

Campagna Sonos 2013

RAPPORTO ATTIVITÀ

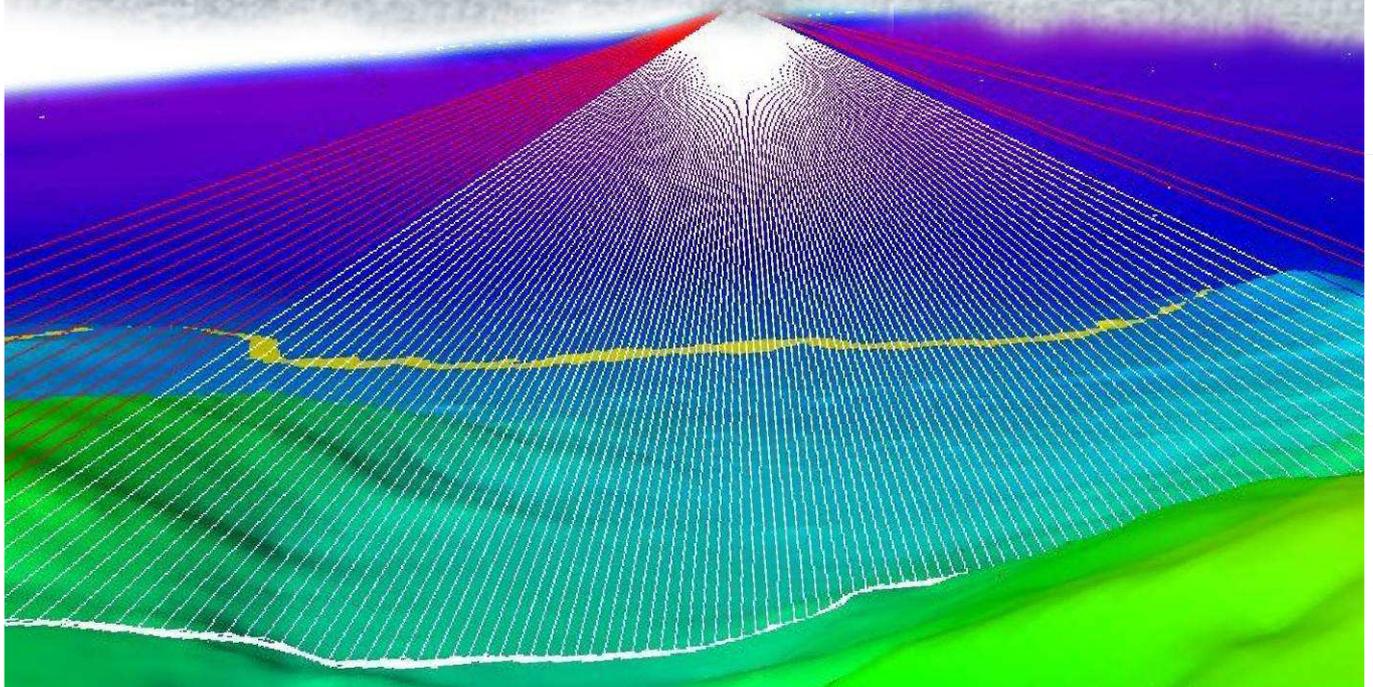


30 Ottobre - 9 Novembre

Renato Tonielli¹, Alessandro Conforti², Gabriella Di Martino¹, Sara Innangi¹, Paolo Scotto Di Vettimo¹, Simone Simeone², Giovanni De Falco²

¹ IAMC Sede Napoli - CNR

² IAMC U.O.S. Oristano - CNR



Capo Missione: Renato Tonielli

Responsabile Scientifico: Giovanni De Falco

Sommario

Introduzione	3
Pianificazione della campagna.....	4
Personale imbarcato	8
Strumentazione.....	9
Vibrocarotiere	9
Ecoscandaglio multifascio	10
Caratteristiche del Multibeam EM710	10
Subbottom Chirp Profiler.....	11
Sparker	11
Sonda multiparametrica	12
Giornale di Bordo.....	13
Cronoprogramma delle Attività	15
Diagramma delle Ore di Lavoro	15
Risultati significativi raggiunti.....	16
Campionamento dei sedimenti.....	16
Linee Sparker	17
Cartografia	18
Acquisizione Multibeam nel settore del Golfo di Oristano antistante Capocaccia.....	18
Acquisizione Multibeam nel settore antistante la spiaggia di Piscinas.....	18
Carta dei Campionamenti.....	19
Carta delle linee Sparker	20
Carta delle linee Subbottom profiler chirp.....	21

Introduzione

La campagna SONOS 2013 aveva l'obiettivo di mappare e caratterizzare i sedimenti olocenici presenti nella piattaforma del margine occidentale della Sardegna, e le morfologie sommerse (sistemi barriera-laguna) legate alla risalita del livello del mare. Lungo le coste della penisola del Sinis e del Golfo di Oristano sono presenti diversi sistemi barriera-laguna, costituiti da cordoni litorali con i retrostanti bacini lagunari. Queste morfologie sono evidenti anche nei settori sommersi a diverse profondità tra 30-40 m e l'attuale linea di riva, in relazione alle diverse fasi di risalita e stazionamento del livello del mare, avvenute al termine dell'ultima glaciazione. Questo fenomeno ha comportato la formazione di paleo linee di riva che risultano ancora evidenti nei rilievi batimetrici (sistemi barriera-laguna sommersi), e che nel golfo di Oristano e nella penisola del Sinis risultano straordinariamente conservati. Oltre alle morfologie sommerse sono presenti in piattaforma interna, fino a circa 120 m di profondità, depositi sabbiosi di età olocenica, localizzati in piccoli bacini controllati dalla morfologia del substrato roccioso affiorante in piattaforma. Questi depositi sedimentari erano stati descritti negli anni 80 nell'ambito della ricerca dei placers sommersi che avevano consentito una prima acquisizione di dati di sedimentologia e geologia marina sul margine occidentale della Sardegna. I rilievi effettuati negli ultimi anni, nell'ambito del progetto MAGIC, hanno consentito di mappare i depositi di sabbia sommersi tra 50-120 m circa, attraverso il rilievo morfobatimetrico ad alta risoluzione con multibeam, il dato di backscatter e rilievi sismici ad alta risoluzione (CHIRP).

