



# Report di Geofisica Marina *a cura del Centro di Geologia ed Amianto*



**ARPACAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria**

**Centro Geologia e Amianto**

## **Il C. G. A. dell'ARPACal ha completato la fase preliminare relativa alla messa punto delle attività di geofisica marina**

Si è appena conclusa positivamente la fase di avvio delle attività di geofisica marina. Infatti, l'Agenzia dispone presso il Centro di Geologia e Amianto di tutte le attrezzature che consentono la mappatura dei fondali marini e lo studio delle caratteristiche acustiche dei materiali soggiacenti i primi metri al di sotto del fondale. Gli strumenti utilizzati presso il C.G.A., Side Scan Sonar e Sub Bottom Profiler, sono disponibili per le attività necessarie da condurre sui fondali marini regionali per studi ambientali finalizzati a varie tipologie d'indagine: dai rifiuti abbandonati alla mappatura della posidonia, piuttosto che ai rilievi necessari per eventuali ripascimenti.

La fase di "start up" si è conclusa con l'interpretazione delle scansioni acquisite nei giorni 22-23 dicembre 2015 all'interno dei fondali dell'Area Marina Protetta di Isola di Capo Rizzuto.

L'attività è stata svolta dal dr. Luigi Dattola, con la supervisione del Direttore del Centro dr. Teresa Oranges, ai quali si può fare riferimento.

### **Side Scan Sonar**

Il Side Scan Sonar (di seguito indicato con: SSS) consente di acquisire dati morfo-acustici del fondo marino paragonabili alle foto aeree della superficie terrestre. Ciò, ovviamente, mantenendo debitamente differenziati i principi fisici che sovrintendono ai due diversi tipi di ripresa.

Il sistema di "emissione-acquisizione" emette un ventaglio di onde acustiche orientato trasversalmente alla direzione di navigazione e registra le onde provenienti dal fondale (backscatter); in questo caso le onde ricevute vengono generate sul fondale da fenomeni di diffrazione che si manifestano quando la lunghezza d'onda del segnale incidente è confrontabile con le discontinuità del fondale (rugosità).

Il Side Scan Sonar, denominato anche "pesce" o towfish, viene trainato da un'imbarcazione ed è collegato, tramite cavo, con i sistemi di registrazione a bordo.

Il "pesce" emette onde acustiche attraverso una serie di trasduttori e le onde emesse coprono un'area del fondale in genere compresa fra i 100-400 metri. L'immagine morfo-acustica del fondale (sonogramma) esprime le variazioni di intensità del backscatter, in termini di toni di grigio, in funzione di:

- variazioni morfologiche;
- tessitura/composizione dei sedimenti;
- presenza di affioramenti rocciosi;
- presenza di manufatti.

I dati vengono acquisiti in formato digitale e consentono di effettuare, tramite programmi specifici, le elaborazioni più comuni, la georeferenziazione e la mosaicatura degli scenari acquisiti.

Il sistema SSS è interfacciato con antenna GPS che viene normalmente installata direttamente sopra il tetto della cabina, in posizione tale da semplificare l'inserimento degli offset nel sistema di navigazione.

### **Mezzi e Strumentazione**

Le indagini sono eseguite tramite le imbarcazioni **Calafuria** (in dotazione ad ARPACAL)

La strumentazione impiegata:

Sistema DGPS **Omnistar 8200 HP** con correzione differenziale satellitare

Software di navigazione, acquisizione ed elaborazione dati idrografici **Reson PDS 2000**

