



Istituto di Scienze **MAR**ine – CNR, U.O.S. Bologna

CAMPIONAMENTI ACQUE E SEDIMENTO


Nell'ambito del progetto **ISTEGE 2**:


Indagine Sismotettonica del Terremoto dell'8 Settembre 1905 (Mw 7.4) nel
Golfo di Sant'Eufemia (offshore tirrenico calabrese).

Maria Filomena Loreto, Valentina Ferrante ¹

Lorenzo Facchin, Daniela Accettella, Davide Deponete, Paolo Mansutti, Isa Tomini, Paolo Visnovic ²

Francesco Italiano, Fabio Vita ³

1 ISMAR-CNR, U.O.S. Bologna 

2 OGS, Trieste 

3 INGV, Palermo 

Acronimi

ISTEGE = Indagine Sismotettonica Terremoto Golfo sant'Eufemia

OGS = Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale

INGV = Istituto Nazionale di Geofisica e di Vulcanologia

GSE = Golfo di Santa Eufemia

B = Benna

BAT = Batteri

CH = CHirp

MBES = MultiBeam

Ringraziamenti

Si ringraziano i Dr. Franco Coren e Dr. Angelo Camerlenghi, rispettivamente direttori delle sezioni di IRI (Ricerca Tecnologica Infrastrutture) e di GEO (Geofisica) dell'OGS di Trieste per aver concesso il tempo nave. Si ringrazia l'OGS di Trieste per il supporto tecnico/finanziario per lo svolgimento delle operazioni di acquisizione e campionamento svolte con la N/R OGS-Explora.

Si ringrazia la Dr. Mariangela Ravaioli, responsabile della sezione U.O.S. di Bologna dell'ISMAR-CNR, per il supporto economico che ha permesso al personal ISMAR di poter prender parte al survey.

Un particolare grazie al Comandante Franco Sedmak e a tutto l'equipaggio della nave OGS-Explora per la disponibilità dimostrata durante tutte le fasi operative.

Indice:

1. Introduzione e obiettivi

2. Attività di bordo

2.1 Inizio del campionamento

2.1.1 Zona 1

2.1.2 Zona 2

3. Problematiche incontrate

Bibliografia

Allegati

1. Introduzione e Obiettivi

Il progetto ISTEGE

ha come obiettivo principale l'identificazione della struttura sorgente del terremoto che nella notte del 1905 colpì la Calabria Occidentale, zona del Golfo di Sant'Eufemia. Nonostante gli sforzi questo terremoto storico a oggi non ha ancora trovato una sorgente sismogenetica assegnata in modo inequivocabile. Vari autori hanno assegnato diverse strutture sia a terra sia a mare (vedi riferimenti bibliografici in Loreto et al., 2011), anche se il maremoto registrato poco dopo il terremoto induce a che la sorgente sia posizionata in mare. Sulla base di tali considerazioni nel 2009 è stata fatta una proposta di progetto (ISTEGE) la cui fase operativa si è concretizzata con la realizzazione di una campagna oceanografica di tipo multidisciplinare (sismica multicanale, chirp, morfobatimetria ad alta risoluzione, misure CTD, campionamento di acque, di batteri e di sedimenti; Fig. 1), effettuata nel periodo 28/8-14/9/2010 con la nave da ricerca OGS-Explora.

