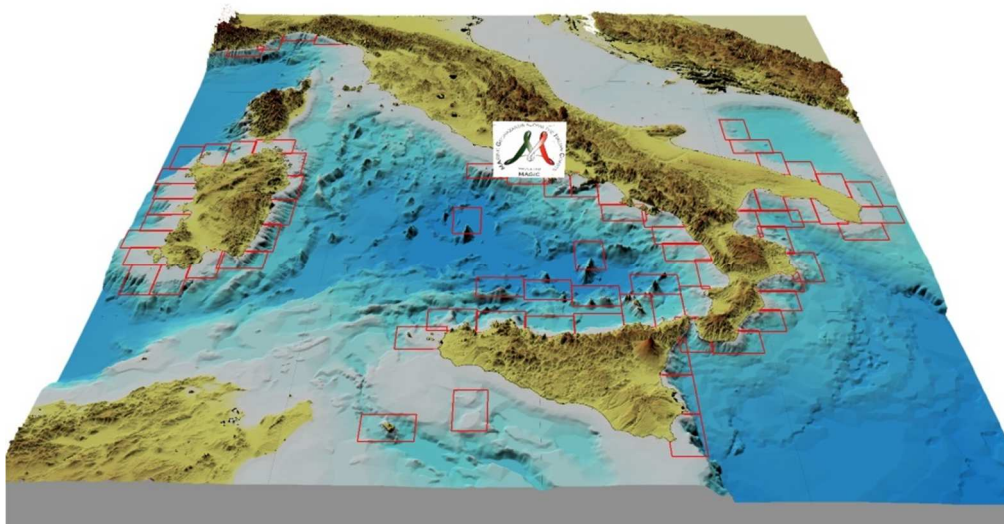


**RAPPORTO DI FINE CAMPAGNA***Rapporto di fine campagna**MAGIC IAMC 12/09***Campagna Oceanografica MAGIC IAMC 12/09****N/O MARIAGRAZIA****- RAPPORTO DI FINE CAMPAGNA -***12/11/09 – 12/12/09****Renato Tonielli¹, Sara Innangi¹, Gabriella Di Martino¹, Alessandra Mercorella²***¹IAMC Sede Napoli – CNR; ²ISMAR U.O.S. Bologna – CNR**Responsabile Scientifico: Renato Tonielli**

Rapporto di Fine Campagna

MAGIC_IAMC1209

- INDICE -

1.	Obiettivi della campagna e risultati preliminari.....	4
2.	Ricercatori partecipanti.....	4
3.	Rilievi eseguiti.....	5
4.	Cronogramma delle attività.....	12
5.	Diario di bordo.....	12
6.	Risultati preliminari.....	14
7.	Grafici delle sonde SVP e coordinate delle stazioni.....	15
8.	Risultati delle linee di calibrazione.....	18
10.	Risultati dell'elaborazione di un set di dati significativo.....	19
11.	Risultati dell'elaborazione dei dati Backscatter EMF.....	20
13.	Allegati Cartografici.....	21
12.	Osservazioni sull'andamento della campagna, suggerimenti e ringraziamenti.....	25

1. Obiettivi della campagna e risultati preliminari

MaGIC è un progetto quinquennale (2007-2012) finanziato dal Dipartimento della Protezione Civile per l'acquisizione di dati morfobatimetrici ad alta risoluzione. Lo scopo principale del progetto è quello di definire e rappresentare i principali elementi morfobatimetrici dei fondali marini, in particolar modo quelli derivanti da dinamiche morfo-sedimentarie che implicano mobilità e/o instabilità dei sedimenti e conseguenti situazioni di pericolosità per le infrastrutture e le aree costiere urbanizzate. A tal fine è prevista la realizzazione della Carta degli Elementi di Pericolosità dei Fondali Marini, costituita da 72 Fogli a scala 1:50.000. Le carte tematiche che verranno realizzate costituiranno uno strumento conoscitivo di cui il Dipartimento della Protezione Civile potrà disporre per la gestione dei rischi territoriali, ma anche una base per attività di ricerca in aree marine geologicamente complesse e in gran parte ancora poco conosciute.

La Campagna Oceanografica Magic_IAMC1209 è mirata all'acquisizione della base batimetrica del Foglio Oristano n°66 e del Foglio Piscinas n°65 del settore sardo affidato all'IAMC dal progetto nazionale, situati nella parte sud occidentale delle coste sarde. Di questi settori non esisteva alcuna base preesistente e rappresentano la prima acquisizione con ecoscandaglio multifascio realizzata in questa area. Inoltre la campagna ha come scopo l'acquisizione di linee chirp nei Fogli Bosa e Alghero (67 e 68) dove era stata effettuata la copertura batimetrica nella Campagna Oceanografica svoltasi a settembre.

La strumentazione installata sull'imbarcazione non consente di completare i settori batimetrici richiesti dal progetto, quindi, in questa prima fase, si è preferito acquisire la totalità dei settori meno profondi, fin dove era consentito dai limiti strumentali.

2. Ricercatori partecipanti

La Campagna MAGIC_IAMC1209 è stata suddivisa in due Leg: il primo comprendente il periodo dal 12 novembre al 25 novembre, il secondo dal 25 novembre al 12 dicembre.

Lista del Personale Imbarcato del primo Leg:

Nome e Cognome	Istituto di appartenenza	Qualifica	Ruolo ricoperto
Renato Tonielli	IAMC Sede	Tecnologo	Responsabile Scientifico
Sara Innangi	IAMC Sede	Art. 15 Magic	Responsabile di turno
Gabriella Di Martino	IAMC Sede	Assegnista – Magic	Responsabile di turno
Antonio Ricchi	Università Parthenope	Laureando	Acquisizione Multibeam
Emma Pepe	Università Parthenope	Studente	Acquisizione Multibeam
Roberta d'Agostino	Università Parthenope	Studente	Acquisizione Multibeam

Lista del Personale Imbarcato al secondo Leg:

Nome e Cognome	Istituto di appartenenza	Qualifica	Ruolo ricoperto
Renato Tonielli	IAMC Sede	Tecnologo	Responsabile Scientifico
Sara Innangi	IAMC Sede	Art. 15 Magic	Responsabile di turno
Gabriella Di Martino	IAMC Sede	Assegnista – Magic	Responsabile di turno
Alessandra Mercorella	ISMAR Bologna	Art. 15 Magic	Responsabile di turno
Carmela Spensierato	Università Parthenope	Studente	Acquisizione Multibeam
Adriana Panza	Università Parthenope	Studente	Acquisizione Multibeam

3. Rilievi eseguiti

Durante il I Leg sono state acquisite sia linee morfobatimetriche con Simrad EM3002 a doppia testa che di sismica leggera con Subbottom Profiler Chirp Datasonic DPS664 a 4 trasduttori. La Campagna si è svolta sulla M/N “Mariagrazia”, le cui caratteristiche sono descritte nella tabella seguente:

Parametro	Misura
L.F.T.	42.35 m
Larghezza	8.8 m
Pescaggio	3.2 m
Stazza	120 TS

Tabella 1: Caratteristiche della nave oceanografica Mariagrazia (<http://www.cnr.it/sitocnr/UPO/gestione/infoce/navi/UPOnavi.html>)

Essendo arrivati sull’area di lavoro la notte tra il 14 e il 15 novembre, non è stato possibile montare il palo del Chirp, quindi la prima notte di lavoro ha riguardato solo acquisizione multibeam, essendo quest’ultimo montato a scafo della nave. La mattina presto del 15 ci si è spostati nei fogli a nord di Oristano per eseguire l’acquisizione di linee trasversali chirp su settori acquisiti nella campagna Magic_IAMC0909. Terminata l’acquisizione di sismica leggera, è stata ripresa l’acquisizione batimetrica nei Fogli 65 e 66. Seguono alcune immagini di esempi delle operazioni di acquisizione di multibeam e chirp.

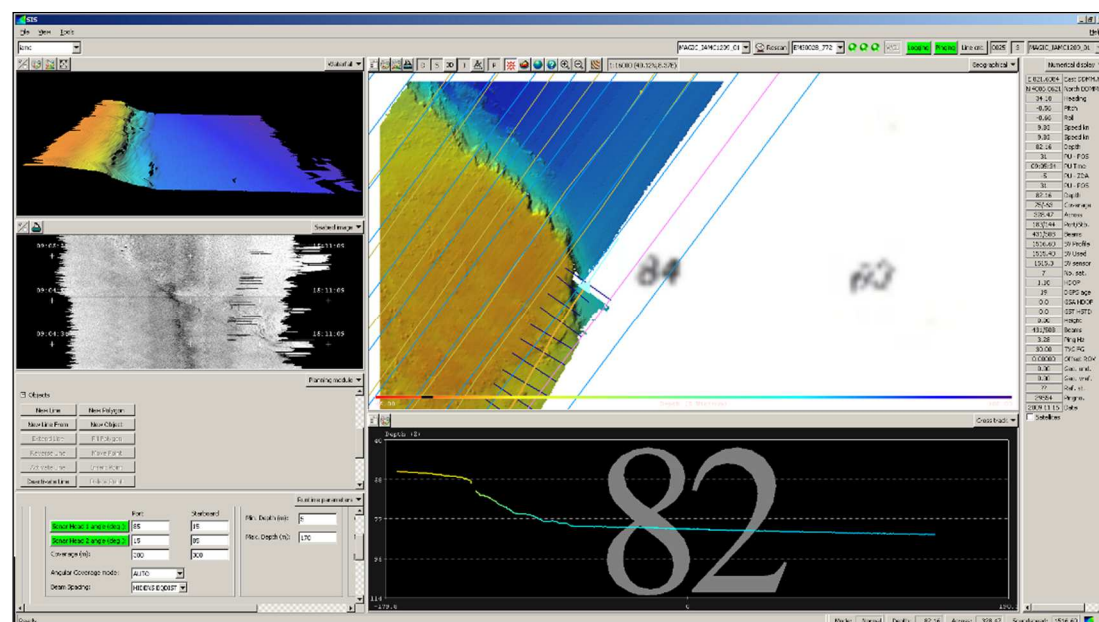


Figura 1: Screenshot del software SIS durante le operazioni di acquisizione

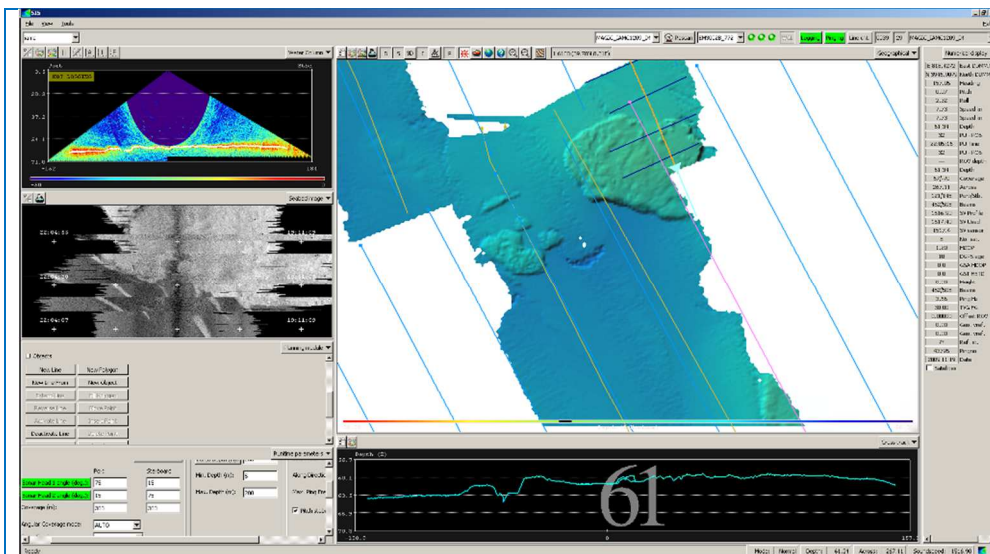


Figura 2: Screenshot eseguito per mostrare i cambiamenti automatici dello swath dovuti alle sole variazioni della litologia del fondale. Questo modo di operare dello strumento costringe una maggiore sovrapposizione degli swath onde evitare "buchi" tra le linee. Di conseguenza aumentano i tempi di acquisizione per coprire un'area.