Tali rilievi hanno consentito di identificare le forme di fondo associate a questi depositi, costituite da campi di dune arcuate simili a barcane, la loro estensione spaziale oltre la batimetrica di 50 m, e il loro spessore attraverso le linee sismiche. L'attuale interesse per questi depositi è duplice: (i) sono di interesse paleo-ambientale e il loro studio, con l'analisi morfologica, contribuisce alla ricostruzione delle modificazioni climatiche oloceniche, (ii) rivestono un interesse applicativo in quanto possono essere potenziali depositi di sabbia per eventuali ripascimenti dei litorali in erosione. La conoscenza approfondita delle caratteristiche dei depositi di sabbia sommersi (estensione areale, potenza e caratteristiche stratigrafiche dei depositi, caratteristiche tessiturali, composizionali e mineralogiche dei sedimenti presenti) è un fattore chiave per il successo di eventuali interventi di ripascimento. In particolare in settori costieri ad alto valore paesaggistico e poco antropizzati (come i litorali delle isole Mediterranee, Sardegna, Corsica, Arcipelago Toscano) gli interventi di ripascimento, da effettuare solo in condizioni estreme, devono tenere conto della assoluta compatibilità dei materiali utilizzati con quelli originariamente presenti nelle spiagge per

evitare alterazioni significative del loro valore paesaggistico (e quindi economico) o effetti indesiderati (es. aumento della torbidità delle acque). Una conoscenza pregressa di questi materiali, così come dei sedimenti presenti nelle spiagge, è di assoluta importanza per la gestione dello spazio costiero. Inoltre è ormai noto che le notevoli e talora rapidissime variazioni climatiche verificatesi nel corso dell'Olocene hanno accompagnato variazioni significative del livello dei mari a scala globale. Pertanto lo studio delle variazioni della linea di riva, o più in generale del livello di base documentate nel record stratigrafico, costituiscono uno strumento prezioso per approfondire le nostre conoscenze sulle interrelazioni e sui tempi di sfasamento tra variazioni climatiche ed eustatiche. Proprio per la sua particolare condizione di bacino marino semichiuso ed estremamente sensibile alle variabili idrologiche del sistema, il Mediterraneo centro-meridionale (ed in particolare i settori occidentali dalla Sardegna) rappresenta un'area chiave per lo studio del "feedback" che le variazioni eustatiche possono a loro volta esercitare su sistema climatico-oceanografico mediterraneo

Pianificazione della campagna

Il fulcro della campagna era il campionamento con vibrocarotiere, per effettuare il recupero dei sedimenti al di sotto di strati sabbiosi non penetrabili in alcun modo con altro campionatore. Le prime operazioni sono state, quindi, legate all'uso di questa strumentazione, che per la prima volta veniva utilizzata a bordo della Nave Urania.

Nel porto di Cagliari si è provveduto al montaggio dello strumento nella versione con tubi da 3 metri (Fig.1), poichè l'altezza del portale non consente l'uso dei tubi da 6 metri. Si può ipotizzare la costruzione di tubi e slitte con una lunghezza di 5 metri circa, misura massima utilizzabile a bordo dell'Urania.



Figura 1 - montaggio del Vibrocarotiere.

Poiché non si conosceva l'effettiva difficoltà nell'operazione si è atteso che le condizioni meteo fossero ottimali per testare tutte le fasi (da fig.2 a fig.4),



Figura 2 - Fase di messa a mare



Figura 3 - Fase di recupero



Figura 4 - Fase di estrazione de liner.

L'efficacia della strumentazione e la manovrabilità hanno permesso di effettuare campionamenti fino a circa 60 metri di profondità, ma visto il poco carico registrato durante l'estrazione crediamo sia possibile arrivare alla profondità massima permessa dalla strumentazione, circa 200 metri, sempre che le condizioni al contorno lo consentano. Infatti la strumentazione deve lavorare su fondali orizzontali e si deve impedire che il peso della testa vibrante inclini tutta la struttura.

Personale imbarcato

I nomi del Personale Scientifico imbarcato sono riportati nella tabella con i relativi ruoli.

ID	COGNOME NOME	RUOLO
1	TONIELLI Renato	Capo missione
2	INNANGI Sara	CTER (Geofisica)
3	DI MARTINO Gabriella	CTER (Geofisica)
4	SCOTTO DI VETTIMO Paolo	CTER (Vibrocarotiere)
5	DE FALCO Giovanni	Ricercatore (Sedimentologia)
6	SIMEONE Simone	Ricercatore (Sedimentologia)
7	CONFORTI Alessandro	Ricercatore (Geofisica)
8	FERRIGNO Federica	Tirocinante PON Tessa (Biologia)
9	ROCA Mariangela	Dottoranda (Geofisica)
10	CETRONIO Mirella	Studente (Geofisica e campionature)
11	MAMBRO Alba	Studente (Geofisica e campionature)
12	CIPOLLETTA Francesco	Studente (Geofisica e campionature)
13	MANNA Vincenzo	Studente (Geofisica e campionature)
14	FELSANI Marcello	Studente (Geofisica e campionature)
15	DENTI Giuseppe	Studente (Geofisica e campionature)

