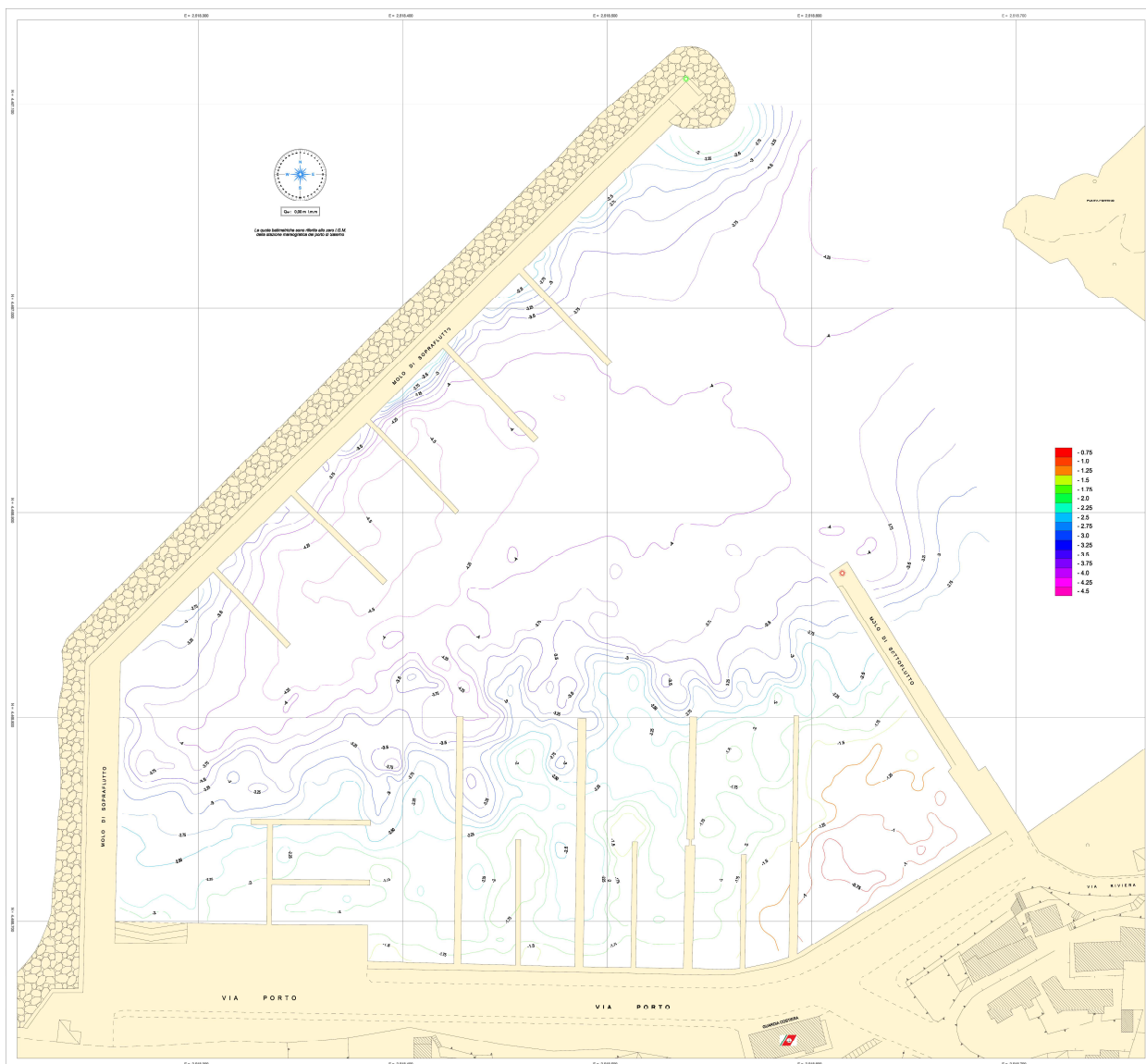
Mer 16	Gio 17	Ven 18	Sab 19	Dom 20	Previsioni complete	Settori marini
<a href="#">Bollettino PDF</a>						
Ora	Mare	Alt. Onda	Vento (nodi)	Tempo	Temper.	Precipitaz. Pressione UV
10.00	poco mosso	18 cm	W 1.8 / max 2.1 debole	☀	8.7 °C	- 1025 mb 1.5
13.00	poco mosso	21 cm	W 3.3 / max 4.1 debole	☀	10.9 °C	- 1025 mb 2.4
16.00	calmo	0 cm	WSW 3.1 / max 4.1 debole	☀	10.8 °C	- 1024 mb 0.1
19.00	calmo	0 cm	SW 2.9 / max 4.5 debole	☀	8.2 °C	- 1024 mb 0
22.00	calmo	0 cm	SSW 2.9 / max 4.9 debole	☾	7.3 °C	- 1024 mb 0

Temperatura dell'acqua in superficie: 15.2 °C  
 Aggiornamento del 16/01/19 09.01 - Prossimo: 16/01/19 18.40

### 8. RESTITUZIONE CARTOGRAFICA

Il set di dati idrografici è stato poi elaborato per restituire un modello digitale del fondo marino (DTM - Digital Terrain Model) con il metodo di interpolazione Kriging.

Dal DTM ottenuto si è costruita la carta delle isobate, con equidistanza pari a 25cm.



Gli elaborati cartografici sono stati strutturati in modo da consentire un'agevole lettura e interpretazione di tutte le informazioni riportate. In dettaglio sono stati realizzati i seguenti elaborati cartografici:

<b>CARTOGRAFIA</b>		
<b>Nome/Scala</b>	<b>Titolo</b>	<b>Descrizione</b>
-----	Relazione tecnica	relazione tecnico-descrittiva delle attività svolte
tav. 01 1:500	Carta delle isobate	planimetria con isobate ad intervallo 25 cm

Salerno, febbraio 2019

Il Tecnico  
ing. Alessandro FORTINO