Sidescan Sonar Klein 3000

Software di acquisizione dati SSS: Sonar Pro

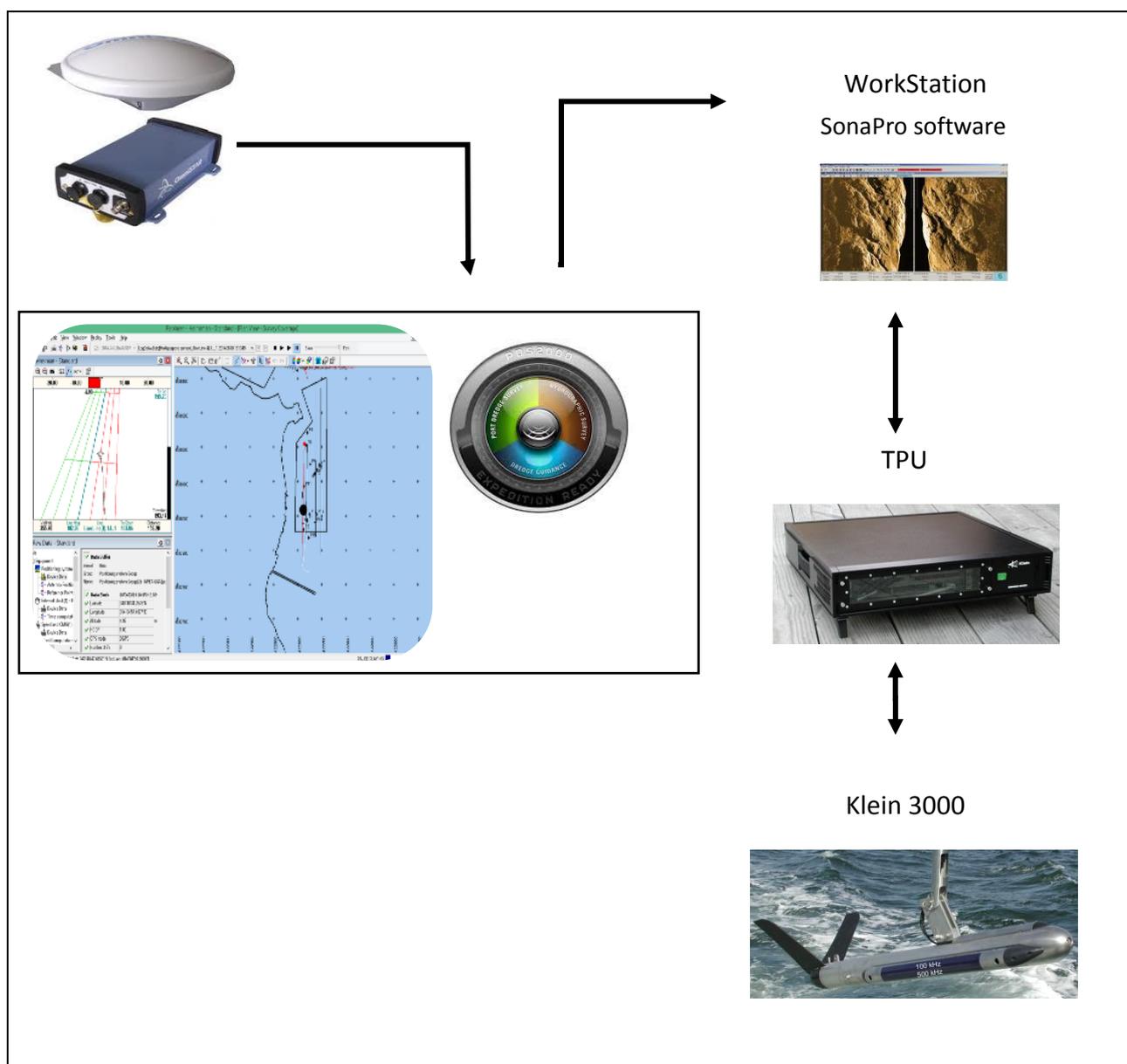
Software di elaborazione dati SSS: Sonar WizMap

## Imbarcazioni

Le imbarcazioni da utilizzare sono due cabinati con singola motorizzazione entro bordo denominate Calafuria di lunghezza di mt 10 circa, di proprietà di ARPACAL.