Segue il Personale Marittimo imbarcato:

1	GENTILE Emanuele	Comandante / SSO
2	GAMBA Antonio	1° Uff. Cop.
3	SCOTTO DI UCCIO Michele	2° Uff. Cop.
4	GIUMELLA Angelo	All. vo .Uff. Coperta
5	CIANO Pietro	Dir. Macchina
6	RUSSOLILLO Salvatore	1° Uff. Macchina
7	CHIAPPE Giuseppe	Op. Motorista
8	GRIECO Salvatore	Nostromo
9	CANU Massimiliano	Marinaio
10	MURO Carmine	Marinaio
11	COZZOLINO Catello	Cameriere
12	ARMENIA Michele	Cuoco
13	BALUARDO Alfredo	Mozzo
14	DE SIMONE Michele	Mozzo
15	RASPAGLIOSI Mario	Mozzo
16	URZI' Francesco	Elettricista
17	DI CRISCIENZO Ciro	All. Elett.

Strumentazione

Vibrocarotiere



Figura 5- Vibrocarotiere con asta da 3 metri montato sulla poppa dell'Urania.

Il Vibrocarotiere é composto da una base a 6 assi (Fig.5), due guide e una testa vibrante con un movimento sinusoidale di 28-30 Hz. Monta tubi da 3 a 6 metri del diametro di 106 mm. Questa strumentazione permette il prelievo di 3-6 metri di sedimento in presenza di sabbie grossolane e ghiaie medio fini dove altri campionatori non riescono a penetrare.

Ecoscandaglio multifascio

Il dato batimetrico è stato acquisito con un Multibeam Kongsberg EM710, installato a scafo, che permette di effettuare rilievi fino a profondità di circa 2000 metri. Lo strumento ha una frequenza operativa di 100 kHz ed emette un impulso acustico con apertura di 140°.

Caratteristiche del Multibeam EM710

Frequency range	70 to 100 kHz
Max ping rate	30 Hz
Swath coverage sector	Up to 140 degrees
Min depth	3 m below transducer
Roll stabilized beams	±15°
Pitch stabilized beams	±10°
Yaw stabilized beams	±10°
Sounding patterns	Equiangular Equidistant High Density - Equidistant
Max depth	2000 m
CW transmit pulses	0.2 to 2 ms
Max coverage	2400 m

I dati sono registrati mediante il software di acquisizione Seafloor Information System (SIS) che permette all'operatore di regolare parametri come il *Pulse Length*, il valore massimo della *Coverage* e l'angolo di *Nadir* per migliorare la qualità del dato acquisito.

I dati relativi al posizionamento ed ai movimenti dell'imbarcazione sono forniti dal un GPS con correzione differenziale e dal sensore di assetto, e sono applicati al dato in tempo reale dal SIS.

Una sonda di velocità, montata in prossimità dei trasduttori del Mutibeam, fornisce i valori di velocità del suono per effettuare il beam forming. Un profilatore di velocità del suono è stato inoltre utilizzato per registrare il profilo di velocità lungo la colonna d'acqua da applicare durante l'acquisizione; le calate sono state effettuate nelle zone del rilievo prima di iniziare le operazioni e ripetute a intervalli di 8 – 12 ore. Il software Reson PDS2000 è stato utilizzato per la navigazione ovvero la visualizzazione delle linee di acquisizione e dei punti di campionamento (Fig.6).