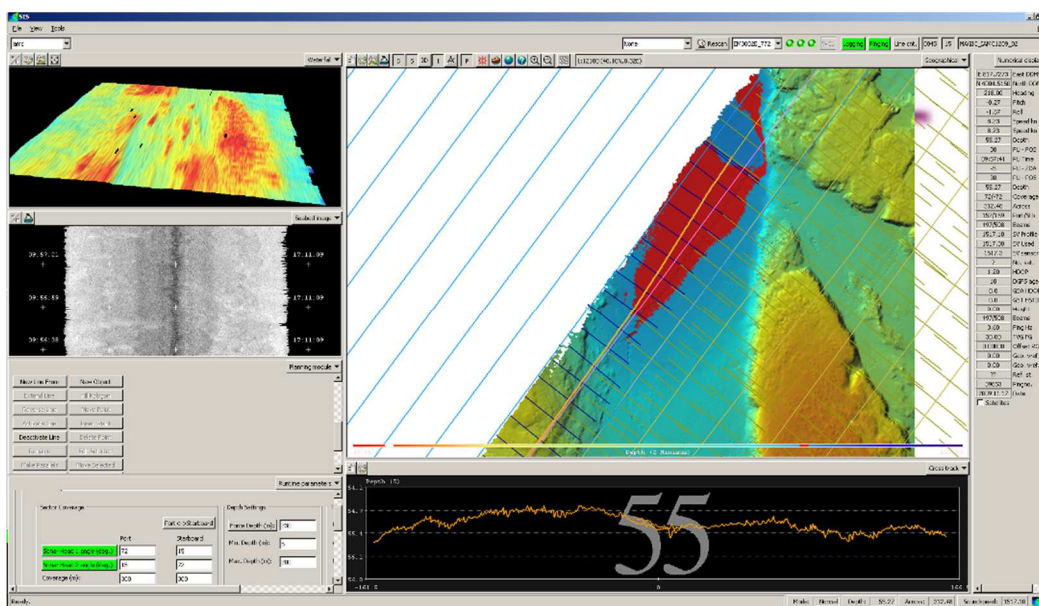
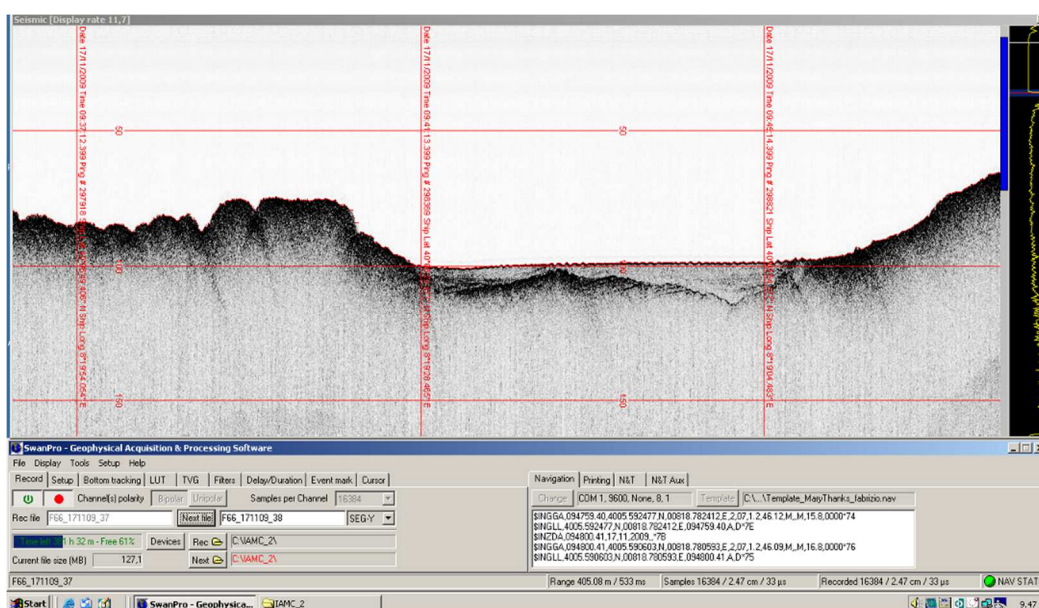


Figura 3: Screenshot di un momento dell'acquisizione in cui sono stati messi a paragone il Multibeam e il Chirp. Sulla schermata del SIS, in basso, la parte in rosso evidenzia la profondità di 100 metri a cui corrisponde, nella schermata del Chirp in alto, la zona a più alta pnetrazione.

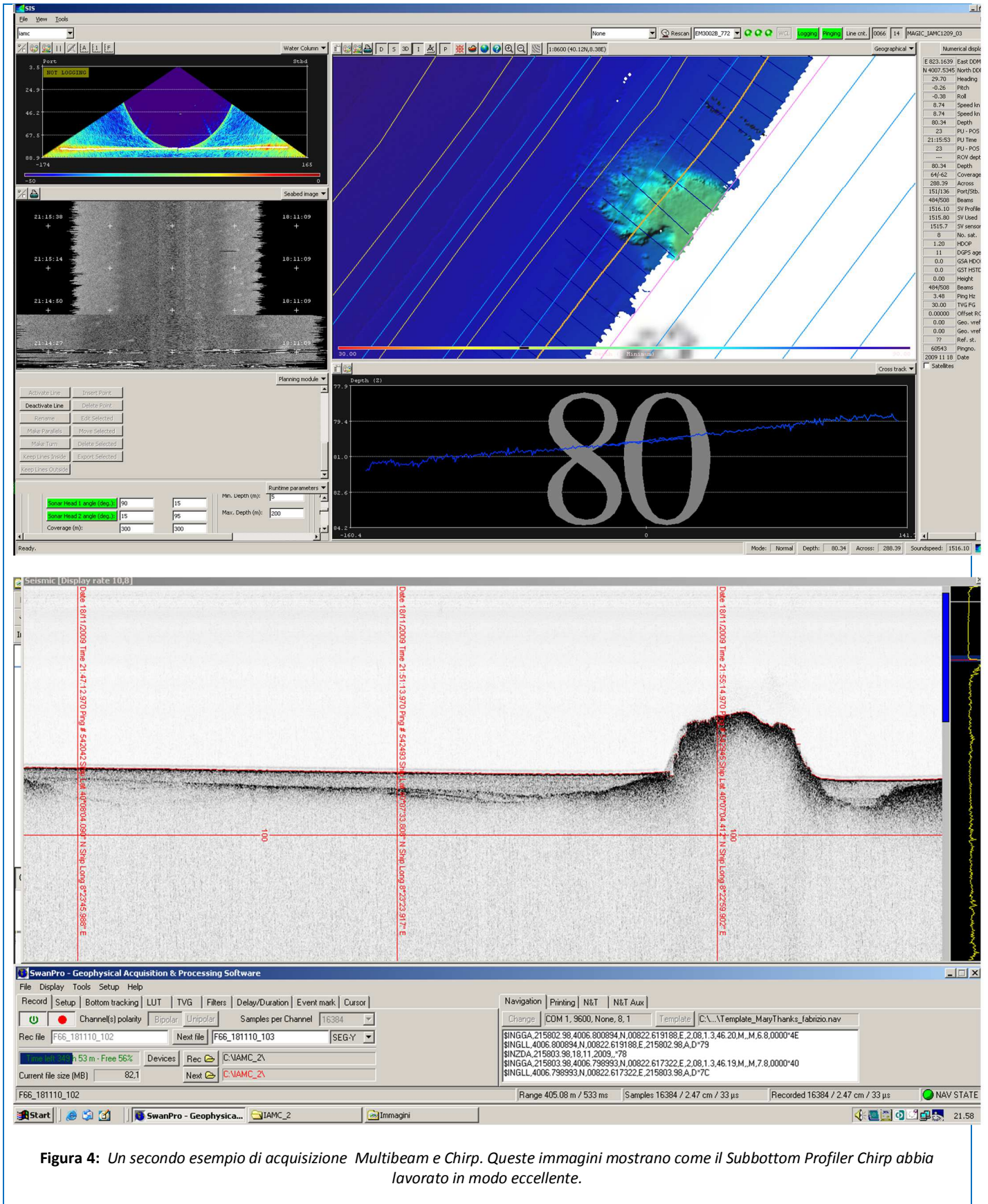


Figura 4: Un secondo esempio di acquisizione Multibeam e Chirp. Queste immagini mostrano come il Subbottom Profiler Chirp abbia lavorato in modo eccellente.

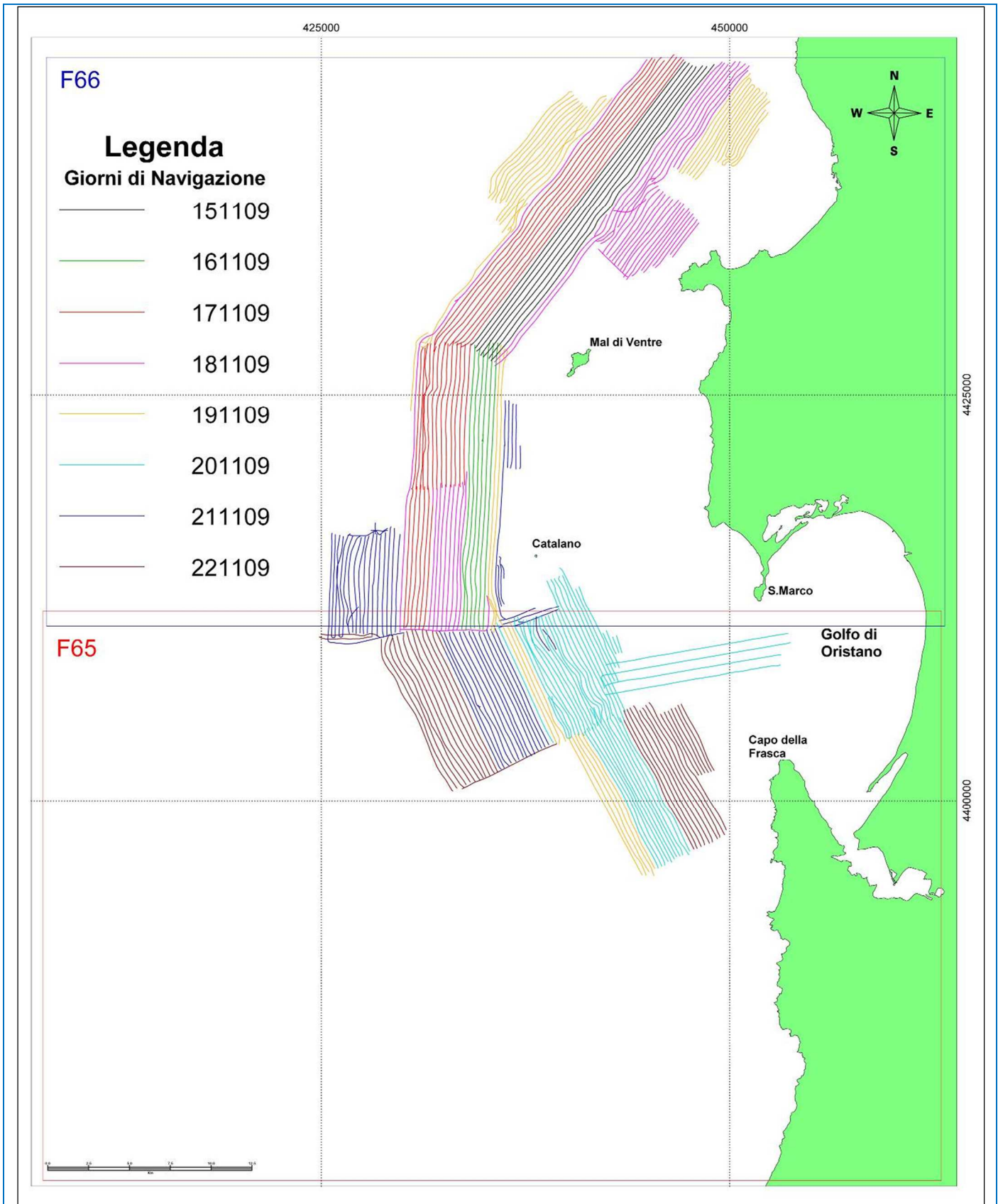


Figura 5: Mappa di navigazione Multibeam Simrad EM3002, divisa per giorni di acquisizione (1146nm totali percorse).