## Layout Strumenti

La procedura di installazione prevede l'interfacciamento dei vari sistemi secondo il layout della figura seguente. In particolare il software di navigazione riceve (via seriale) la posizione geografica dal sistema GPS e invia alla Work station, via interfaccia seriale, la posizione relativa al trasduttore in coordinate cartesiane. La Work station è a sua volta connessa alla TPU e, quindi, al SSS.



### L3 Klein modello K3000

Il nuovo sistema Side Scan Sonar L3-Klein 3000 è fra gli ultimi prodotti della casa statunitense, dedicato all'acquisizione delle immagini sonar.

Il Klein 3000 è dotato di nuovi trasduttori con aumentata sensibilità ricettiva e di un nuovo sistema di amplificazione in grado di minimizzare il rumore "front end". Ciò permette di avere dati di ottima qualità e risoluzione lungo l'intero *swath*. L'ampiezza dello *swath* e la risoluzione *across* ed *along track*, inoltre, superano o eguagliano le prestazioni offerte dai side scan sonar della stessa classe, anche di quelli che utilizzano tecnologia *chirp*.

Attualmente il Klein 3000, come altri suoi predecessori, è uno dei pochi Side Scan Sonar in commercio ad acquisire simultaneamente due frequenze operative.

Il Klein 3000 (composto da *tow fish* ed unità *toplap transceiver* TPU) viene utilizzato assieme ad una workstation PC ed il software di acquisizione SONAR PRO. Il SONAR PRO permette, oltre l'acquisizione e la correzione dei dati side scan, anche di impostare e visualizzare la navigazione, lo stato di funzionamento dei sensori e degli strumenti interfacciati al side scan. La gestione operativa del survey può quindi essere completamente svolta dal SONAR PRO. Il collegamento tra il transceiver ed il computer è assicurato tramite una connessione di rete LAN. Tutti i comandi di controllo del sistema e le varie impostazioni dell'acquisizione dei dati sono svolte via software dall'applicativo SONAR PRO.

Il SONAR PRO può anche essere configurato per l'acquisizione simultanea dei dati di posizione – a mezzo stringa GPS – e della lunghezza di cavo al traino – a mezzo stringa da pasticca contametri. Con l'ausilio di queste informazioni, ogni singolo elemento del fondo visualizzato sullo schermo del SONAR PRO è caratterizzato da una precisa posizione nel sistema geografico di riferimento utilizzato. Inoltre, la posizione di ogni singolo pixel dell'immagine risulta compensata per i movimenti di *heading pitch* e *roll* del *tow-fish* grazie alla dotazione standard dei relativi sensori.