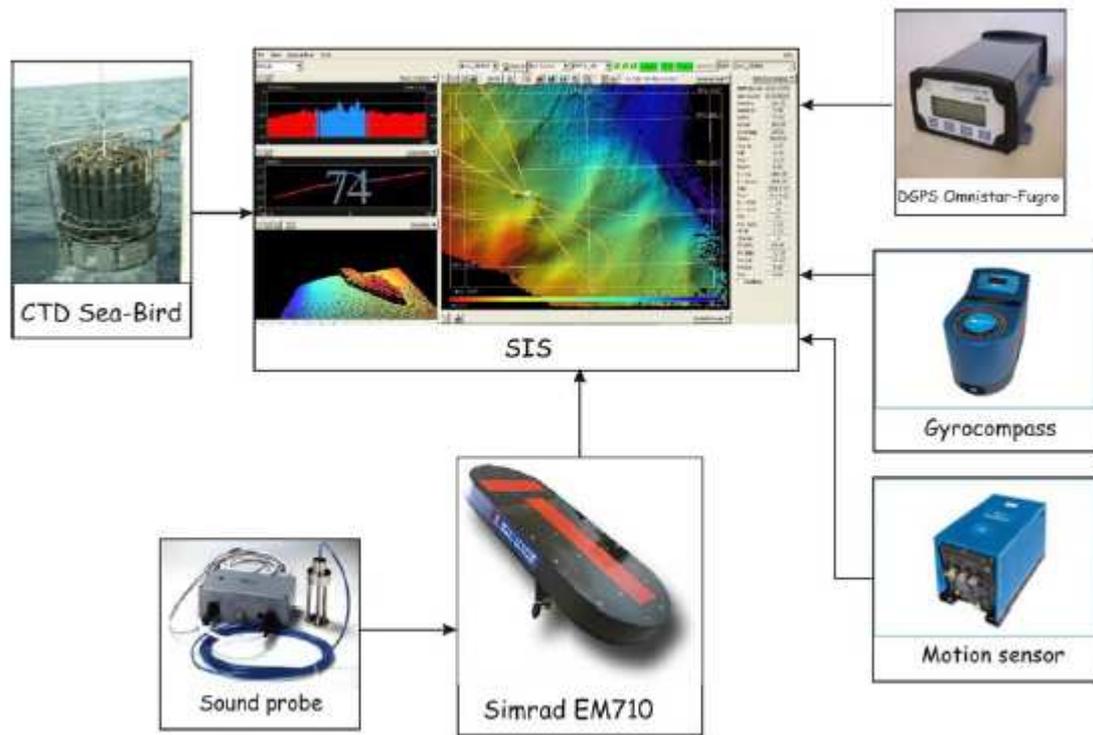


Figura 6 - Connessioni strumentali

Subbottom Chirp Profiler

Profili sismici ad alta risoluzione sono stati acquisiti con un Subbottom Teledyne Benthos Chirp III montato a scafo. Lo strumento restituisce un dato ottimale sia per risoluzione che per penetrazione emettendo un impulso comprendente una banda di frequenze da 10 a 30 kHz di lunga durata (da 1 a 100 ms). I dati sono stati acquisiti con il software SwanPro, che permette di agire sui parametri come *Power*, *Gain* e *Pulse Length* del segnale emesso e sul *TVG* del segnale di ritorno.

Sparker

Le linee di sismica leggera sono state acquisite con il sistema della Geo Marine Survey Systems con sorgente Geo-Source 400 Marine Multi-Tip Sparker da 1.5 kJoule e sistema di energizzazione GEO-SPARK Pulsed Power Supplies e 2 Geo-Sense Mini-Streamers Single Channel Hydrophone Array. La frequenza operativa dello strumento varia tra i 200 Hz e 5 kHz. I dati sono stati acquisiti con il software Mini-Trace II Recorder (Fig.7).



Figura 7 - Geo-Source 400 Marine Multi-Tip Sparker.

Sonda multiparametrica

I profili di velocità del suono sono stati registrati con la sonda CTD 911 PLUS SeaBird Electronics, Inc (Fig.8).



Figura 8 - Sonda multiparametrica CTD.

Specifiche tecniche della sonda CTD

Range di misura	Conducibilità : 0-7 siemens/metro Temperatura: da -5 a + 35°C Pressione: fino a 15.000 psia
A/D inputs	da 0 a 5 volts
Accuratezza iniziale	Conducibilità : 0.0003 siemens/metro Temperatura: 0.002°C Pressione: 0.015% della scala completa

Giornale di Bordo

30/10/2013

Imbarco del personale nel Porto di Cagliari e installazione del vibrocarotiere.

31/10/2013

Ore 8.00 UTC trasferimento verso area di lavoro (Piscinas).

Ore 17.45 UTC arrivo in area di lavoro e inizio operazioni di acquisizione multibeam. Per prima cosa viene calata una sonda di velocità con coordinate 39°27.18'N e 08°20.04'E. Contemporaneamente alle acquisizioni multibeam viene acquisito anche il subbottom chirp profiler.

01/11/2013

Continuano le operazioni di acquisizione multibeam.

Ore 07.00 UTC si interrompe l'acquisizione geofisica per iniziare le operazioni di campionatura. A causa del mare ancora agitato, si comincia con la campionatura tramite benna. Durante i trasferimenti da un punto ad un altro di campionamento, si acquisiscono i profili subbottom chirp profiler.

Ore 15.00 UTC il mare è abbastanza calmo per procedere alle campionature con vibrocarotiere. Ne vengono effettuati tre, rispettivamente alle profondità di 25, 39 e 53 metri.

Ore 17.00 UTC si riprendono le operazioni di acquisizione geofisica. Per prima cosa viene effettuata una sonda di velocità con coordinate 39° 45.88'N; 08° 22.60'E.

02/11/2013

Ore 7.40 UTC si ricominciano le operazioni di campionatura con vibrocarotiere. Ne vengono effettuati due, rispettivamente uno alla profondità di 42 m e l'altro di 23 m. A questo punto il lavoro con il vibrocarotiere è terminato e si continuano le operazioni di campionatura con benna.

Ore 19.00 UTC sonda di velocità e inizio acquisizione geofisica con sparker a traino. Contemporaneamente è acquisito anche il chirp e il multibeam.

03/11/2013

Alle 12.00 UTC terminano le operazioni di acquisizione geofisica e si riprendono le campionature con benna.

Ore 18.00 UTC terminano le operazioni di campionatura e si riprendono le operazioni di acquisizione geofisica con sparker a traino.

Ore 23.10 è interrotta l'acquisizione sparker ed è calata una sonda di velocità con coordinate 39°32.58'N e 08° 24.76'E; di seguito si iniziano le operazioni di acquisizione multibeam e subbottom chirp profiler.

04/11/2013

Ore 08.30 UTC tutte le operazioni di lavoro sono interrotte per il peggioramento delle condizioni di lavoro. Si comincia il trasferimento verso il ridosso di S. Antioco.

Ore 12.50 UTC arrivo a S. Antioco per standby meteo

05-06/11/2013

Standby meteo.



07/11/2013

Standby meteo.

Ore 08.00 UTC trasferimento verso area di lavoro.

Ore 12.40 UTC sonda di velocità con coordinate 39° 33.80'N e 08°25.32'E.

Ore 13.10 UTC si ricominciano le acquisizioni multibeam e chirp.

Ore 16.15 UTC terminano le operazioni di acquisizione. Si procede con l'acquisizione di una linea spraker per effettuare una serie di test di funzionamento.

Ore 19.30 UTC interrotte tutte le operazioni di lavoro. Trasferimento verso il porto di Napoli.