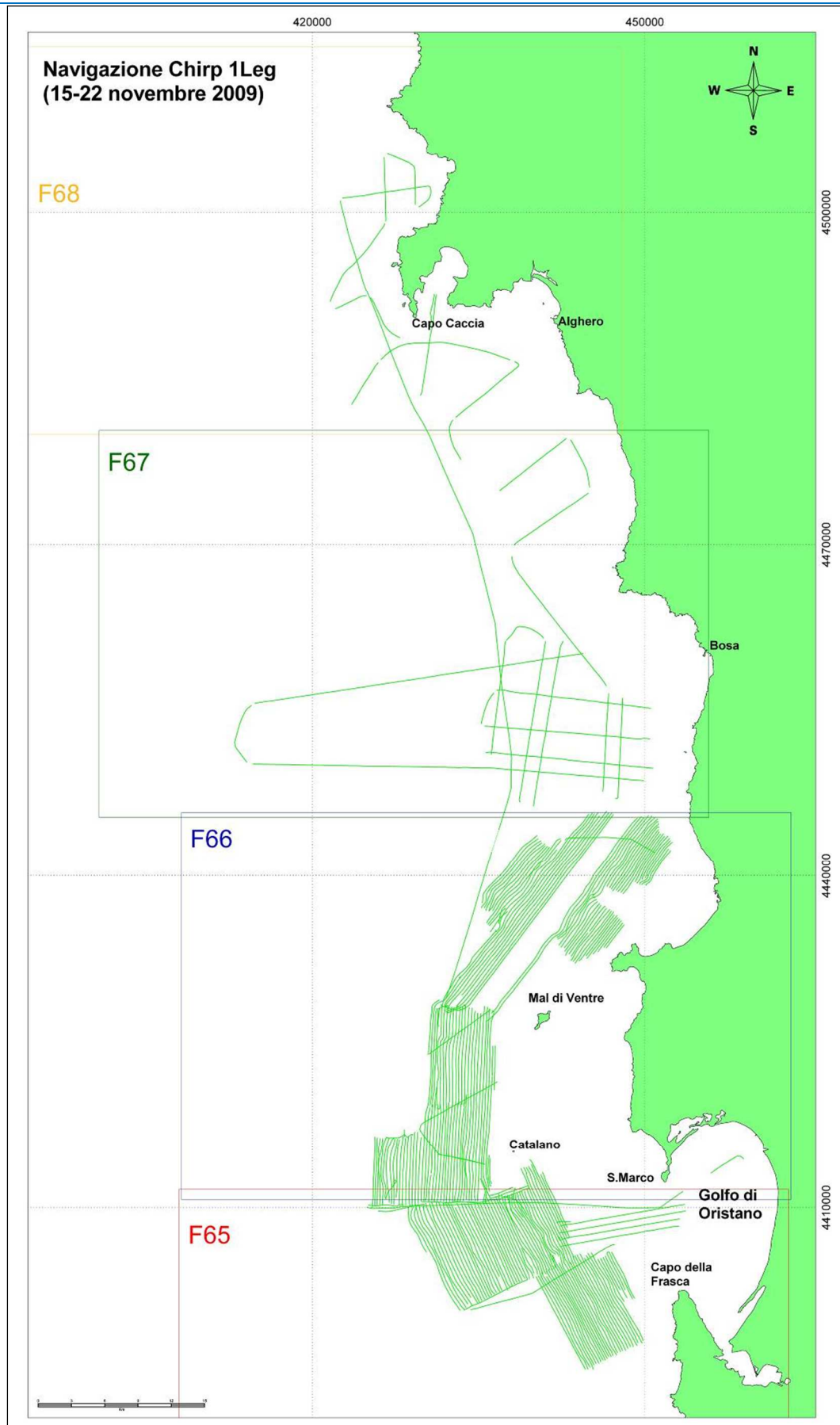


Figura 6: Mappa di navigazione di Subbotom Profiler Chirp – 1259 nm percorse

I giorni di lavoro del II Leg sono stati poco più di 2, sia a causa di condizioni meteo avverse, che di problematiche amministrative avvenute con la Capitaneria di Porto di Oristano. Viste le condizioni meteo-marine, si era pensato di ottimizzare i tempi chiedendo alla Capitaneria di stabilire Oristano come Porto Base; questo avrebbe permesso un notevole risparmio economico in quanto il Porto Base offre l'opportunità di poter uscire e rientrare a ridosso nel porto, anche più volte al giorno, senza dover pagare le pratiche attraverso l'agenzia. Essendo stata negata questa possibilità, i costi di entrata ed uscita sarebbero diventati troppo elevati, quindi non si è potuto lasciare il porto di Oristano fino a quando le condizioni meteo non sono migliorate del tutto. Infatti tutto il lato costiero dove si doveva lavorare, non offre riparo di alcun tipo tranne nel Porto di Oristano. Concludendo la sera del 23 Novembre i lavori di acquisizione sono terminati per un peggioramento delle condizioni meteo-marine e si sono potuti riprendere solo il giorno 6 Dicembre.

La presenza di un'onda lunga residua ha impedito la messa in acqua del palo del chirp, quindi è stata effettuata solo acquisizione batimetrica. Inoltre dopo poche ore di acquisizione, una delle due teste del multibeam presentava un rumore di fondo e la scomparsa della maggior parte dei beam esterni (Fig. 7). Per questo motivo si è stati costretti a fermarsi più volte e a riavviare il sistema SIS di acquisizione nella speranza di risolvere il problema. Alla fine ci si è resi conto che al di sotto degli 80 metri il rumore era meno evidente e si poteva acquisire, quindi sono state rilevate le aree più costiere.

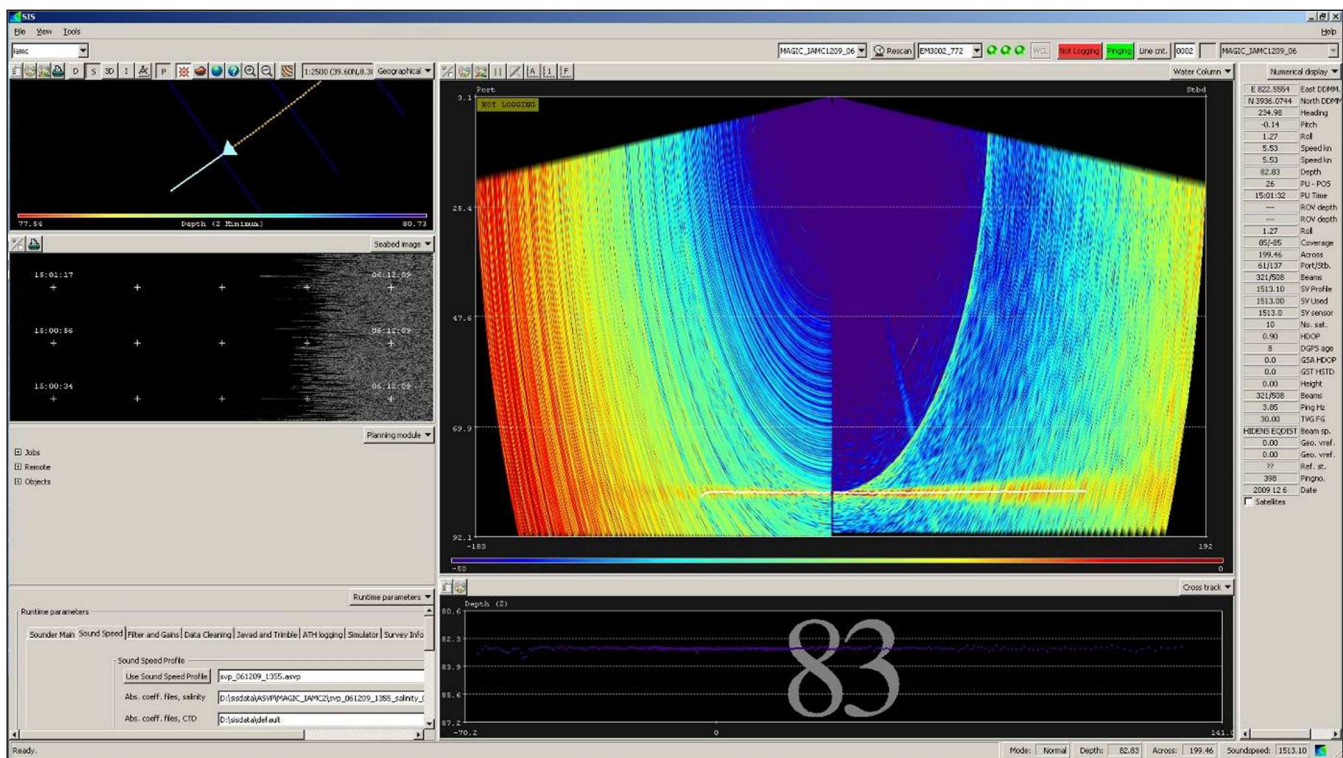


Figura 7: Rumore presente nella Testa1 del Simrad EM3002. E' anche evidente come i beam esterni della Testa1 siano spartiti.

La mattina dell'8 Dicembre i lavori di acquisizione sono terminati per il progressivo aumento del moto ondoso e si è stati costretti a trasferirsi nel Porto di Cagliari. A questo punto, visto che il peggioramento era dato fino al giorno 12, la Campagna è stata dichiarata chiusa. In totale è stata acquisita un'area di 644Km² tra i 50 e i 190 metri di profondità media.

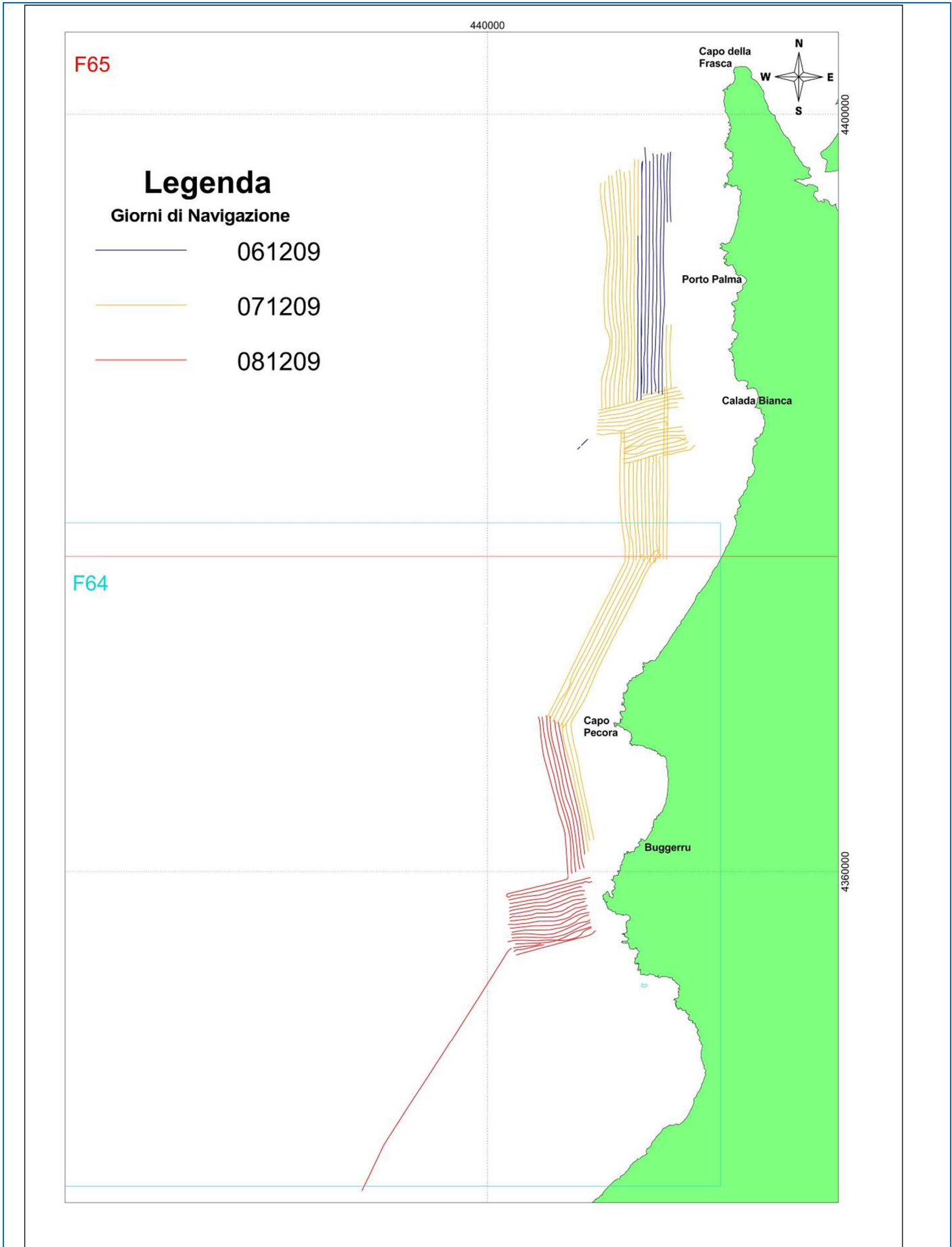


Figura 8: Mappa di navigazione Multibeam Simrad EM3002, divisa per giorni di acquisizione (331 nm percorse)

4. Cronogramma delle attività

Data	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	Legenda
12/11/2009																									Rosso= Stabby meteo
13/11/2009																									Azzurro= Standby meccanico
14/11/2009																									Giallo= Trasferimenti
15/11/2009																									Verde= Acquisizione
16/11/2009																									Arancio= Cambio equipaggio
17/11/2009																									Viola = Capitaneria chiusa
18/11/2009																									
19/11/2009																									
20/11/2009																									
21/11/2009																									
22/11/2009																									
23/11/2009																									
24/11/2009																									
25/11/2009																									
26/11/2009																									
27/11/2009																									
28/11/2009																									
29/11/2009																									
30/11/2009																									
01/12/2009																									
02/12/2009																									
03/12/2009																									
04/12/2009																									
05/12/2009																									
06/12/2009																									
07/12/2009																									
08/12/2009																									
09/12/2009																									
10/12/2009																									
11/12/2009																									
12/12/2009																									

5. Diario di bordo

13/11/2009

Nelle giornate del 12 e del 13 novembre sono stati effettuati alcuni lavori sulla Nave Maria Grazia, quali montaggio delle eliche originali, estrattori d'aria nei laboratori fisico e umido, inversione dei condizionatori e montaggio di un tendalino. La sera del 13 i lavori sono finiti e alle 20.20 è iniziato il trasferimento verso la Sardegna.

14/11/2009

Alle 15.30 si è giunti in prossimità della costa sarda, dal lato di Cagliari. Si continua il trasferimento per arrivare nel Foglio di Oristano (Foglio 66).

15/11/2009

Alle 24.30 si è giunti in prossimità nel Foglio 66 ed è stato creato un Survey sul SIS (MAGIC_IAMC1209_01) e si è eseguita una sonda svp.

All' 1.36 si è iniziata l'acquisizione multibeam nel Foglio 66.

Alle 10.30 si è fermata l'acquisizione ed è stato montato il palo del Chirp. Dopo i lavori di montaggio ci si è trasferiti nel Foglio 67 per acquisire delle linee trasversali ed è stato eseguito un nuovo Survey (MAGIC_IAMC1209_Chirp1)

16/11/2009

Continua l'acquisizione chirp.

Alle 5.10 è stato effettuato un nuovo Survey sul SIS (MAGIC_IAMC1209_Chirp2) e ci si è trasferiti nel Foglio 68 per continuare l'acquisizione Chirp di linee trasversali.

Alle 12.00 le condizioni meteo sono peggiorate, quindi si è ritornati nel Foglio 66 per riprendere le operazioni di acquisizioni Multibeam. Durante il trasferimento si è continuati ad acquisire Chirp. E' stato creato un nuovo Survey (MAGIC_IAMC1209_02)

Alle 16.26 si è arrivati sull'area di lavoro e si è effettuata una sonda svp.

Alle 17.00 è iniziata l'acquisizione Multibeam e Chirp nel Foglio 66.

17/11/2009

Continuano le operazioni di acquisizione nel Foglio 66. Ogni tanto si hanno problemi con il software di acquisizione SIS e si è costretti ad interrompere le operazioni di acquisizione per riavviare il programma. Comunque gli stop non sono durati più di una trentina di minuti, dopo il riavvio il SIS non ha mai dato altri problemi.