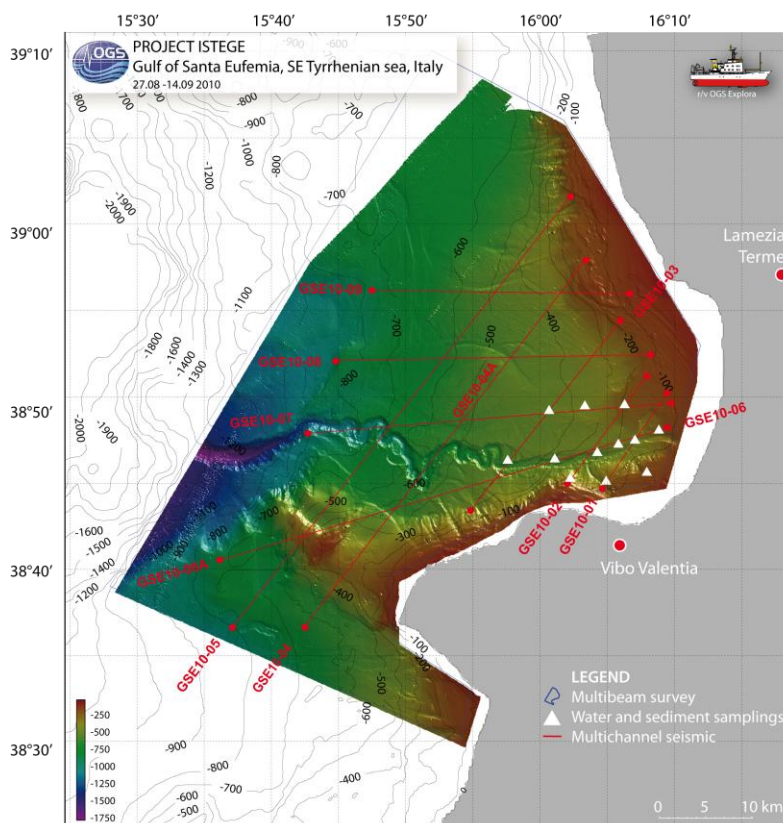


Figura 1 – Mappa morfo-batimetrica dell'area oggetto di studio nella quale sono indicati i dati acquisiti nell'estate del 2010 (progetto ISTEGE).

L'analisi dei dati acquisiti ha permesso di identificare diversi elementi morfo-strutturali prima sconosciuti che mostrano avere un elevato potenziale di rischio ambientale. In particolare, è stata identificata una struttura tettonica (faglia normale), posta in prossimità della zona costiera tra Lamezia Terme e Pizzo Calabro, che si candida ad essere la potenziale struttura sismo-genetica del terremoto del 1905 (Loreto et al., 2012; Loreto et al., under review). E' stata identificata la presenza di fenomeni di fuoriuscita di fluidi in prossimità del fondale marino nella zona sommitale di un probabile "vulcano sottomarino" recentemente identificato al largo del promontorio di Capo Vaticano (De Ritis et al., 2010). Inoltre, nella zona costiera sono presenti numerosi piccoli alti morfologici interpretati come vulcanetti di fango o biocostruzioni sopra i quali diverse biocenosi proliferano (Bo et al., 2012).

Sulla base di questi indizi è stata proposta l'acquisizione di ulteriori dati oceanografici, in particolare: campionamento di acque e di sedimenti al tetto delle fuoriuscite di fluidi sia lungo il piano di faglia, che affiora al fondale marino e bene identificato sulla batimetria, sia al tetto dell'alto morfologico che potrebbe corrispondere ad un vulcano sottomarino di età Pleistocenica.

Le aree d'interesse sono due (Fig. 2), ossia: la zona 1 che include la faglia normale (Faglia di S. Eufemia proposta da Loreto et al., under review); e la zona 2 che include l'alto morfo-strutturale al largo di Capo Vaticano.

Il programma di lavoro prevede il campionamento di 12 punti, qui chiamati stazioni, organizzati in gruppi di 3 stazioni trasversali al piano di faglia (vedi linea bianca tratteggiata in Fig. 3) e qui chiamate stazione B1, B2, B12 (Figs. 2 e 3A). Le stazioni sono quasi tutte localizzate nella zona di piattaforma esterna a profondità comprese tra 125 e 275 m (Fig. 3B).