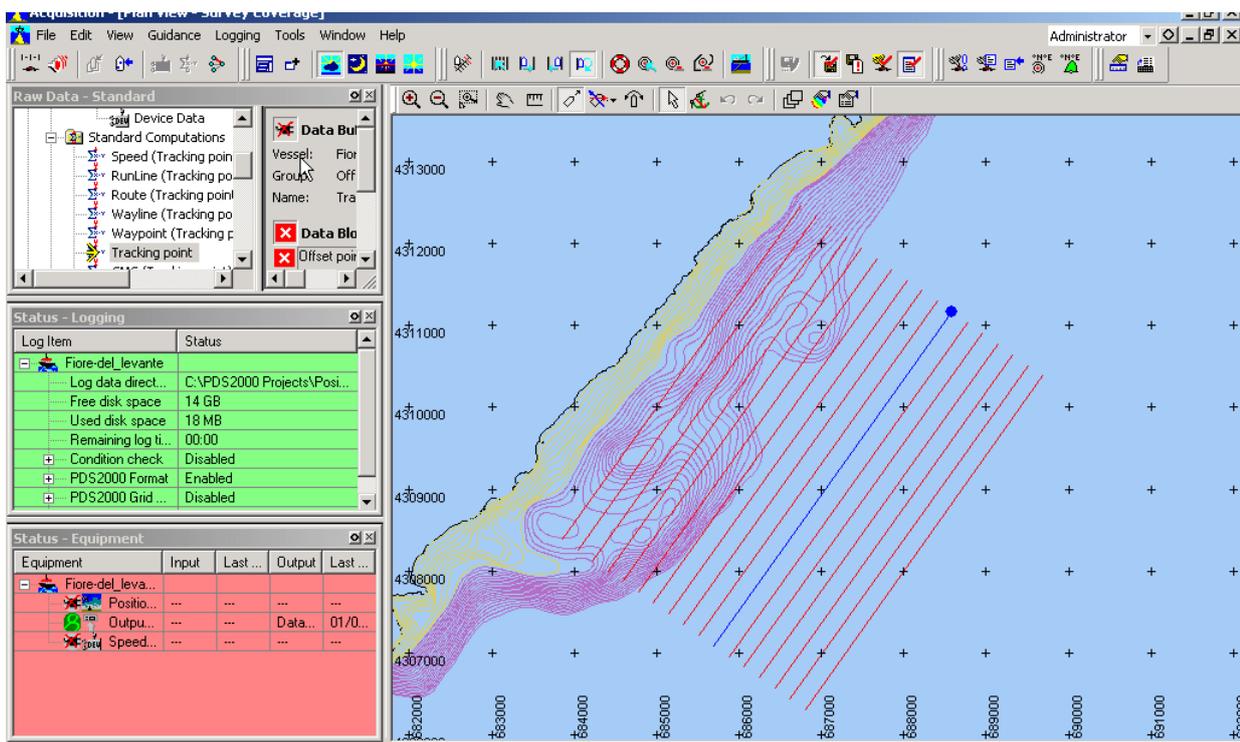
Il formato dei file digitali registrati dal SONAR PRO è fruibile da qualsiasi piattaforma software presente sul mercato ed abilitata al trattamento, elaborazione e creazione di mosaici.



Sidescan Sonar Klein K3000

## Software di navigazione RESON® PDS2000

Per la gestione della navigazione e l'acquisizione dati di posizione dell'imbarcazione viene usato il software RESON® - PDS2000. Il programma consente di effettuare la navigazione con guida in linea e segnalazione del fuori rotta, permette di disegnare linee di navigazione, rotte, poligoni oltre che utilizzare cartografia di sfondo. Esso può essere interfacciato con moltissimi strumenti (GPS, ecoscandagli, magnetometri, girobussola, MultiBeam ecc.) e registrarne i dati. Consente la trasformazione di coordinate in tempo reale, il calcolo di tutti i parametri di navigazione e prevede una serie di visualizzazioni grafiche complesse di tutti i parametri di acquisizione e il controllo di qualità in tempo reale.