18/11/2009

Continuano le operazioni di acquisizione nel Foglio 66.

19/11/2009

Continuano le operazioni di acquisizione nel Foglio 66.
Alle 18.20 ci si è trasferiti ad acquisire nel Foglio 65.

20 - 21/11/2009

Continuano le operazioni di acquisizione tra il Foglio 66 e il Foglio 65.

22/11/2009

Continuano le operazioni di acquisizione tra il Foglio 66 e il Foglio 65.
Alle 9.30 sono state eseguite delle linee di acquisizione per la calibrazione. È stato individuato una struttura morfologica che ben si adattava alle specifiche del progetto Magic per la calibrazione dello strumento e sono state eseguite sei linee di acquisizione per avere un maggior numero di dati per confronto dei parametri. Durante questa operazione non è stato acquisito il Chirp.
Alle 10.45 sono terminate le operazioni di acquisizioni per la calibrazione e si sono ripresi i lavori standard di acquisizione nel Foglio 65.

22/11/2009

Continuano le operazioni di acquisizione tra il Foglio 66 e il Foglio 65.
Alle 21.40 sono state interrotte le operazioni di acquisizione per un peggioramento delle condizioni meteo. Si decide di entrare nel Porto di Oristano.
Arrivo nel Porto alle ore 23.45.

23 - 24/11/2009

Stand by meteo.

25/11/2009

Fine primo Leg si eseguono le operazioni di sbarco per cambio equipaggio. Le condizioni meteo sono migliorate, ma si è costretti a rimanere in porto per mancanza di personale e anche perché la Capitaneria del Porto di Oristano non ha concesso il Porto Base e quindi non è possibile rientrare ed uscire nella stessa giornata anche per fare poche ore di acquisizione.

26/11/2009

Ancora fermi nel Porto di Oristano. Arrivo di una sola parte dell'equipaggio scientifico perché il rimanente equipaggio è rimasto bloccato a Napoli a causa di uno sciopero della Tirrenia.

27/11/2009

Ancora bloccati nel Porto di Oristano sempre per la mancanza del Porto Base. In tarda serata l'equipaggio scientifico mancante è arrivato a Cagliari, ma resta bloccato per l'assenza di treni o pullman per arrivare ad Oristano.

28/11/2009

Verso le 9.00 è arrivato il resto dell'equipaggio scientifico, ma non si sono potute effettuare le operazioni di imbarco in quanto la capitaneria è chiusa il sabato e la domenica. Inoltre non effettua le operazioni di imbarco se non sono presenti le persone, quindi non è stato neanche possibile effettuare le pratiche di imbarco prima dell'arrivo di tutto il personale.

29/11/2009

Standby nel Porto di Oristano.

30/11/2009

Sono state effettuate in mattinata le operazioni di imbarco del personale scientifico, ma si resta bloccati in porto per un notevole peggioramento delle condizioni meteo.
Standby meteo.

Dal 01/12/2009 al 05/12/2009

Standby meteo

06/12/2009

Le condizioni meteo sono notevolmente migliorate, quindi verso le 13.00 si lascia il Porto di Oristano e ci si dirige verso l'area di lavoro (Foglio 65). Alle 13.50 è stata effettuata una calata CTD e subito dopo sono iniziate le operazioni di acquisizione. Poiché il mare presenta una notevole onda lunga non è stato possibile calare il palo del Chirp, inoltre è necessario potersi muovere velocemente nel caso le condizioni meteo dovessero peggiorare, quindi si è deciso di non acquisire chirp. Alle 14.50 l'acquisizione multibeam è stata interrotta per un problema ad una delle teste dello strumento. Alle 17.00 si riprende l'acquisizione perché il problema alla testa sembra diminuire a profondità più basse, quindi ci si sposta sottocosta. Si eseguono dei controlli sul software Caris e si continua con l'acquisizione.

07/12/2009

Alle 7.30 l'acquisizione viene fermata per dei problemi al gruppo di continuità. Tutta la strumentazione si resetta, compresa la MRU. Alle 8.20 si riprende l'acquisizione. Alle 19.30 si interrompe l'acquisizione per problemi al software SIS. Si riavvia tutto il sistema. Alle 20.00 si riprende l'acquisizione.

08/12/2009

Alle 9.10 si interrompe l'acquisizione per peggioramento delle condizioni meteo. La campagna viene dichiarata chiusa e ci si trasferisce

nel Porto di Cagliari. Si acquisisce parte del trasferimento. Arrivo nel porto di Cagliari alle 16.50

09/12/2009

Pratiche di sbarco del personale scientifico del secondo Leg.

10 - 11/12/2009

De Mob e pratiche per la spedizione delle casse contenenti i computer per il processing. Partenza da Cagliari e rientro a Napoli del restante personale scientifico.

6. Risultati preliminari

A bordo della nave è stato effettuato un primo processing dei dati acquisiti nel I Leg per un loro controllo. Gli unici problemi riscontrati sono quelli dovuti alla sonda di velocità, essendo questo strumento molto sensibile ad ogni minima variazione. Infatti durante la campagna sono stati effettuati più profili di velocità rispetto allo standard richiesto e nonostante ciò sono evidenti, in alcune aree, incurvature del fascio.

Per i dati del II Leg è mancato il tempo per effettuare un controllo a bordo dei dati, in quanto appena entrati nel Porto di Cagliari si è proceduto a smontare i computer di processing per la preparazione delle casse da rispedire a Napoli. Quindi ancora non sappiamo se i dati presentano evidenti problemi per il mal funzionamento della testa e per l'onda lunga presente in quei giorni.

Seguono le immagini di DTM a 20 metri delle aree acquisite nei due Leg (Fig. 9 e Fig. 10).

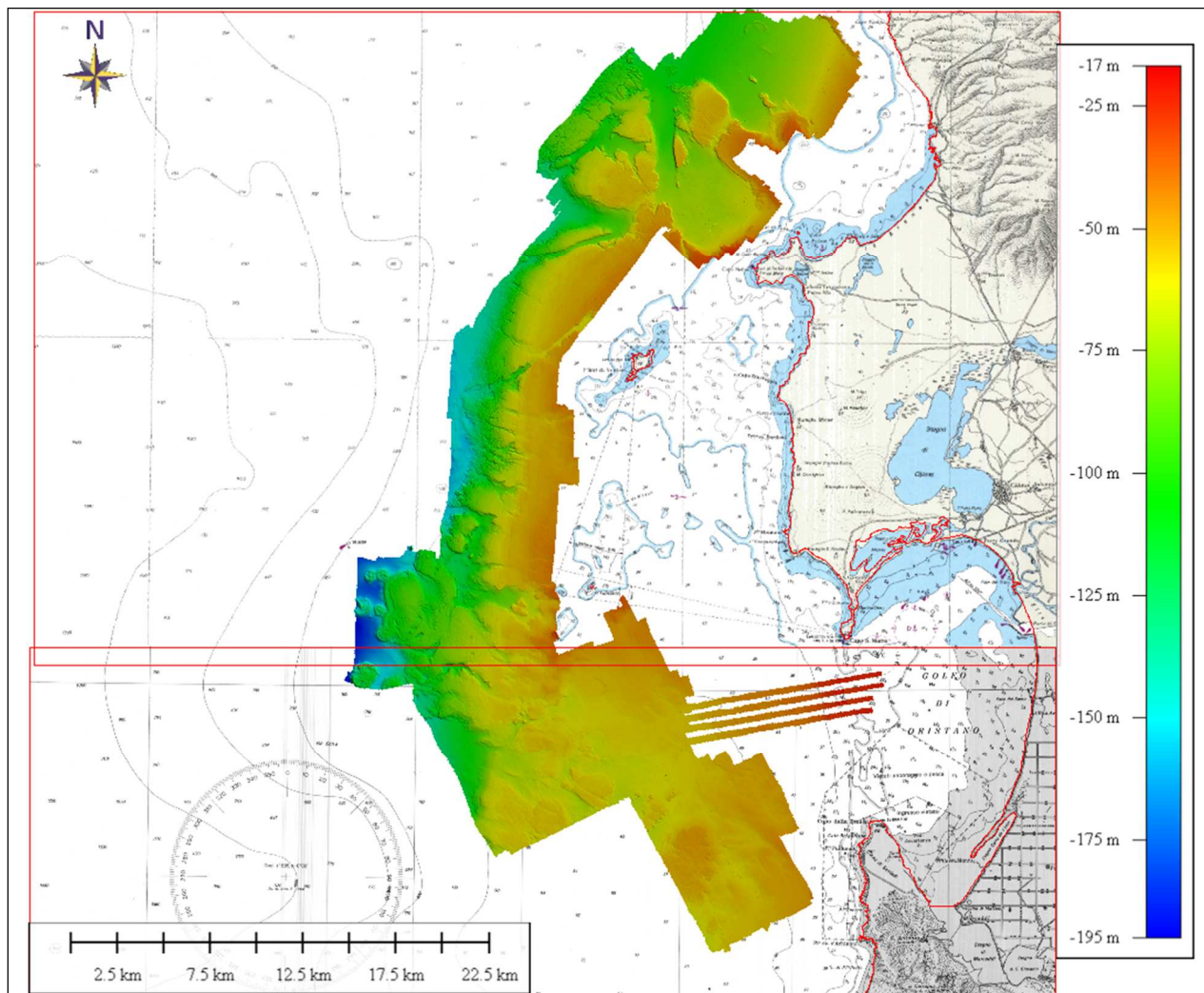


Figura 9: DTM a 20m di tutta l'area acquisita durante il primo Leg.

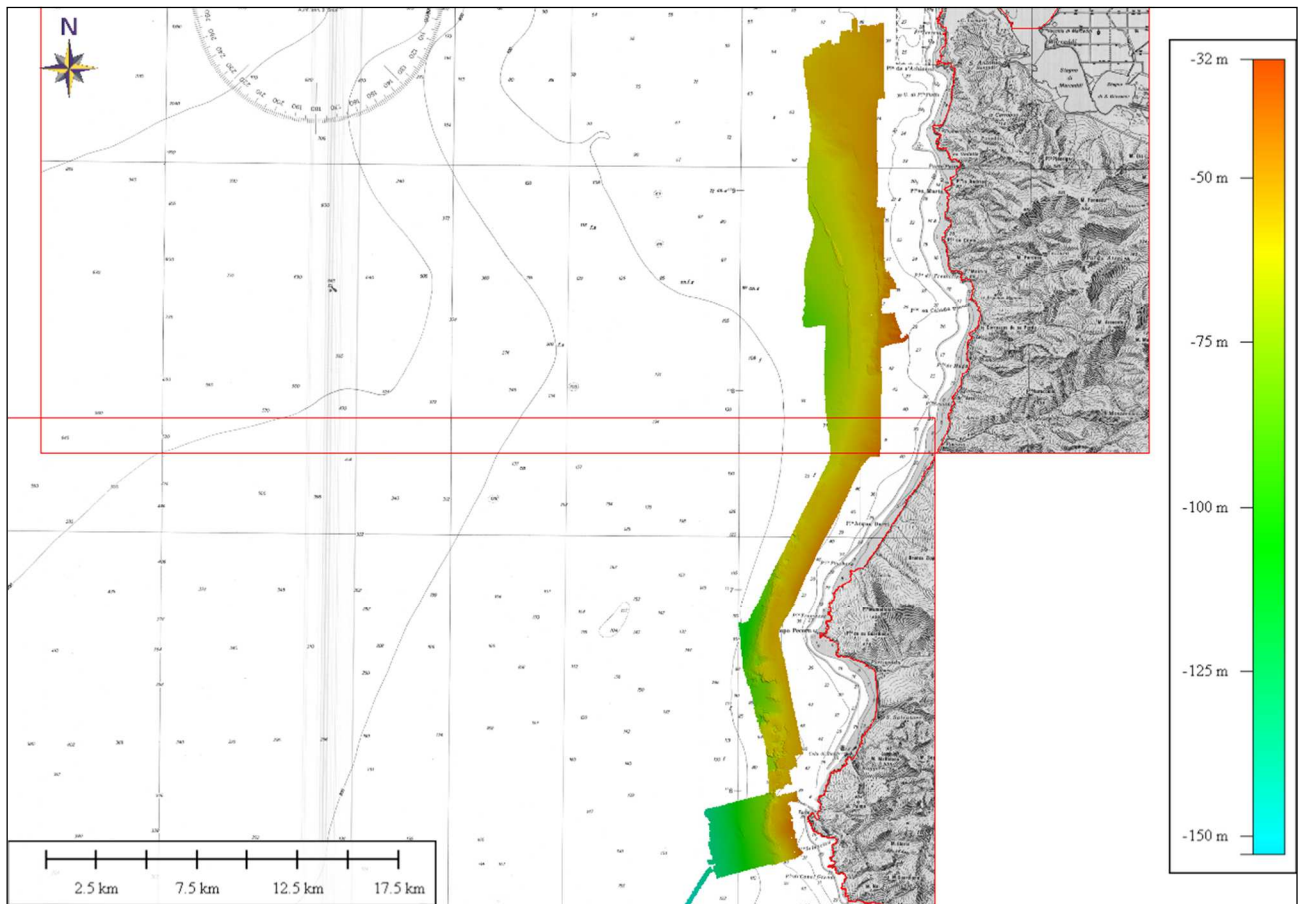


Figura 10: DTM a 20m di tutta l'area acquisita durante il secondo Leg.