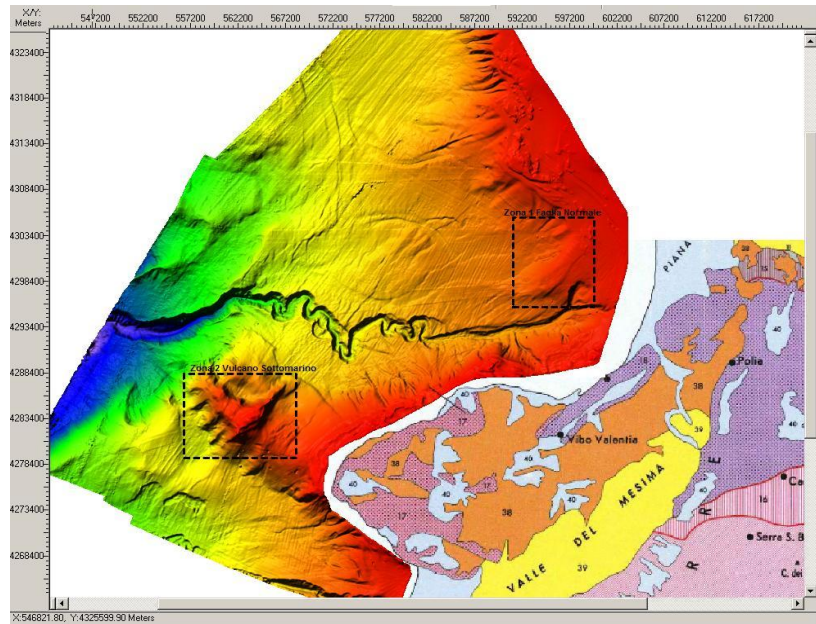


Figura 2 – Mappa morfo-batimetrica del golfo di Sant'Eufemia, i riquadri neri indicano le due zone da campionare.

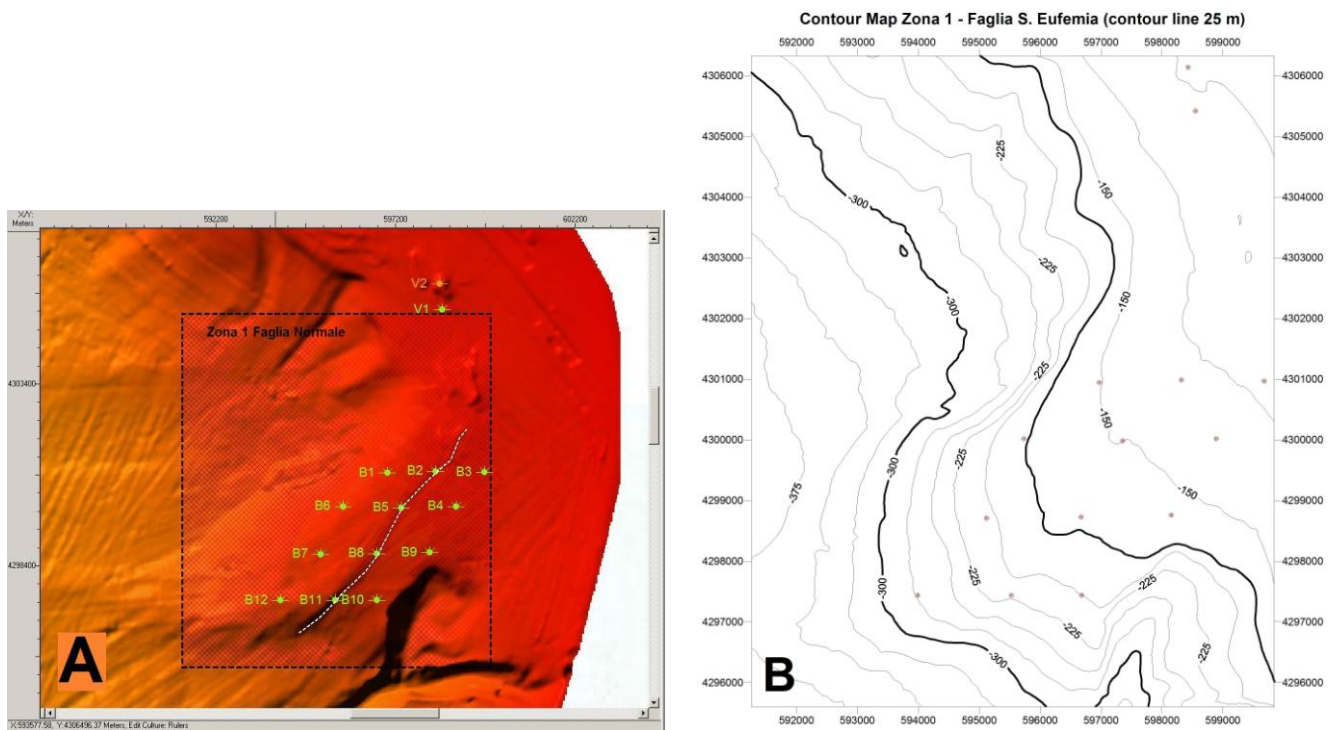


Figura 3 – Mappa morfo-batimetrica di dettaglio (A) mostrante il piano di campionamento nell'interno della faglia normale (vedi linea bianca tratteggiata), Zona 1. Nella figura B il programma di campionamento è riportato sulla mappa di *contour*.