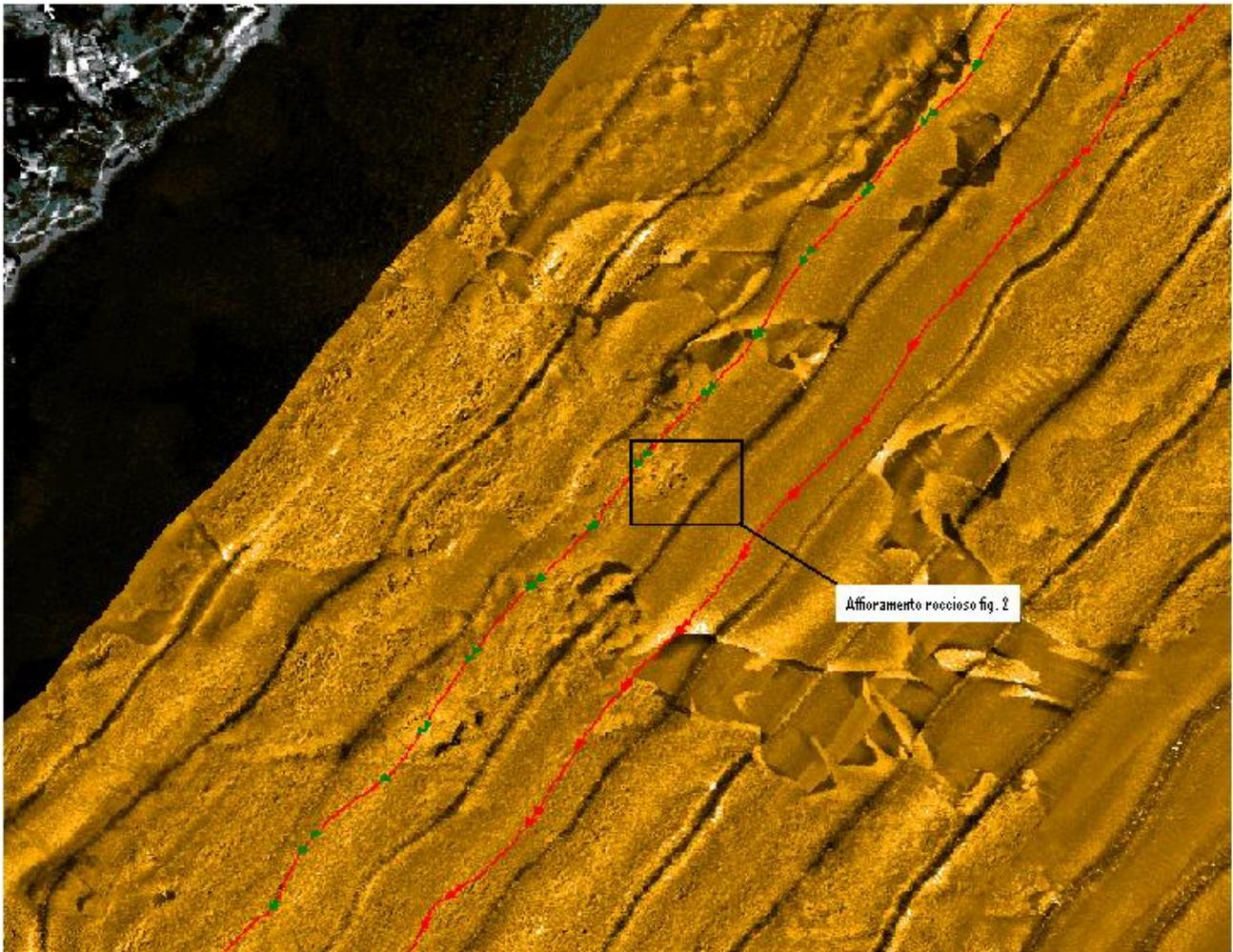
Schermata tipica in acquisizione del software di navigazione PDS2000.