7. Grafici delle sonde SVP e coordinate delle stazioni

n° SVP / CTD	UBICAZIONE	NOME SVP/CTD	EST	NORD
1	Mal di Ventre	svp_141109_2345	8°13'53"	40°00'03"
2	Mal di Ventre	svp_161109_1530	8°12'11"	40°00'21"
3	Catalano	svp_161109_2030	8°13'53"	39°50'28"
4	Mal di Ventre	svp_171109_0010	8°13'53"	40°00'05"
5	Mal di Ventre	svp_171109_1045	8°12'12"	39°59'40"
6	Mal di Ventre	svp_171109_2015	8°11'14"	39°55'05"
7	Catalano	svp_171109_2105	8°10'55"	39°50'24"
8	Torre Foghe	svp_181109_0935	8°21'25"	40°09'37"
9	Torre Foghe	svp_181109_1740	8°21'00"	40°03'43"
10	Capo Nieddu	svp_181109_2305	8°24'08"	40°07'59"
11	Capo Nieddu	svp_191109_0710	8°19'32"	40°08'16"
12	Mal di Ventre	svp_191109_1410	8°11'09"	39°57'45"
13	Oristano	svp_191109_1815	8°14'15"	39°52'04"
14	Oristano	svp_191109_1915	8°17'31"	39°46'46"
15	Oristano	svp_201109_0720	8°20'16"	39°47'47"
16	Oristano	svp_201109_0905	8°19'28"	39°49'01"
17	Oristano	svp_201109_1510	8°19'55"	39°47'45"
18	Mal di Ventre	svp_201109_2330	8°17'45"	39°47'26"
19	Oristano	svp_211109_1000	8°10'35'	39°54'03"
20	Oristano	svp_211109_1340	8°15'04"	39°56'47"
21	Oristano	svp_211109_2240	8°11'00"	39°50'25"
22	Oristano	svp_221109_0825	8°17'38"	39°46'47"
23	Capo Frasca	svp_221109_1435	8°23'59"	39°43'25"
24	Capo Frasca	svp_061209_1355	8°23'39"	39°43'23"
25	Capo Frasca	svp_061209_2005	8°24'04"	39°36'50"
26	Calada Bianca	svp_071209_0945	8°24'09"	39°36'55"
27	Piscinas	svp_071209_1940	8°22'19"	39°32'40"
28	Sciusciau	svp_081209_0725	8°19'05"	39°21'09"

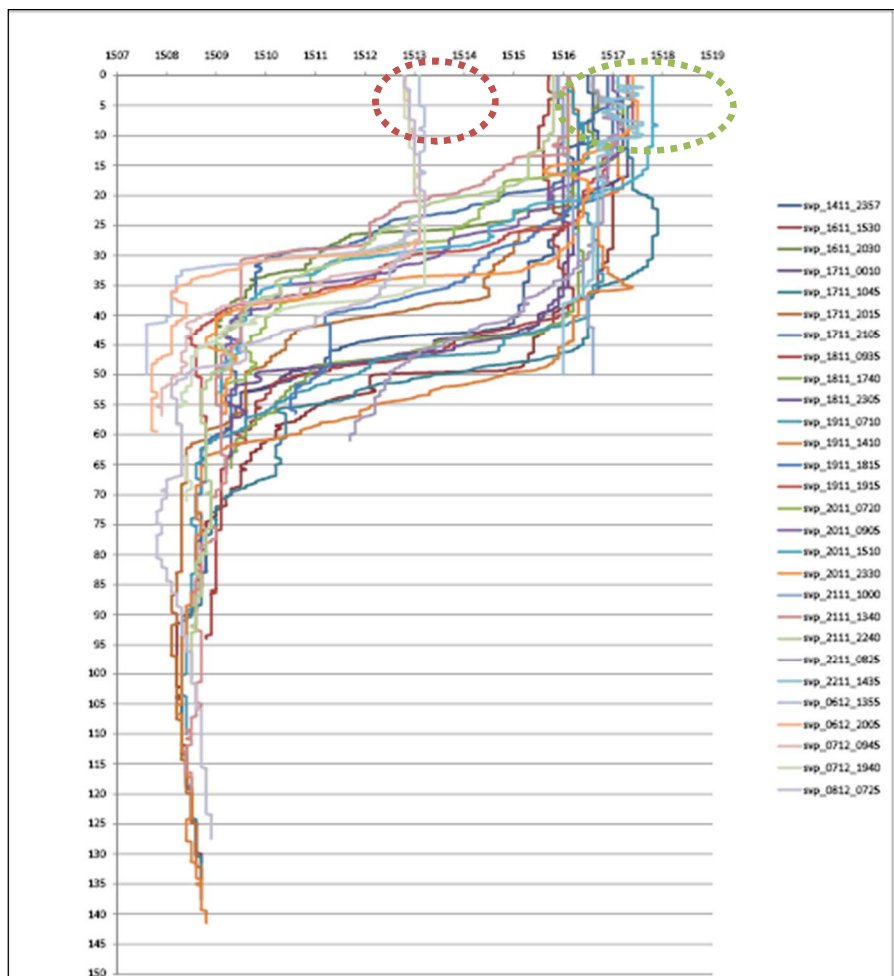


Figura 11: Grafico di paragone di tutte le sonde acquisite nella Campagna. Da notare lo sbalzo termico tra il I Leg (cerchio verde) e il II Leg (cerchio rosso)

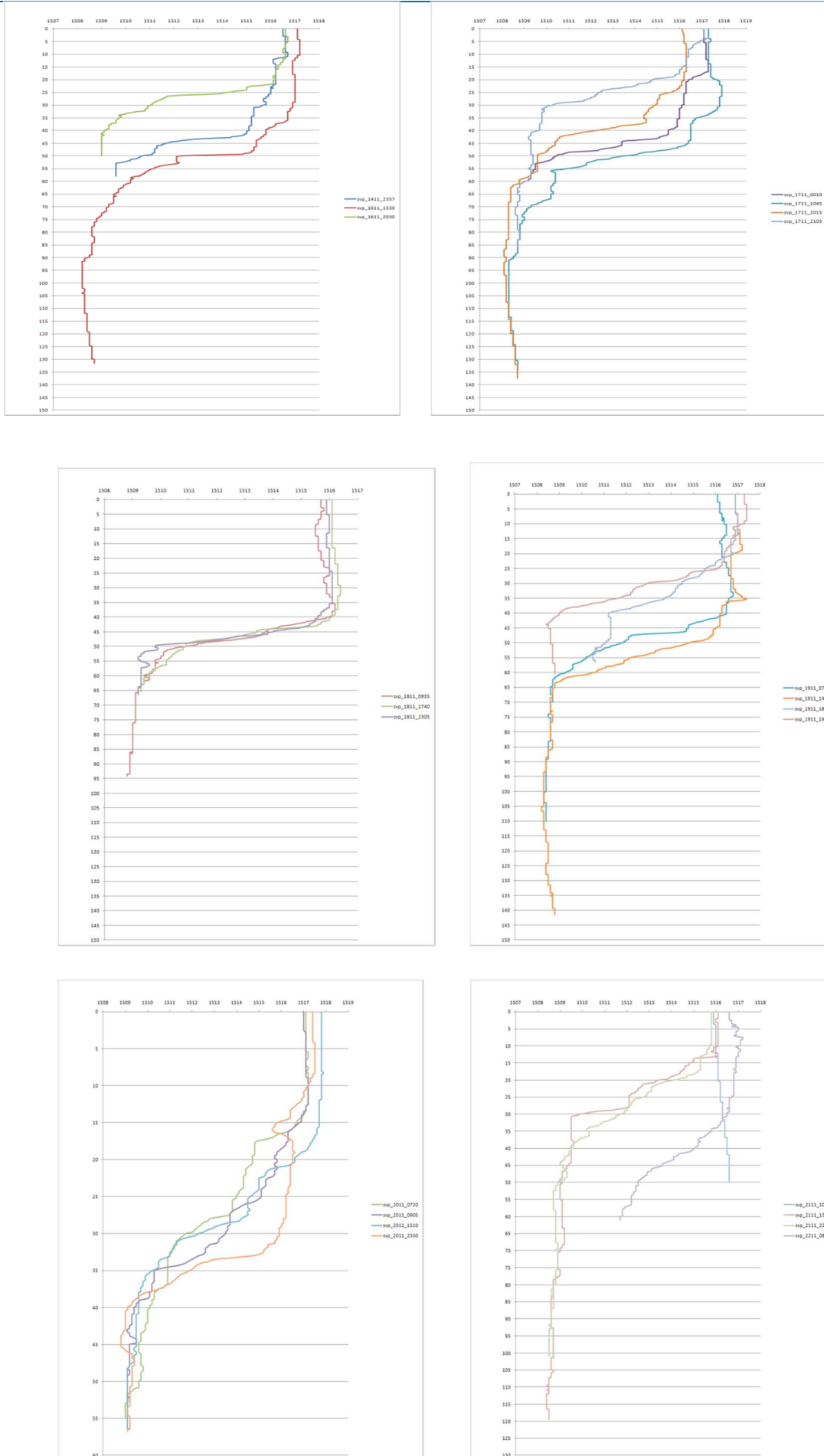


Figura 12: Grafici delle sonde del I Leg divisi per giorni.

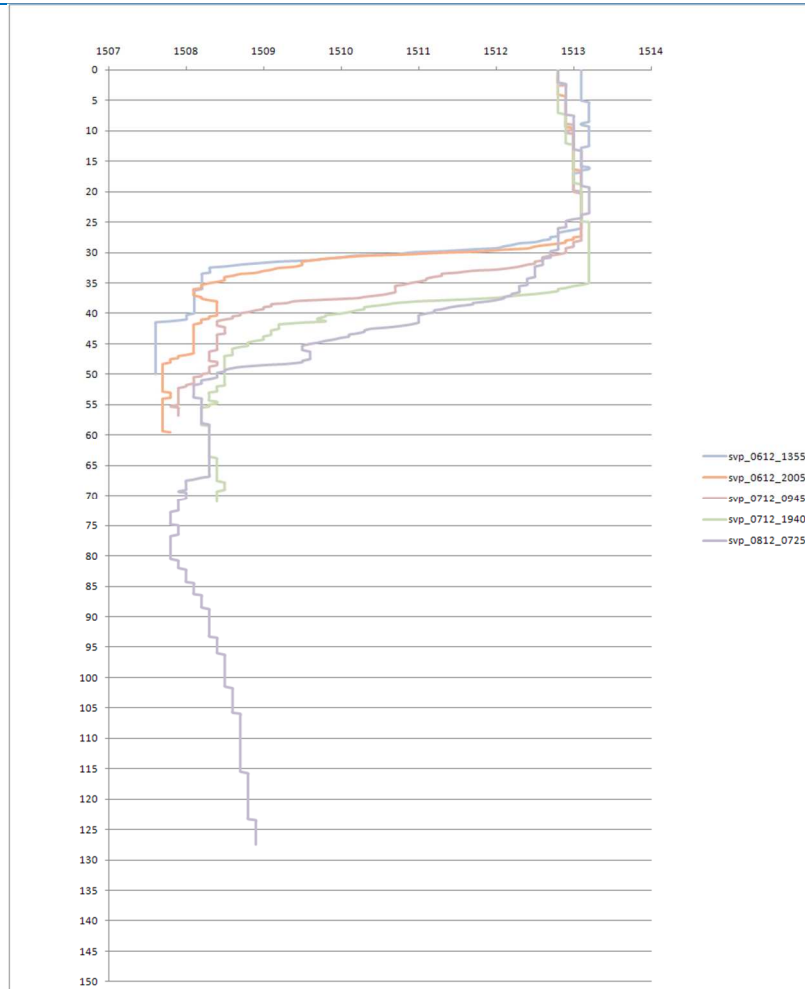


Figura 13: Grafico delle sonde effettuate nel secondo leg

8. Risultati delle linee di calibrazione

Sono state acquisite delle linee di calibrazione tra i 50 e i 70 metri di profondità fuori al Golfo di Oristano secondo i protocolli del progetto Magic. Le linee di calibrazione sono state controllate con il software SIS e si verificato che non era necessario variare i parametri di calibrazione precedentemente inseriti.

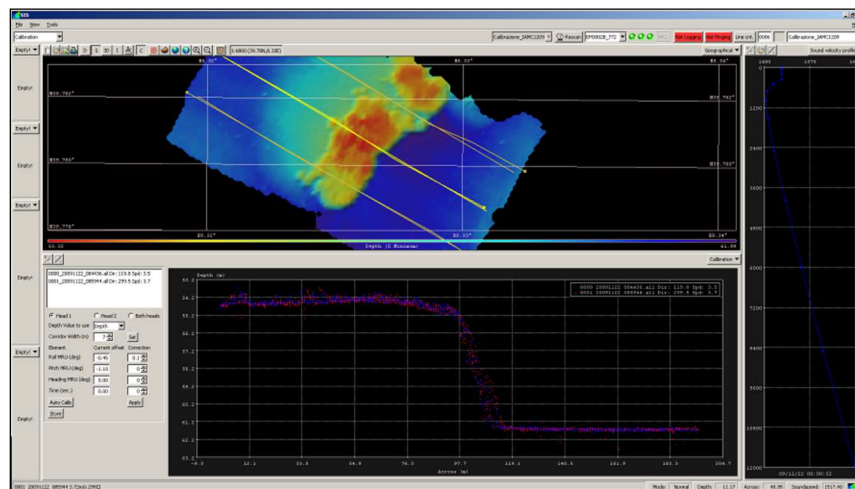


Figura 14: Prove sulle linee di calibrazione con il modulo di calibrazione del software SIS.