Il programma di campionamento nella zona del probabile vulcano sottomarino prevede 14 stazioni da B13 a B26 (Fig. 4), di cui 7 distribuite lungo la zona sommitale a profondità comprese tra 65 e 175 m (Fig. 4B) e le restanti distribuite lungo l'asse maggiore dei *Ridges* che costituiscono l'alto morfologico nella zona verso mare. La profondità massima di campionamento prevista è di 550 m (Fig. 4B).

Infine, lungo il bordo settentrionale della zona 1 (Fig. 3A, B) è stata programmata una stazione di campionamento chiamata V2, in alternativa V1, posta al tetto di uno degli alti interpretati come vulcani di fango o biocenosi.

Durante le fasi di trasferimento da una zona all'altra e tra le stazioni è prevista l'acquisizione di dati sismici ad altissima risoluzione (Chirp Sub-bottom Profiles) e qualora necessari dati Multibeam.

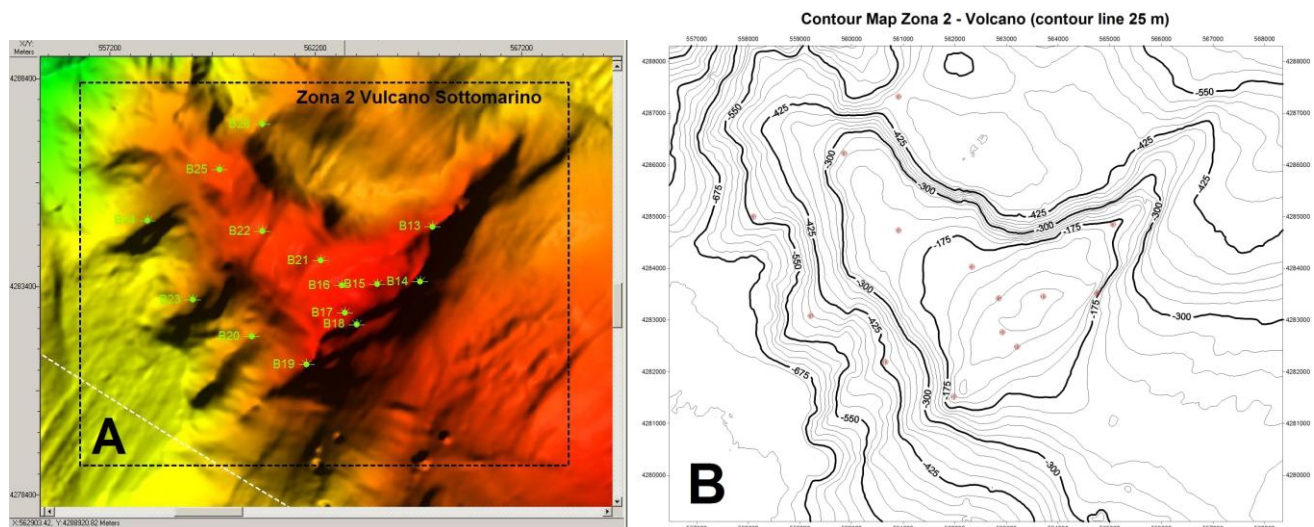


Figura 4 – Mappa morfo-batimetrica di dettaglio (A) mostrante il piano di campionamento al tetto del probabile vulcano sottomarino, Zona 2. Nella figura B lo stesso programma di campionamento è riportato sulla mappa di *contour*.

Per lo svolgimento dell'intero programma di acquisizione sono stati richiesti 2 giorni nave presso l'OGS di Trieste da effettuarsi con la N/R OGS-Explora. Responsabile Scientifico è il

Dr. Denis Sandron dell'OGS di Trieste, i partners sono la Dr. M. Filomena Loreto dell'ISMAR-CNR di Bologna, e il Dr. Francesco Italiano dell'INGV di Palermo. La concessione del tempo nave richiesto è stata fatta nell'ambito del programma di ricerca scientifica definito "di opportunità".

L'imbarco è avvenuto il giorno 28 Febbraio 2013 e lo sbarco il 3 Marzo 2013.