## Le attività di “start up”

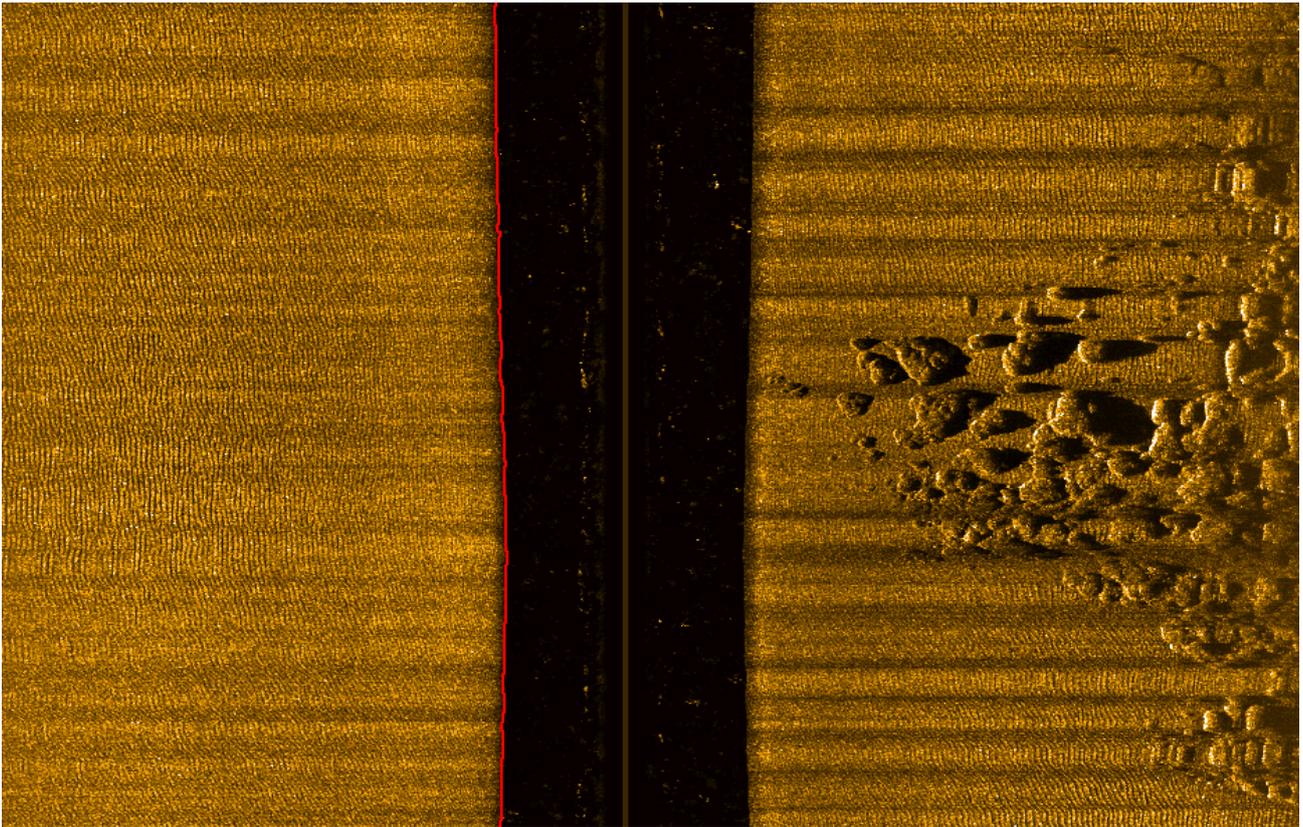
Nei giorni 22 e 23 dicembre 2015, all'interno dell'Area Marina Protetta di Isola Capo Rizzuto, si sono acquisiti dati morfo acustici dei fondali per un'estensione di circa 5Km x 2,5Km.

I dati, elaborati con software specifico (Sonar Wiz Map), dopo una fase di pre-elaborazione, hanno consentito la mosaicatura delle diverse scansioni e la mappatura del fondale.