9. Risultati dell'elaborazione di un set di dati significativo

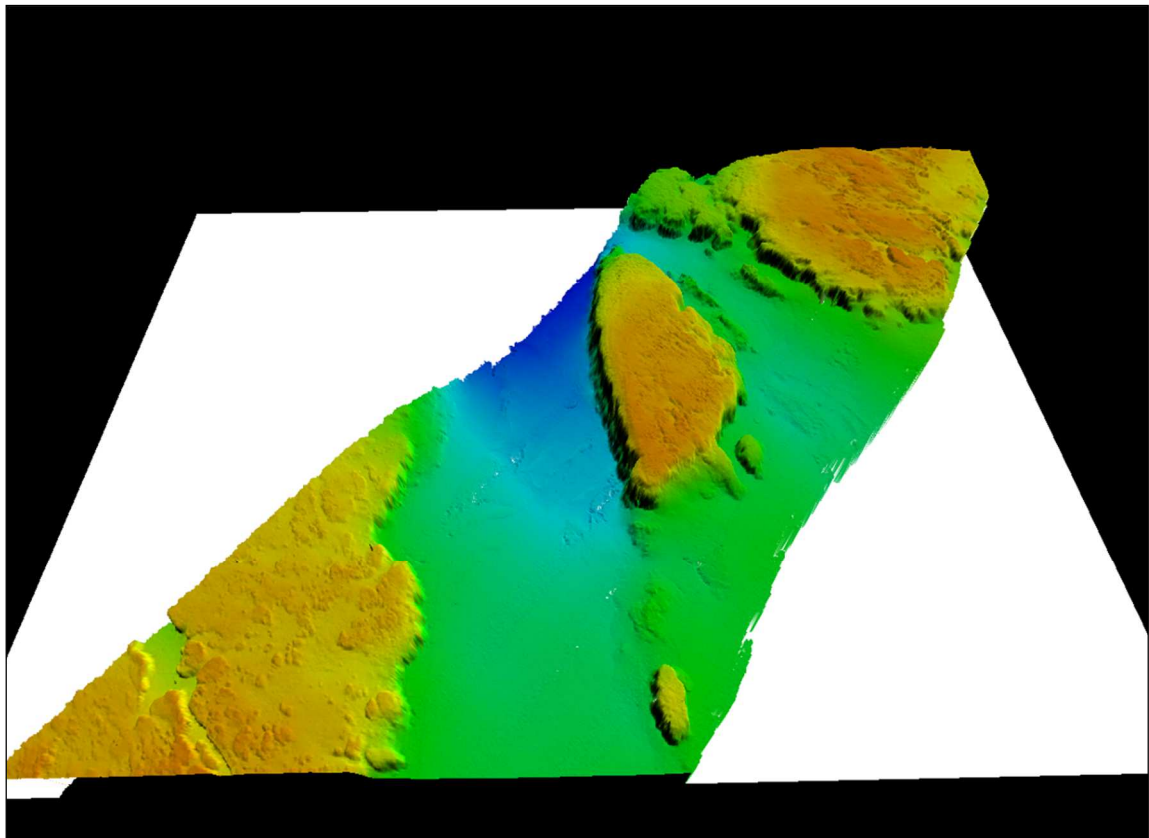
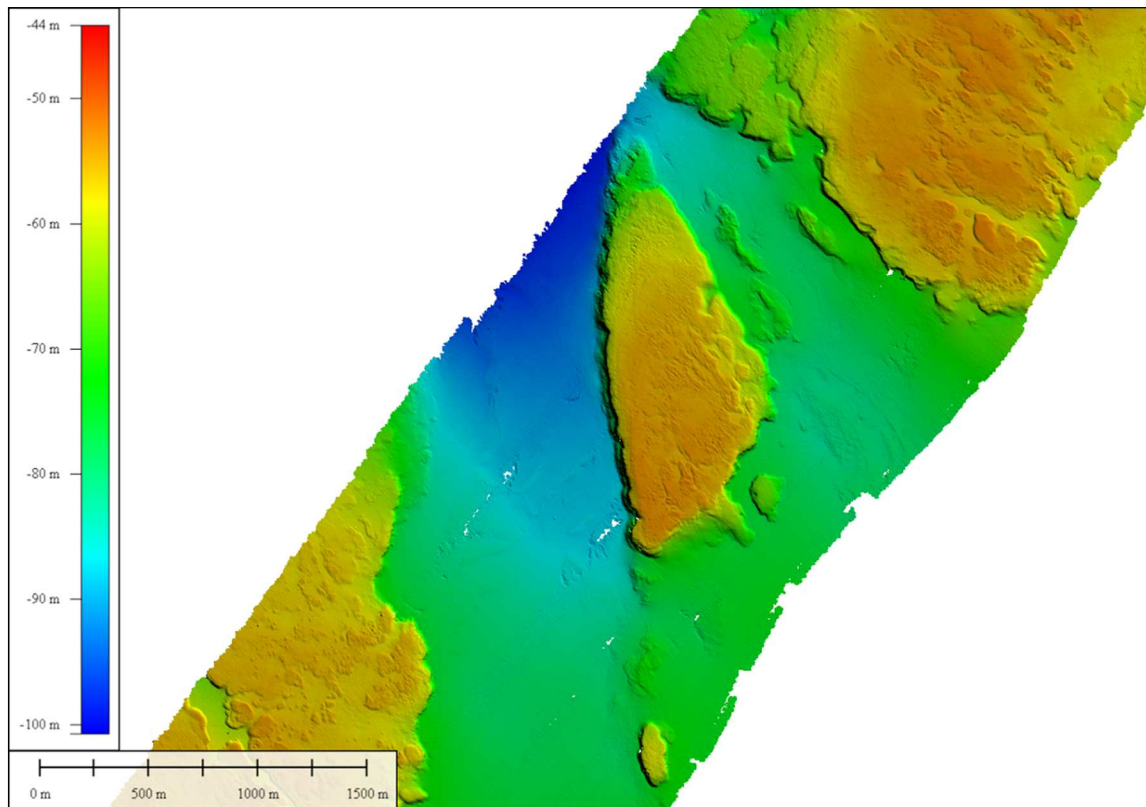


Figura 15: Esempio di un set di dati barimetrici elaborati; DTM a 2.5 metri.

10. Risultati dell'elaborazione dei dati Backscatter EMF

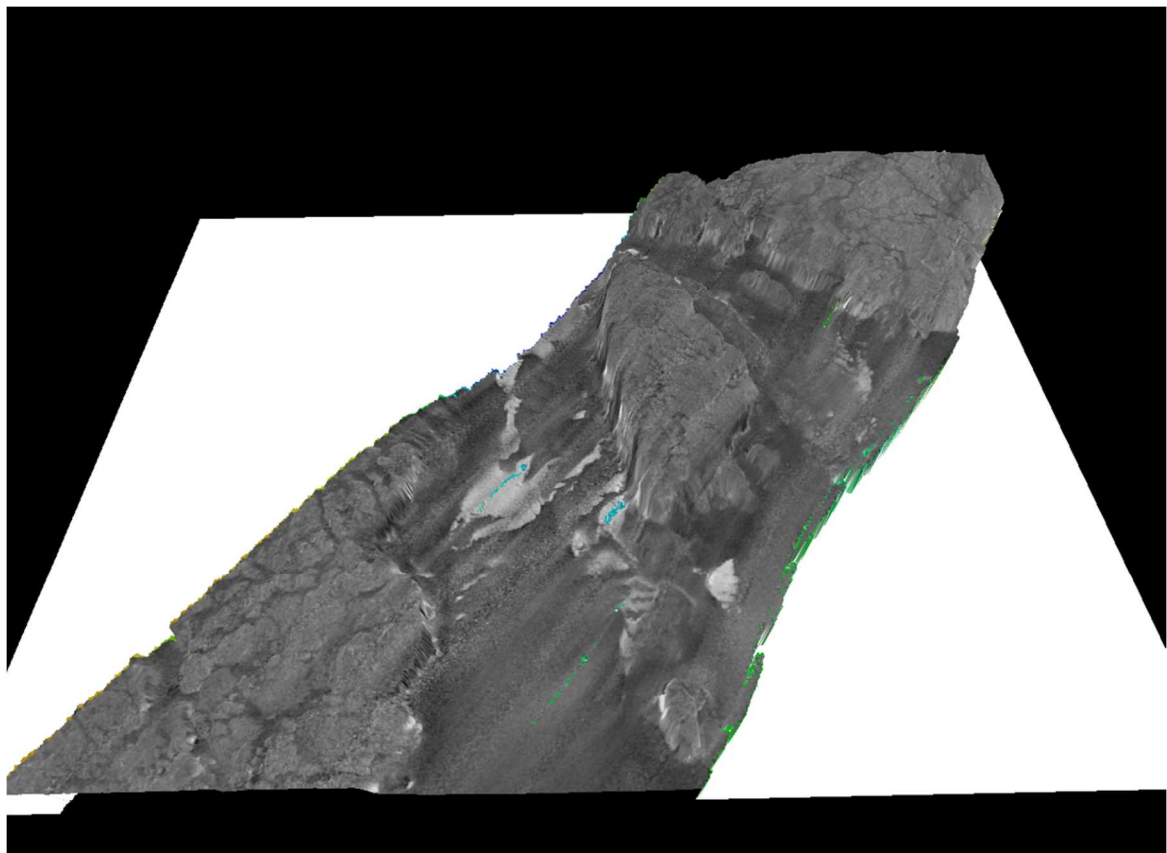
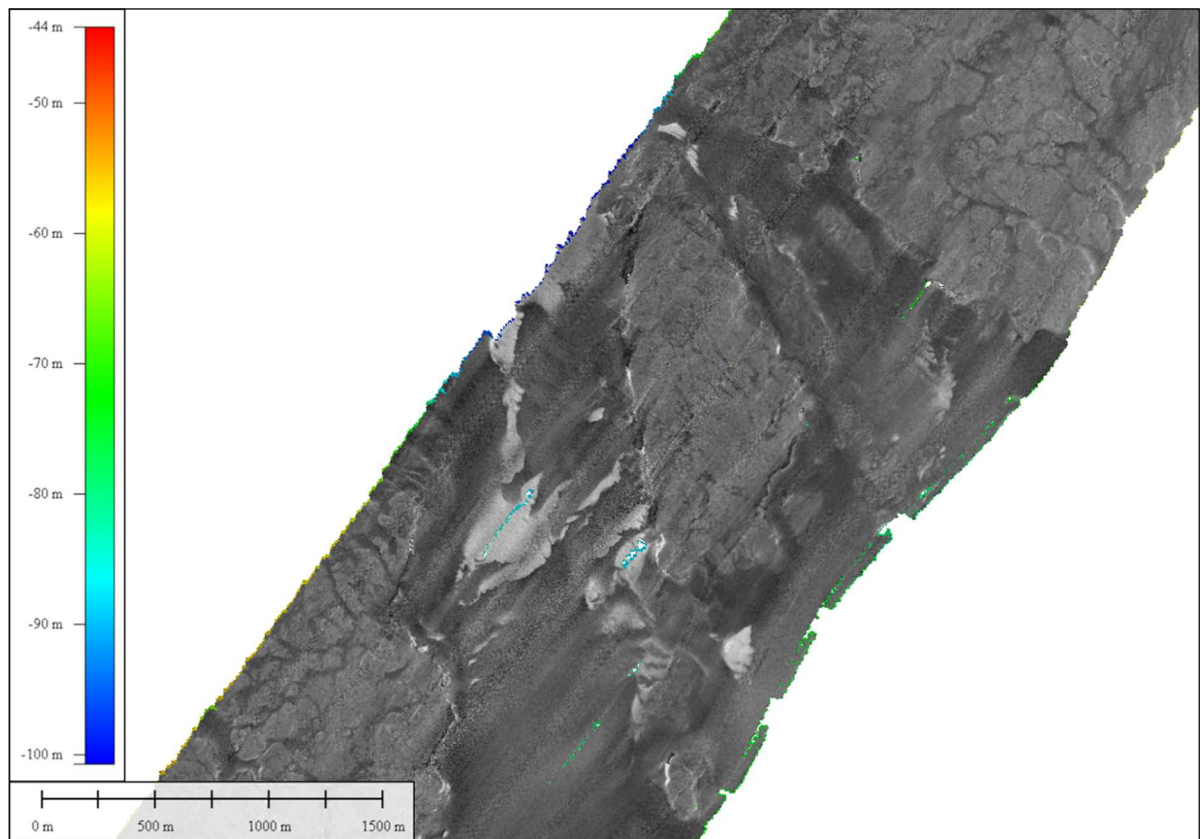
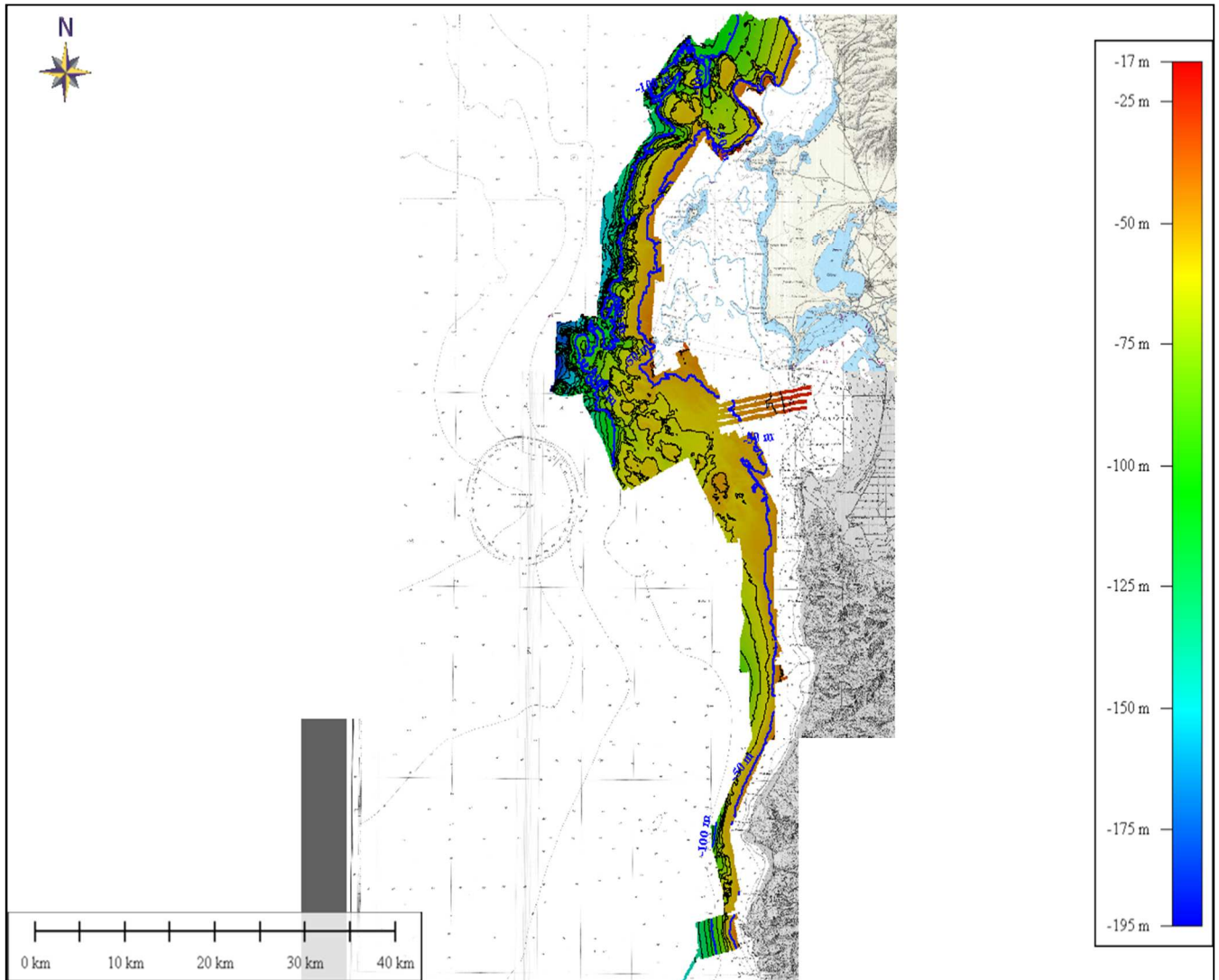
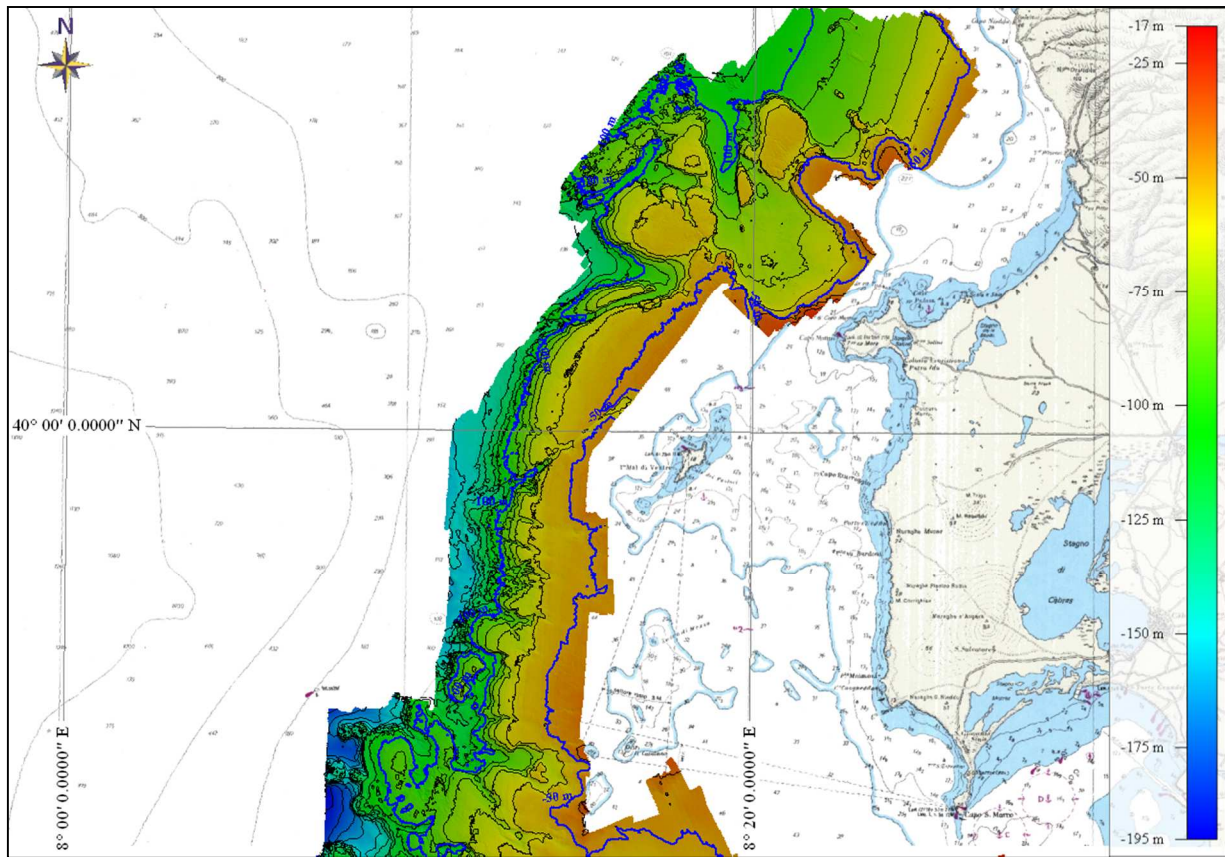