2. Attività di Bordo

A bordo della nave OGS-Explora erano presenti 10 persone parte dello staff tecnico e scientifico, e 15 persone parte dell'equipaggio, di seguito elencati:

Scientific and technical crew:

Project co-ordinator:	M. Filomena LORETO	ISMAR
Party Chief:	Lorenzo FACCHIN	OGS
Surveyor / MB Engineer	Isabella TOMINI	OGS
Surveyor / MB Engineer	Daniela ACCETTELLA	OGS
CTD-Carousel Operator	Davide DEPONTE	OGS
CTD-Carousel Operator	Paolo MANSUTTI	OGS
Winch Operator	Gianpaolo VISNOVIC	OGS
Winch Operator	Lorenzo FACCHIN	OGS
Chirp Operator	Valentina FERRANTE	ISMAR
Water sampling	Franco ITALIANO	INGV
Water sampling	Fabio VITA	INGV

R/V OGS Esplora Crew:

Master:	Franco SEDMAK
CH. Mate:	Ciro CAMBONE
2nd Mate:	Raffaele BUONOCORE
Chief Engeneer:	Ljubinko FILIPOVIC
2nd Engeneer:	Ciro SOLLAZZO
3rd Engeneer:	Antonio COPPA
AB (A):	Antonio Maurizio GUAIANA
AB (B) :	Nunzio LIMONIO
AB (C) :	Gianfranco GENZO
Elettrician:	Igor GRUBESIC
Motorman:	Giuseppe CAMMARERI
Eng. Boy:	Geremia MANCINO
Cook:	Aldo GUIDA
O.S.:	Vincenzo AIALE
Y. Deck Boy (A):	Ciro ONORATO

Il programma di acquisizione nell'ambito del progetto ISTEGE 2 prevede l'impiego della seguente strumentazione:

- Sub-bottom profiling CHIRP
- CTD profiles
- GRABS
- Multibeam bathymetry (Reson SeaBat 8111)

Parametri geodetici:

SYSTEM:	WGS84 - UTM33N
ELLIPSOID:	WGS84
DATUMTRANSFORMATION :	WGS84 - UTM33N
Satellite ellipsoid:	WGS84
Local ellipsoid:	WGS84
PROJECTION:	UTM Zone-33N
Method:	Universal Transverse Mercator
Longitude of the Central Meridian:	15°E
Latitude of Origin:	00°N
False Easting:	500000
False Northing:	0
Scale Factor at the Central Meridian:	0.99960
Grid Skew:	0
UTM-Zone:	Zone 33 (15 E)
Hemisphere:	Northern

Offset dell'equipaggiamento [m]:

	X	Y	Z
ZERO OFFSET	0.00	0.00	0.00
AQUARIUS	2.24	8.20	20.00
VERIPOS	-2.13	8.63	20.28
MB 8111	-0.29	17.89	-4.82
MB 8150	0.00	16.49	-4.80
SBP	-0.63	6.93	-4.32
EA 600	0.29	27.23	-4.46
MAHRS	-0.08	-0.80	0.25
OCTANS	-0.27	-0.28	0.25
STERN	0.00	-29.32	7.12
GRAVIMETRO	0.00	0.00	0.18

Agenda del survey ISTEGE2 2013

Date	activity
27/02/2013	Port of Pozzuoli : MOB, project configuration
28/02/2013	Port of Pozzuoli : MOB. Departure from Port of Pozzuoli
01/03/2013	CTD, GRABS, CHIRP, MBES acquisition
02/03/2013	CTD, GRABS, CHIRP, MBES acquisition

2.1 Inizio del campionamento

Alle ore 8.26 (UTC times) del 1° Marzo 2013 la nave ha raggiunto il Golfo di Sant'Eufemia ed è iniziato il trasferimento verso la prima stazione di campionamento (V2). La stazione V2 è stata scelta su di un piccolo alto morfologico corrispondente a una delle tante secche presenti in zona di piattaforma, sulle quali si sono formati degli habitat o biocenosi ricche in coralli (Bo et al., 2012). L'obiettivo è campionare il sedimento del fondale marino per verificarne la matrice sedimentaria e la componente organogena, e il campionamento delle acque per verificarne la composizione chimica in prossimità di questi siti. Dalle 09.05 alle 09.15 è stato eseguito il primo campionamento di acque con la Rosette (Foto 1), che si è rivelato subito piuttosto difficile a causa del vento piuttosto forte (25-33 km/h) che rendeva difficoltoso il mantenimento della nave ferma sulla stazione di campionamento, come si può dedurre dalla notevole inclinazione del cavo della rosetta (Foto 2). Alla fine del recupero della Rosette è stato eseguito il campionamento delle acque dalle bottiglie, di cui 2 chiuse in vicinanza del fondale a circa 1 m e 2 alla profondità di 30 m dal livello del mare.