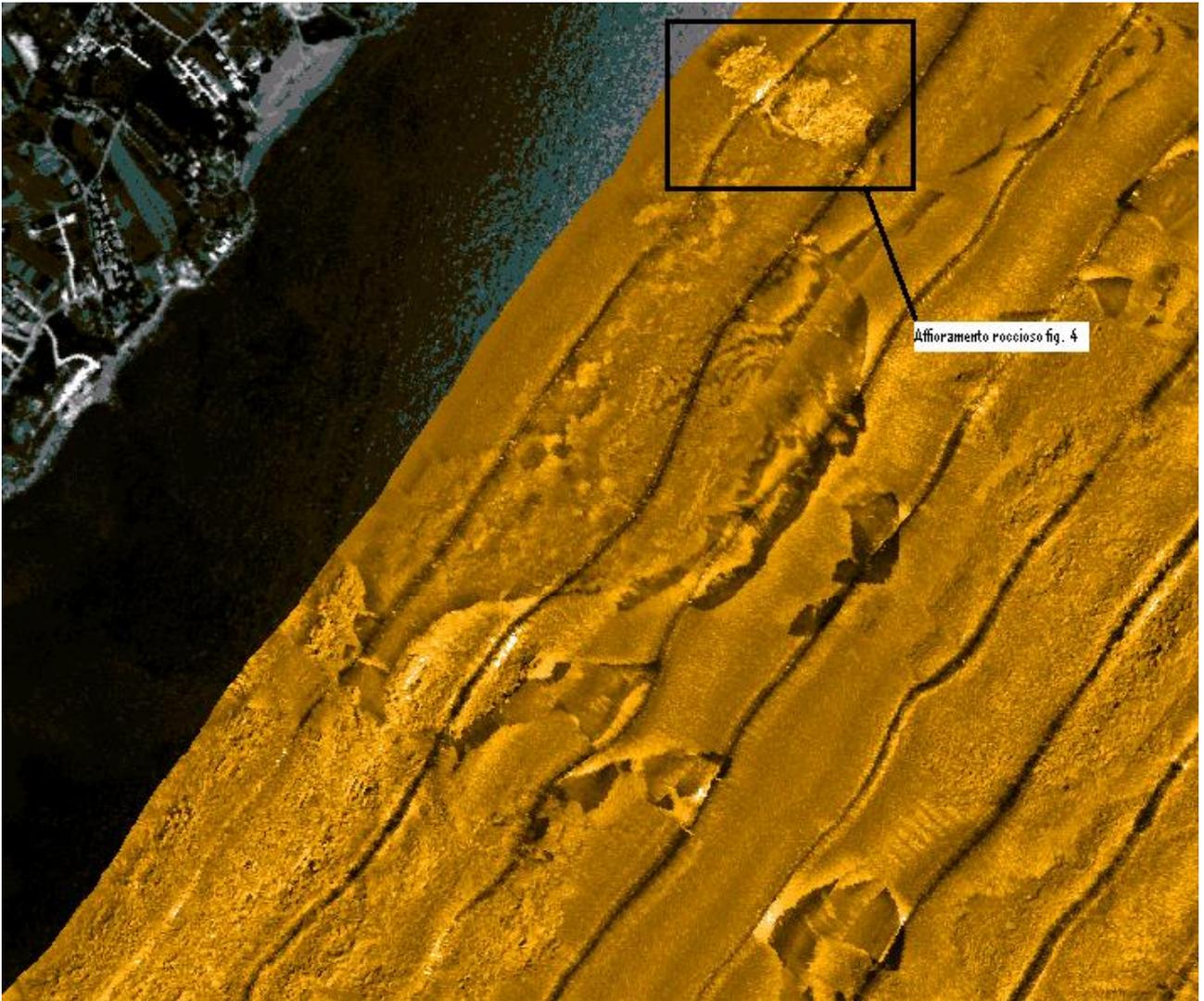
I risultati delle attività sono seguenti immagini:



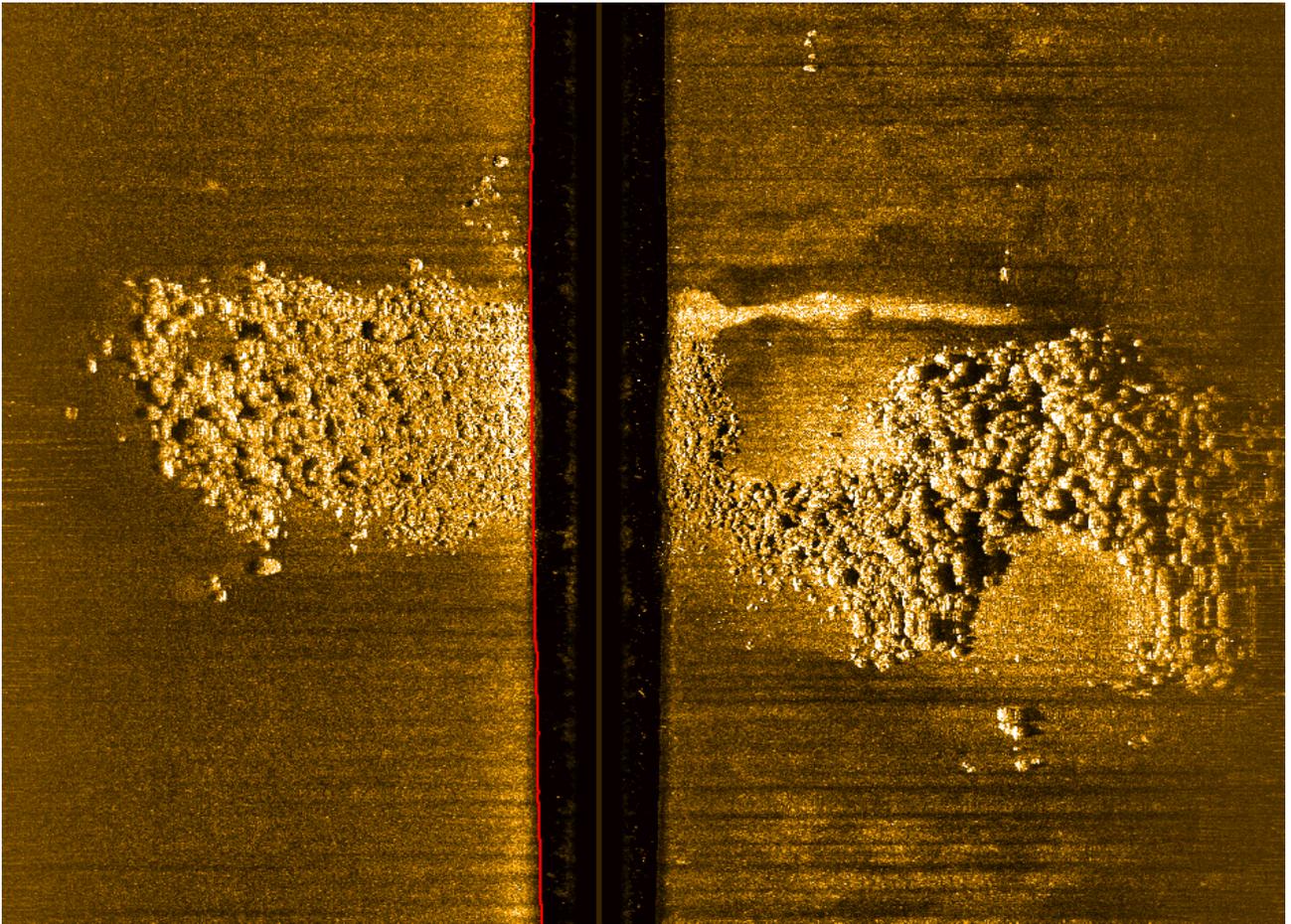
*Fig. 1 Mosaico delle scansioni eseguite; in evidenza l'affioramento roccioso riportato in fig.2.*



*Fig.2 Fondale prevalentemente sabbioso con “ripples marks” dal quale emerge un affioramento roccioso ubicato tra 25 e 27 metri di profondità. La fascia centrale scura rappresenta la colonna d’acqua sovrastante il fondale.*



*Fig. 3 Mosaico delle scansioni eseguite; in evidenza l'affioramento roccioso riportato in fig. 4.*



*Fig. 4 Fondale sabbioso con affioramento roccioso ubicato tra 14 e 21 metri di profondità. La fascia centrale scura rappresenta la colonna d'acqua sovrastante il fondale.*