Figura 16: Esempio di un set di dati Backscatter elaborati; mosaico a 1m.

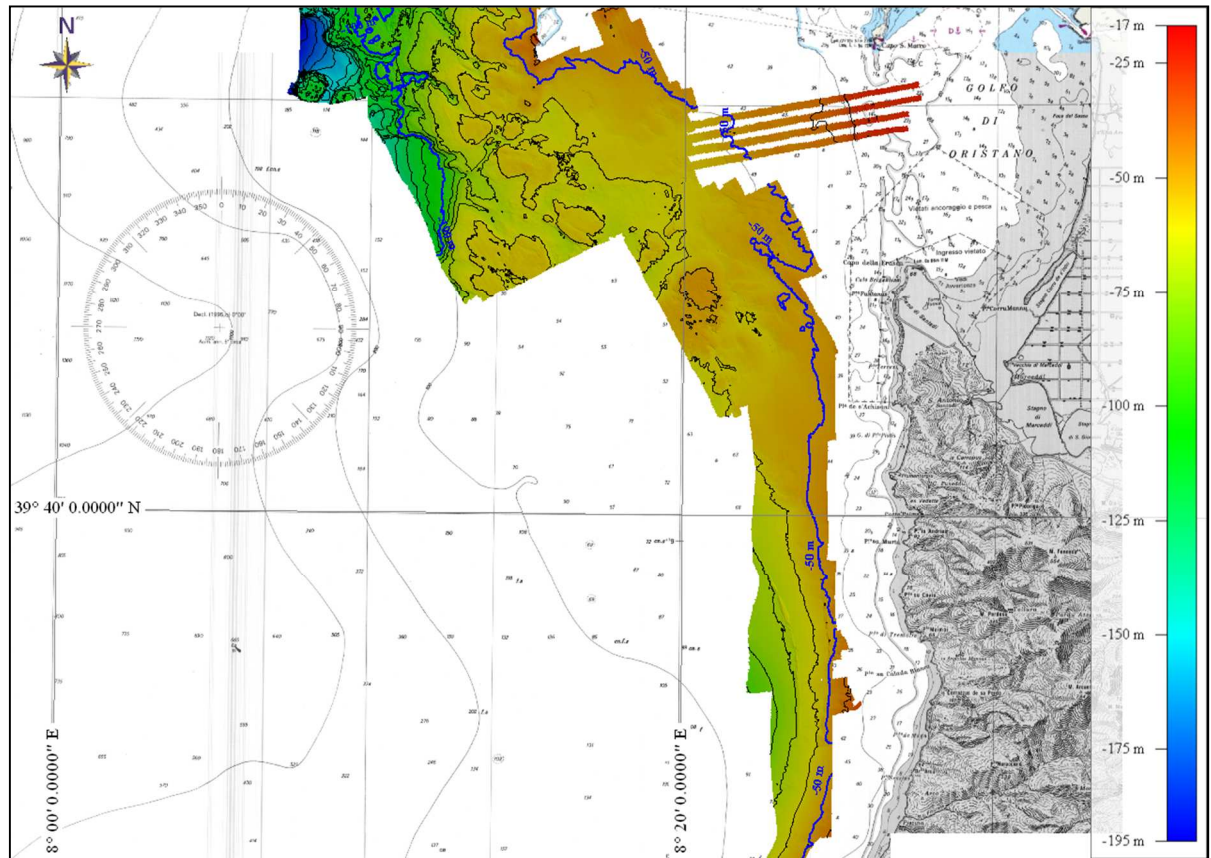
11. Allegati Cartografici

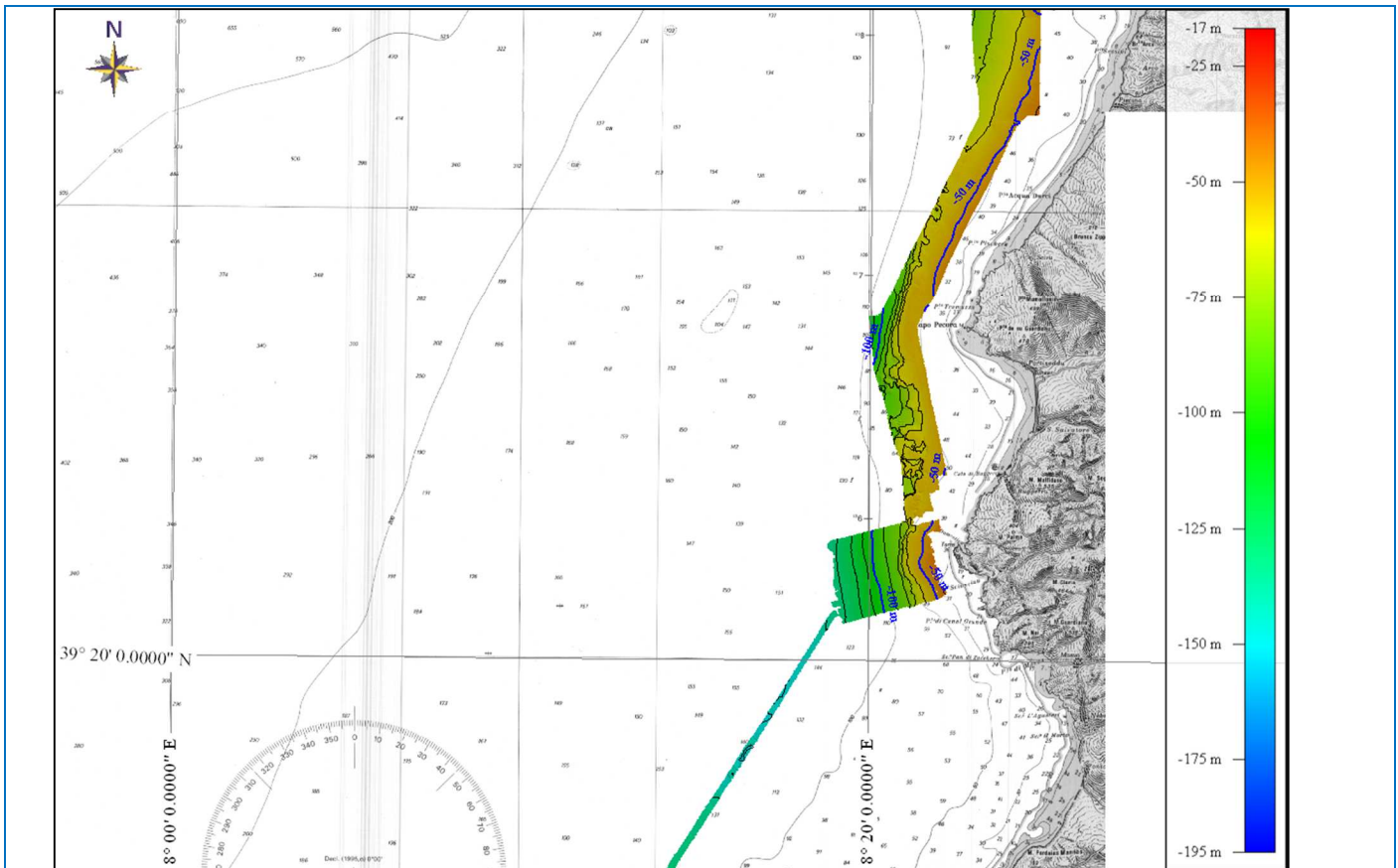
Allegato 1 – Carta delle isobate con intervallo batimetrico ogni 10m generata dal DTM a 20m non processato.
Area totale acquisita: **643.4 Km²**.