08/11/2013

Trasferimento verso il porto di Napoli.

09/11/2013

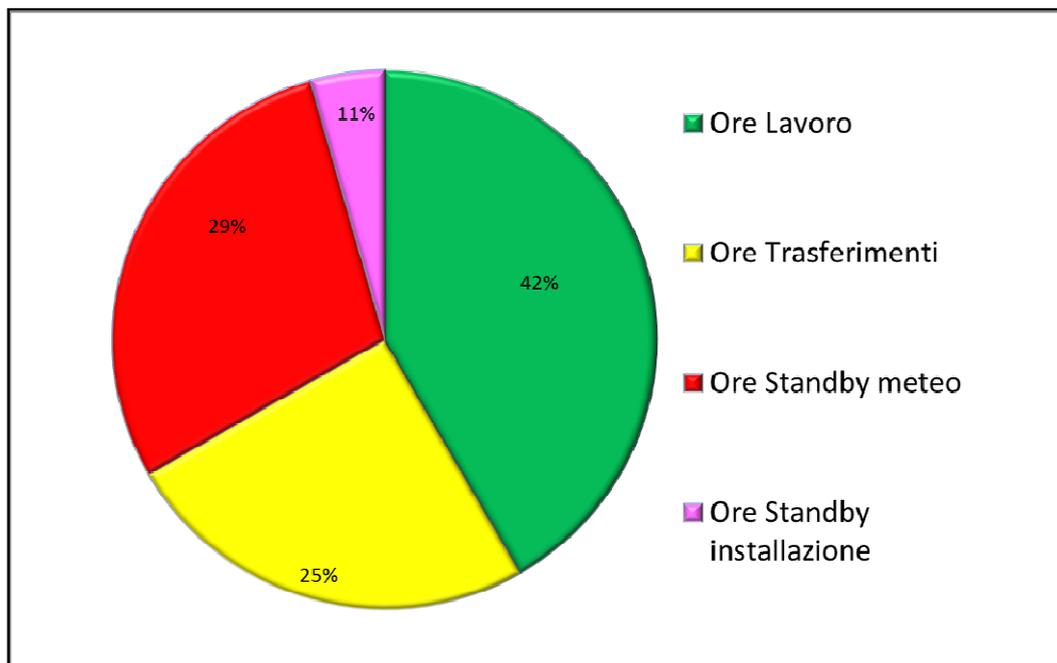
Ore 08.00 UTC arrivo nel porto di Napoli, sbarco del personale e della strumentazione.

Cronoprogramma delle Attività

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
30/10/13																									
31/10/13																									
1/11/13																									
2/11/13																									
3/11/13																									
4/11/13																									
5/11/13																									
6/11/13																									
7/11/13																									
8/11/13																									
9/11/13																									

Legenda
Giallo = Trasferimento
Rosso = Standby meteo
Verde = Acquisizione
Rosa = Installazione vibrocarotiere

Diagramma delle Ore di Lavoro



Risultati significativi raggiunti

Campionamento dei sedimenti

Sono stati effettuati 5 vibrocarotaggi e 51 bennate. Le carote sono state prelevate tra 23 e 53 m di profondità. Tre carote (Vibro 1, Vibro 2 e Vibro 5) sono state prelevate nel sistema barriera laguna all'ingresso del Golfo di Oristano, tra 23 e 39 m di profondità, con la finalità di tarare le unità sismiche identificate dai profili sparker precedentemente acquisiti, e prelevare campioni per la caratterizzazione e datazione assoluta dei livelli stratigrafici presenti.

I tre carotaggi hanno recuperato 3 m di sedimenti. Le carote sono state aperte in nave, è stata effettuata la descrizione macroscopica, il campionamento a intervalli regolari (o coincidenti con le variazioni macroscopiche di facies) e il campionamento di resti organici per le datazioni assolute al Carbonio 14. Nelle tre carote sono state ritrovate le facies sedimentarie trasgressive attribuibili al sistema lagunare-deltizio di retro barriera, alle alluvioni di riempimento dei meandri fluviali incisi nel settore offshore durante la risalita del livello del mare, depositi grossolani di shoreface e di overwash (Fig. 9).



Figura 9 - Carota Vibro 5

Le carote Vibro 3 e Vibro 4, sono stati raccolte sui depositi di sabbia in piattaforma interna a 53 e 42 m di profondità, con un recupero rispettivamente di 1.5 e 3 m di sedimento. Entrambe le carote hanno recuperato l'intero spessore delle sabbie costituenti i depositi sommersi evidenziati dalle linee chirp, fino alla base costituita da un deposito grossolano ciottoloso, che ha impedito la penetrazione del vibro carotiere nella carota Vibro 3.

Le bennate sono state effettuate tra l'offshore del Golfo di Oristano e della spiaggia di Piscinas principalmente sulle aree a basso backscatter con alcuni campioni nelle aree a elevato backscatter per la taratura delle facies acustiche. I campioni prelevati sono stati descritti, ed essiccati in stufa a 75°. Successivamente si è proceduto alla quartatura e alla conservazione di due sub-campioni per l'archivio e per le analisi di laboratorio.

I campioni prelevati nelle aree a basso backscatter sono sabbie medio fini prive di pelite nel settore a Nord, con un lieve contenuto fangoso nelle aree più profonde e nel settore a sud. I campioni prelevati in aree a elevato backscatter sono ghiaie e sabbie grossolane bioclastiche settore Nord) e silicoclastiche (settore sud).

Linee Sparker

Le linee sparker sono state effettuate su percorsi tali da infittire le conoscenze in possesso del gruppo di ricerca o su tracciati nuovi per valutare le differenze tra il settore del Golfo di Oristano e il settore a sud, settore Bugerru-Piscinas (Fig.10).