2.1.1 Zona 1

Il campionamento delle acque fatto in modo da intrappolare i gas disciolti è assicurato con un sistema di chiusura ermetica delle bottiglie ideato dall'INGV di Palermo (Foto 3, destra e sinistra). In particolare appena la Rosette viene recuperata si fa scorrere dell'acqua in una

bottiglia contenitore all'interno della quale viene immersa la bottiglietta da riempire. Quando la bottiglietta è piena sempre sottacqua viene applicato un tappo e chiuso ermeticamente con un apposito strumento. In questo modo si ha la sicurezza che i gas disciolti rimangano intrappolati. Il contenuto di gas verrà poi analizzato nei laboratori geochimici dell'INGV di Palermo.



Foto 1 – Inizio delle operazioni di messa a mare della Rosette.

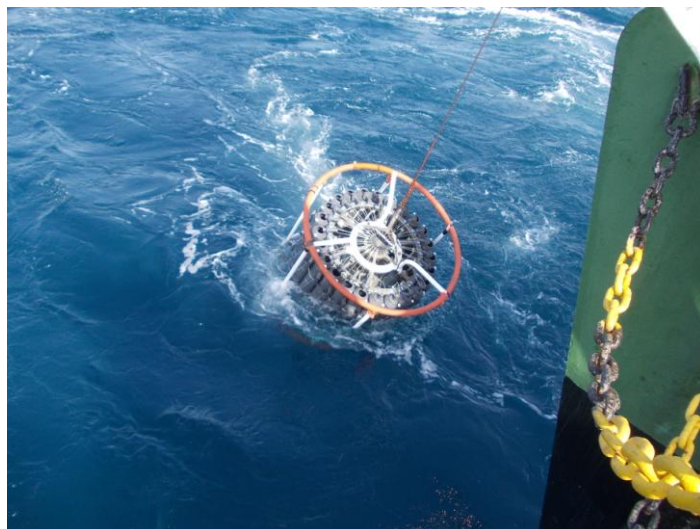


Foto 2 – Rosette a mare trainata dalla nave spostata dalla sola forza del vento.



Foto 3 – Operazioni di campionamento delle acque (Sinistra) e chiusura delle bottigliette (destra).

Immediatamente dopo, è stata messa a mare la benna per il campionamento dei sedimenti del fondale marino (Foto 4). Contrariamente a quanto atteso, il sedimento recuperato risulta essere molto argilloso e con una bassissima componente organogena. All'interno sono state ritrovate delle forme tipo escrementi di organismi. Comunque, qualche informazione in più potrebbe venire dall'analisi delle acque e dell'abbondanza dei batteri.



Foto 4 – Operazione di recupero della Benna utilizzando il portale laterale sinistra

I sedimenti campionati con la Benna sono stati immediatamente campionati nella porzione più superficiale e congelati ad una temperatura di -20°C , questi verranno utilizzati per l'analisi bio-chimica, ossia abbondanza dei Procarioti, LOM e contenuto del Carbone Totale (TC), del Nitrogeno Totale (TN) e del Carbone Organico Totale (TOC). Inoltre, sono stati campionati i primi 2 cm di sedimento per le analisi granulometriche dei sedimenti del fondale marino e ulteriori analisi chimiche, quest'ultimi campioni sono stati anch'essi congelati a -20°C al fine di mantenerne intatta la composizione chimico fisica.

Durante l'intera giornata sono state campionate quasi tutte le stazioni previste tranne le B10 e B12, che per motivi metereologici e tecnico/ambientali è stato deciso di non effettuare e procedere con l'acquisizione geofisica (Chirp e Multibeam).

Le operazioni di campionamento con Rosette e Benna sono proseguite fino alle ore 00.01 (UTC times) conclusesi con la bennata nella stazione B7. Durante la notte e fino alle ore 07.27 (UTC times) sono stati acquisiti dati di Multibeam e Chirp all'interno del Golfo programmate in modo da essere nella Zona 2 (zona del vulcano sottomarino) in prima mattinata.

2.1.2 Zona 2

Durante il secondo giorno (2 Marzo 2013) le condizioni metereologiche piuttosto brutte nella mattinata sono andate migliorando nel pomeriggio. Di conseguenza è stato deciso di sospendere le operazioni di campionamento e procedere con l'acquisizione di profili Chirp e Multibeam disposti in direzione ortogonale ai profili acquisiti nel 2010 (Fig. 5).