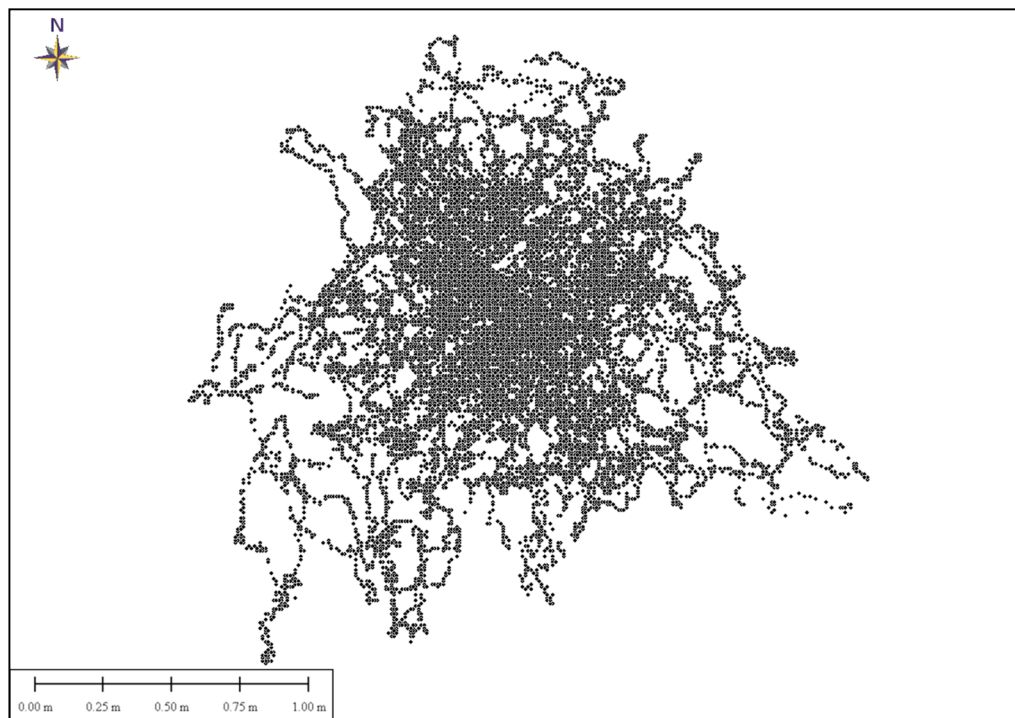


Allegato 2 – Dettaglio della carta delle isobate e rispettivamente per il Foglio 66 sopra e per il Foglio 65 sotto. In blu sono evidenziate la batimetrica dei 50m e quella dei 100m.

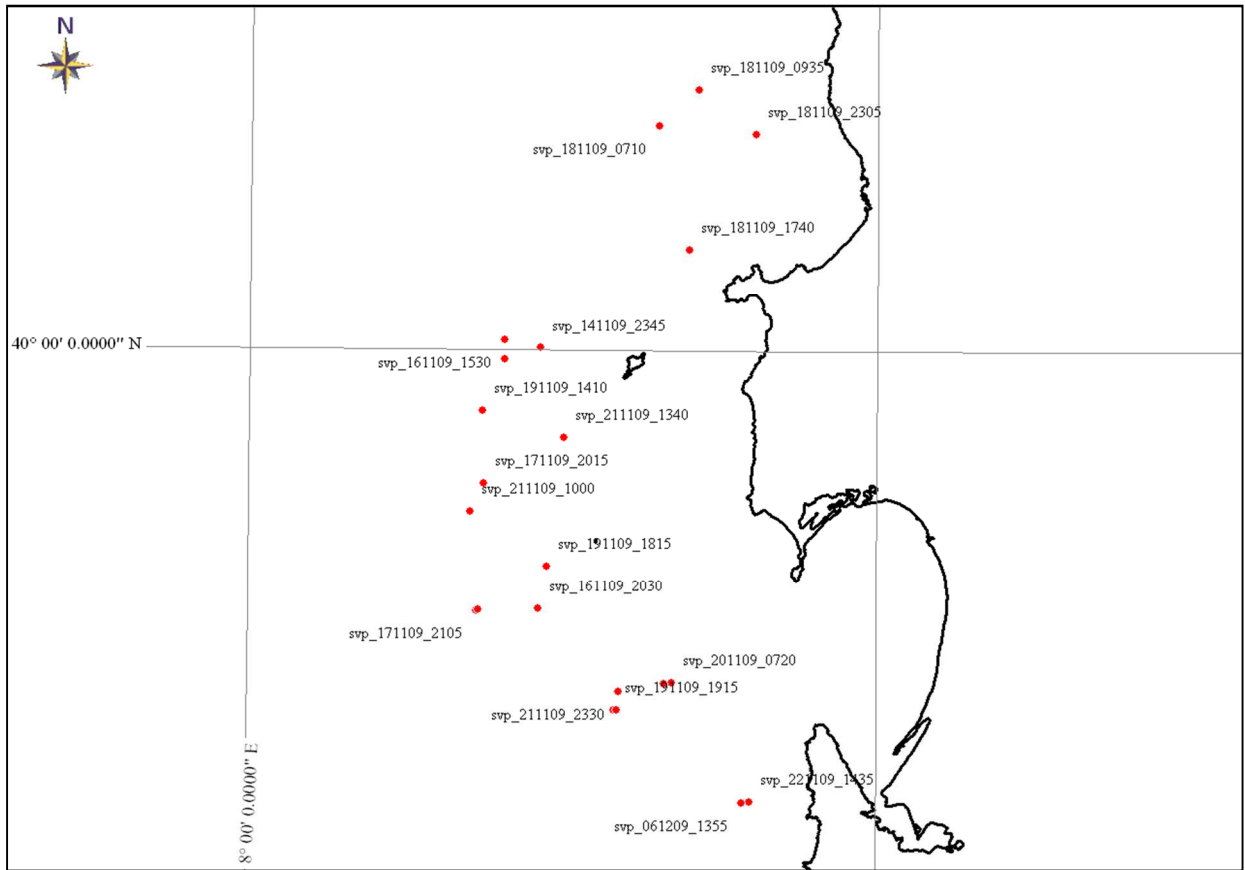




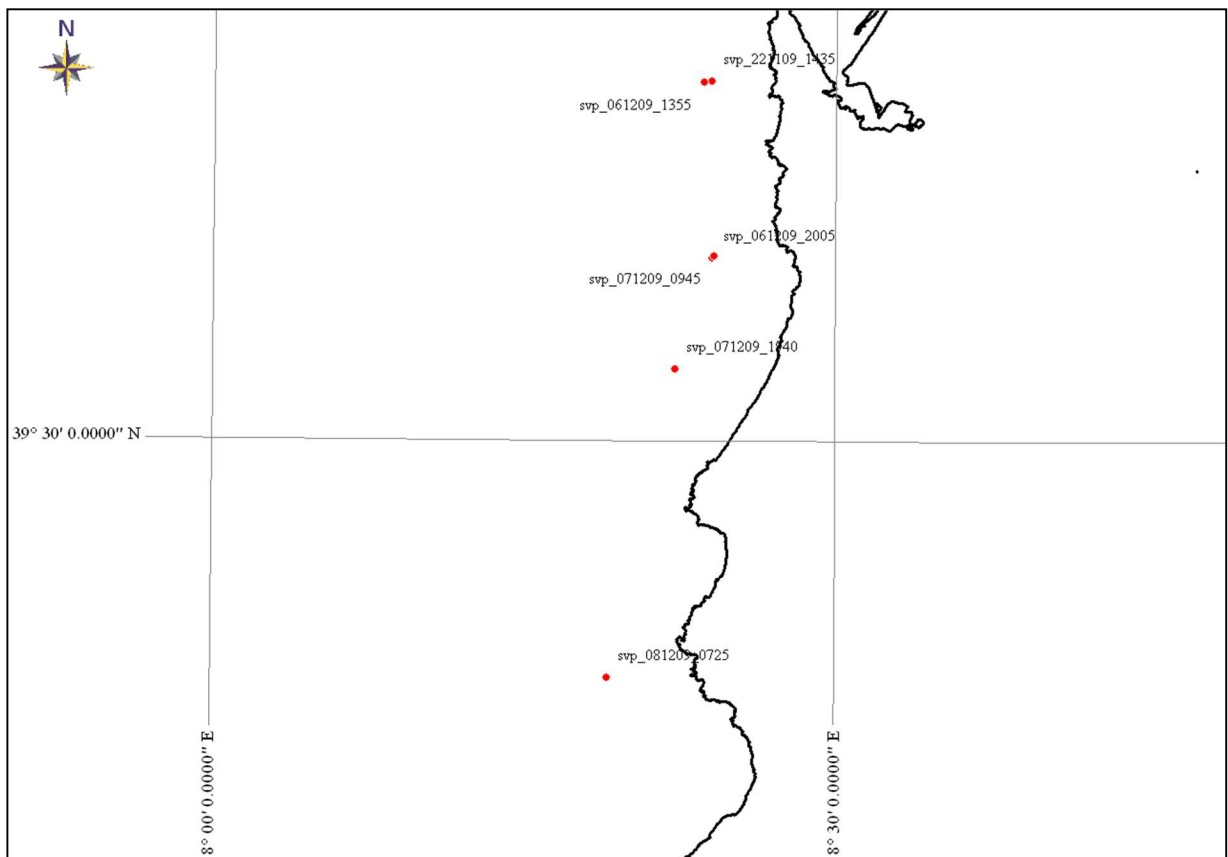
Allegato 3 – Dettaglio della carta delle isobate per il Foglio 64 . In blu sono evidenziate la batimetrica dei 50m e quella dei 100m.



Allegato 4 – Scatter Plot - Traccia di registrazione per la stima dell'errore GPS effettuata nel Porto di Oristano (circa 12 ore di registrazione).



Allegato 5 – *Mappe di posizionamento dei profili CTD rilevati durante la campagna.*



12. Osservazioni sull'andamento della campagna, suggerimenti e ringraziamenti

Il lato occidentale della Sardegna è soggetto al maestrale e la forza con cui questo si propaga porta a formare onde anche di 10 metri di altezza. Il periodo in cui si è svolta la campagna oceanografica, novembre – dicembre, è di massima intensità per il maestrale e ciò ha pregiudicato la quantità di lavoro che si è potuta svolgere. Infatti su 30 giorni di campagna, si sono svolti poco più di 10 giorni di acquisizione.

Una parte degli standby sono stati dovuti al diniego del Porto Base, come è stato già spiegato precedentemente. Avendo ciò causato notevoli danni all'andamento dei lavori, il Responsabile della Campagna ha, in prima battuta, parlato con il Dott. Di Bitetto, Direttore della Direzione Centrale Supporto alla Programmazione e alle Infrastrutture (DCSPI) - Ufficio Programmazione Operativa, per svolgere indagini amministrative e strutturare un'interpellanza al Ministero dei Trasporti per allargare le imbarcazioni a cui le Capitanerie di Porto possano concedere il Porto Base. Questo perché a tutt'oggi solo i rimorchiatori in appoggio alle piattaforme petrolifere e i servizi ecologici possono effettuare tale pratica.

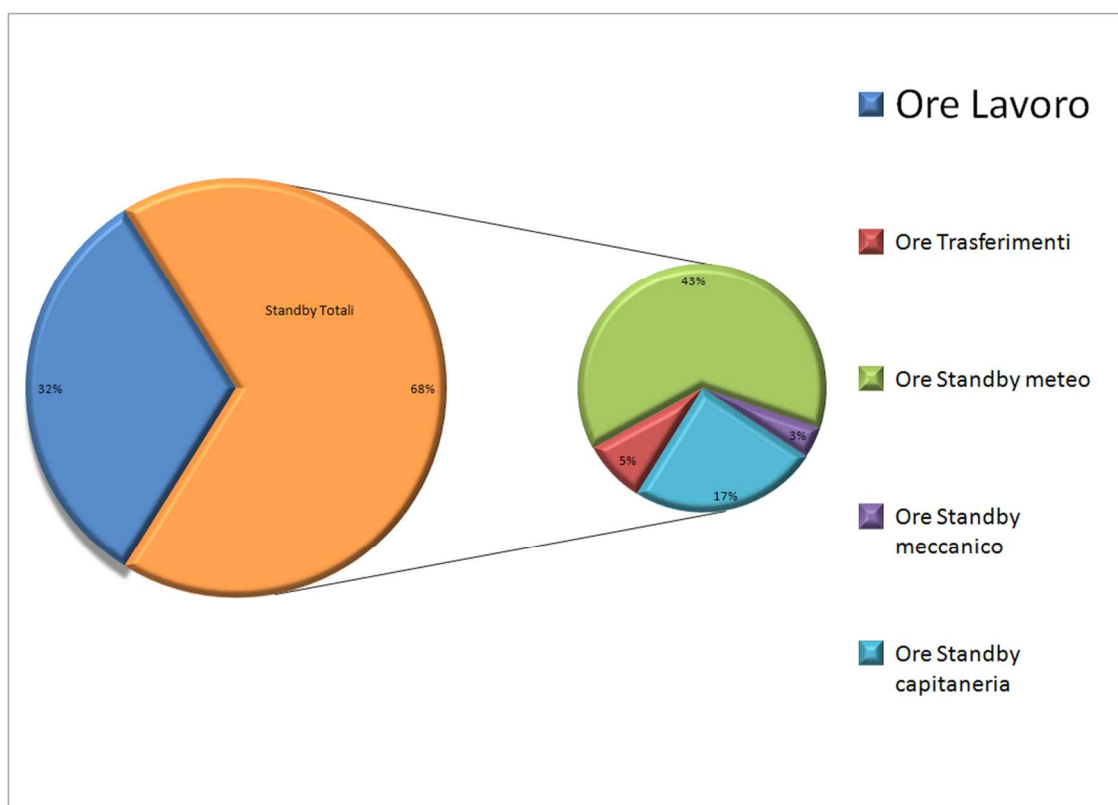



Figura 17: Diagramma delle effettive ore di lavoro svolte.

Si rinnova il nostro ringraziamento all'equipaggio marittimo del Mariagrazia per essersi resi sempre disponibili e per aver condotto i lavori di navigazione in modo eccellente.

Il Capo Missione

 Renato Tonielli