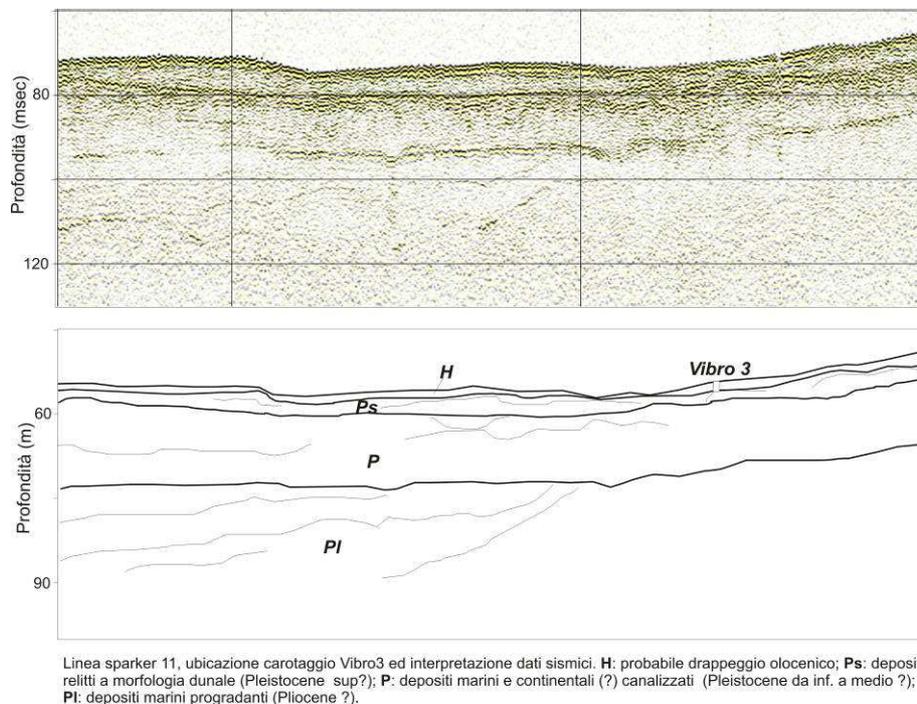
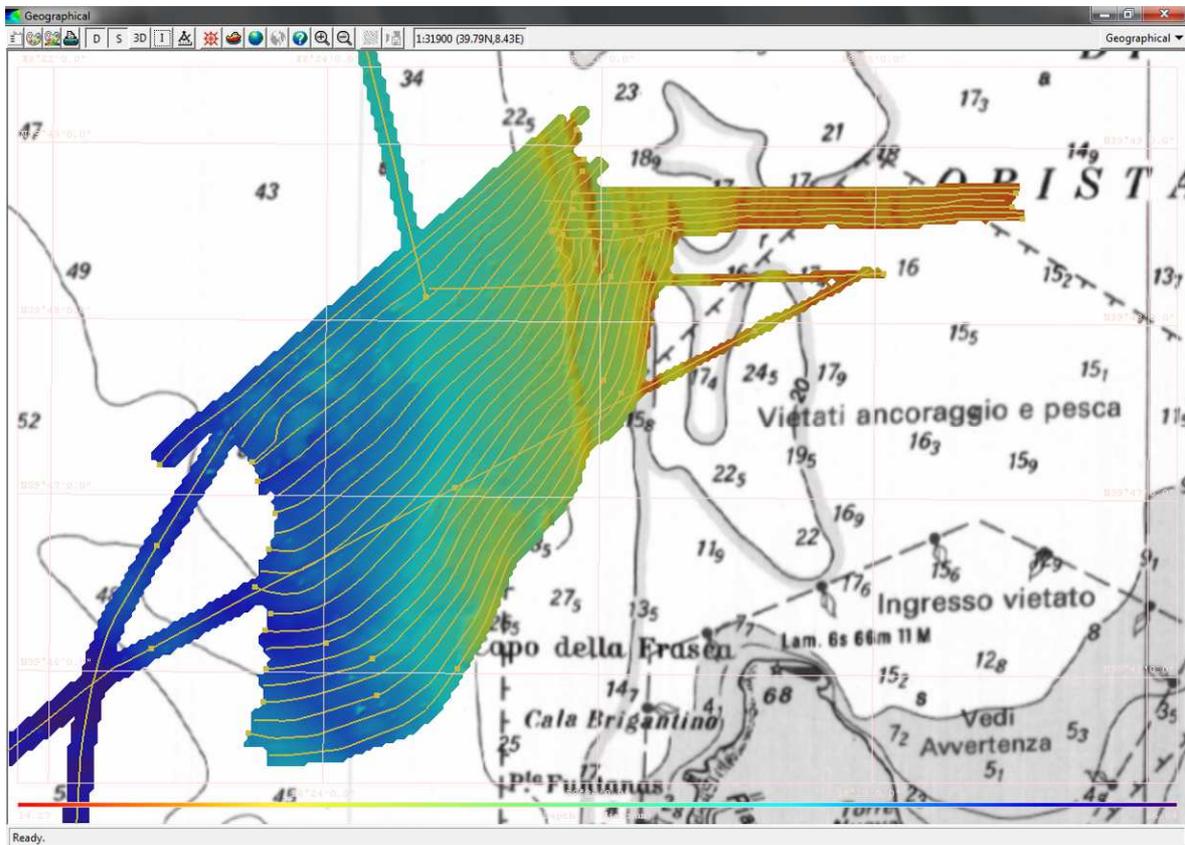


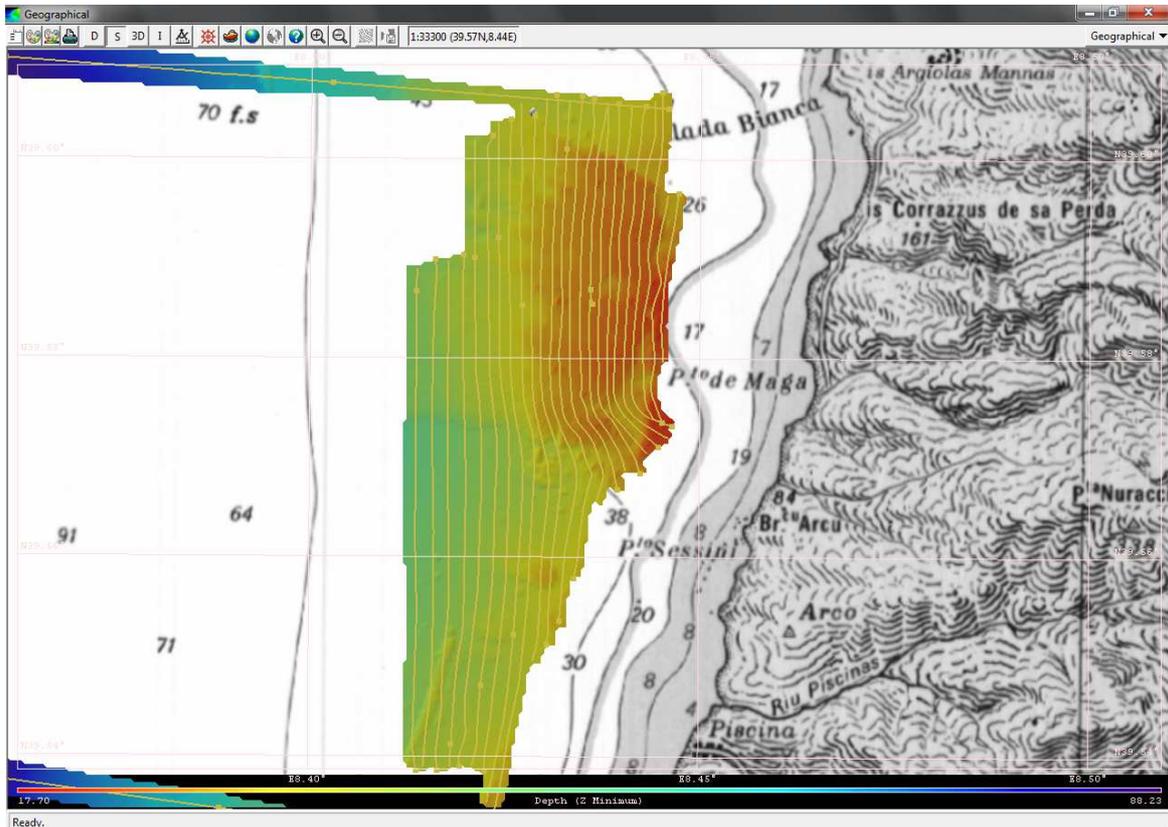
Figura 10 - Esempio di acquisizione con interpretazione preliminare.

Allegati Cartografici

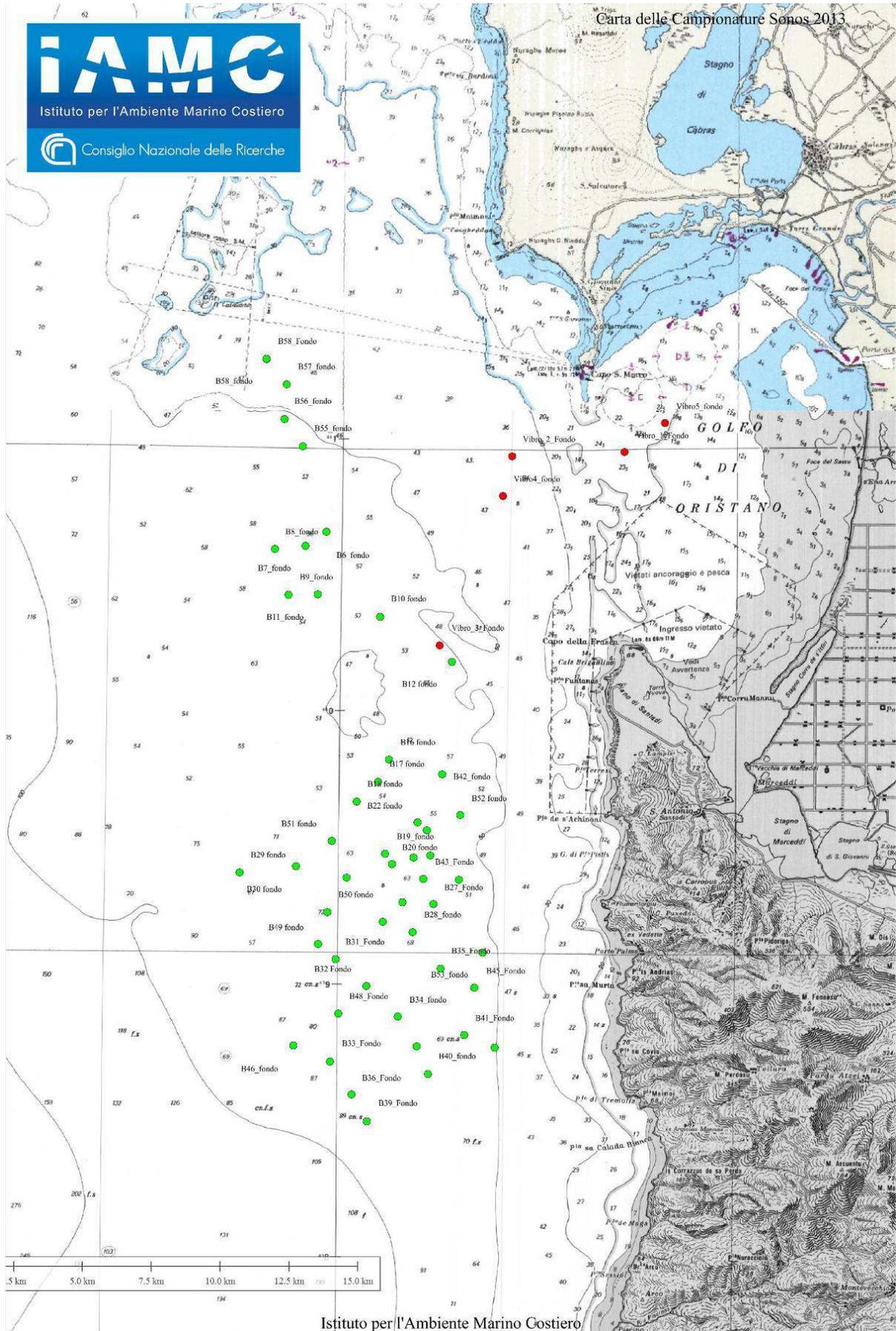
Acquisizione Multibeam nel settore del Golfo di Oristano antistante Capocaccia.



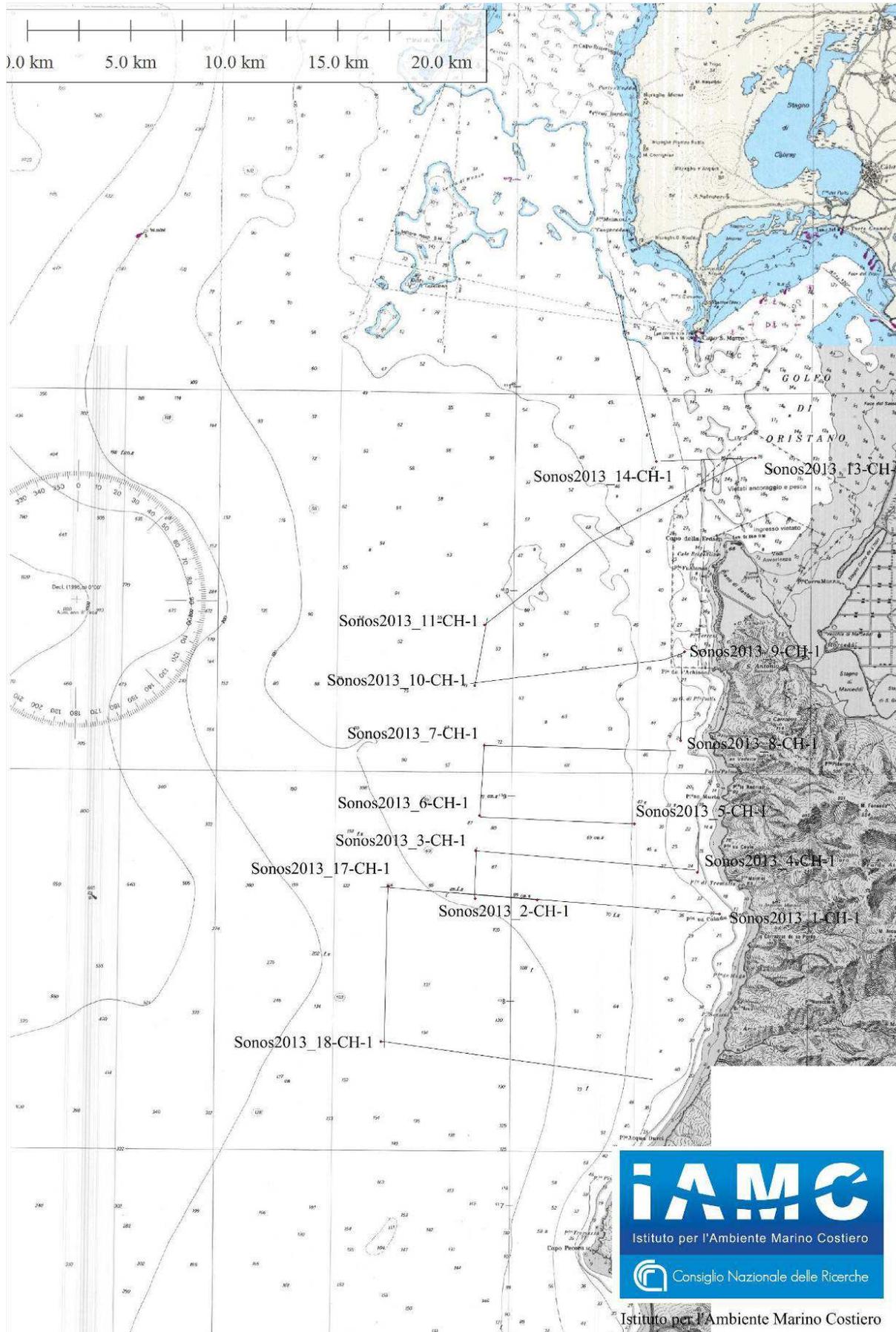
Acquisizione Multibeam nel settore antistante la spiaggia di Piscinas.



Carta dei Campionamenti (in rosso vibrocarotaggi; in verde bennate).



Carta delle linee Sparker



Carta delle linee Subbottom profiler chirp