Le operazioni di campionamento sono riprese nel pomeriggio alle 13.53 (UTC times) dalla stazione B15, localizzata nella parte sommitale del vulcano sottomarino. Durante il primo tentativo la benna ha recuperato solo un Riccio Matita (Foto 5) e nel secondo tentativo la benna è risultata vuota. E' stato ipotizzato che il fondale in questo punto fosse troppo duro da poter essere campionato con la Benna e di conseguenza è stato deciso di spostarsi sulla stazione successiva. Durante i campionamenti del sedimento del fondale marino sono stati ritrovati frammenti di pomici del diametro massimo di circa 2 cm, si presentano piuttosto alterati e incrostati da organismi quali Serpuledi. Le pomici sono state trovate nelle stazioni poste più al largo, ossia la B21 e la B22 (Fig. 4), e in una delle stazioni della zona 1 la B7 (Fig. 3).

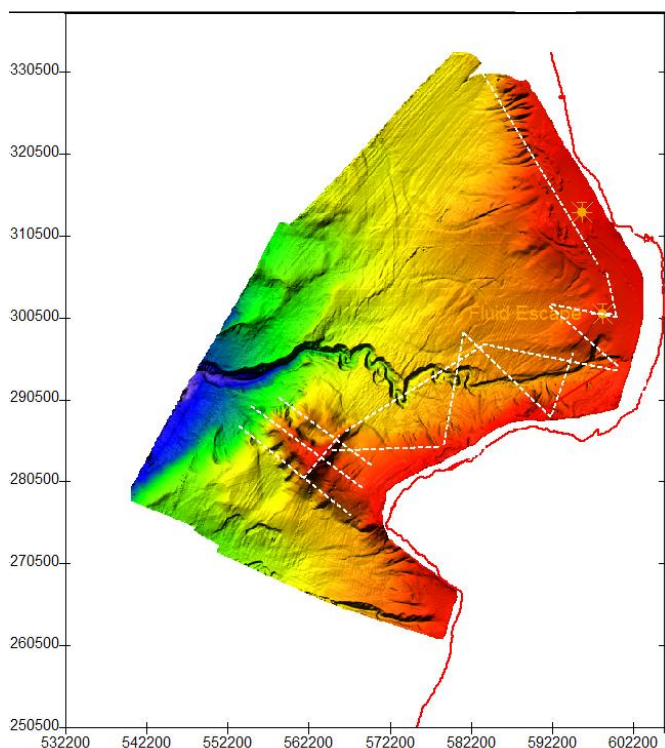


Figura 5 – Mappa di posizione dei profili Chirp programmate per l'acquisizione.



Foto 5 – Foto del Ricciò Matita parte della specie *Stylocidaris affinis*, abbondante lungo le coste dell'arco vulcanico del Tirreno.

I campionamenti del tetto del vulcano sottomarino fatti con la benna hanno messo in luce la presenza di una enorme bio-costruzione, di spessore superiore anche ai 30 cm, composta numerosissimi organismi tra cui Coralli, bivalvi di diversa specie, Echinodermi, Ostriche, ecc.. Molti di questi organismi si presentano con incrostazioni rossastre oppure biancastre.

La strategia di campionamento delle acque ha subito continui cambiamenti a causa della difficoltà di mantenimento della nave sulla stazione e a causa della difficoltà di riuscire a campionare i singoli punti di fuoriuscita di fluidi. Al fine di campionare i punti di emissione di fluidi, i quali erano stati identificati sui dati chirp acquisiti nel 2010 (Fig. 6), è stato acquisito un profilo Chirp (Fig. 7) lungo la rotta dedotta dal precedente *survey* e successivamente, lungo la medesima rotta, è stato fatto il campionamento delle acque. In questo caso la Rosette è stata messa a mare e portata al traino a velocità massima di 2 nodi e a profondità di 10 m dal fondale marino, e calata fino anche a meno di 1 m dal fondale al passaggio in prossimità delle fuoriuscite. Il campionamento è terminato con una misura lungo tutta la colonna d'acqua, in una zona lontana dal probabile vulcano sottomarino e in un punto dove il fondale superava i 400 m, in modo da avere un bianco di riferimento.

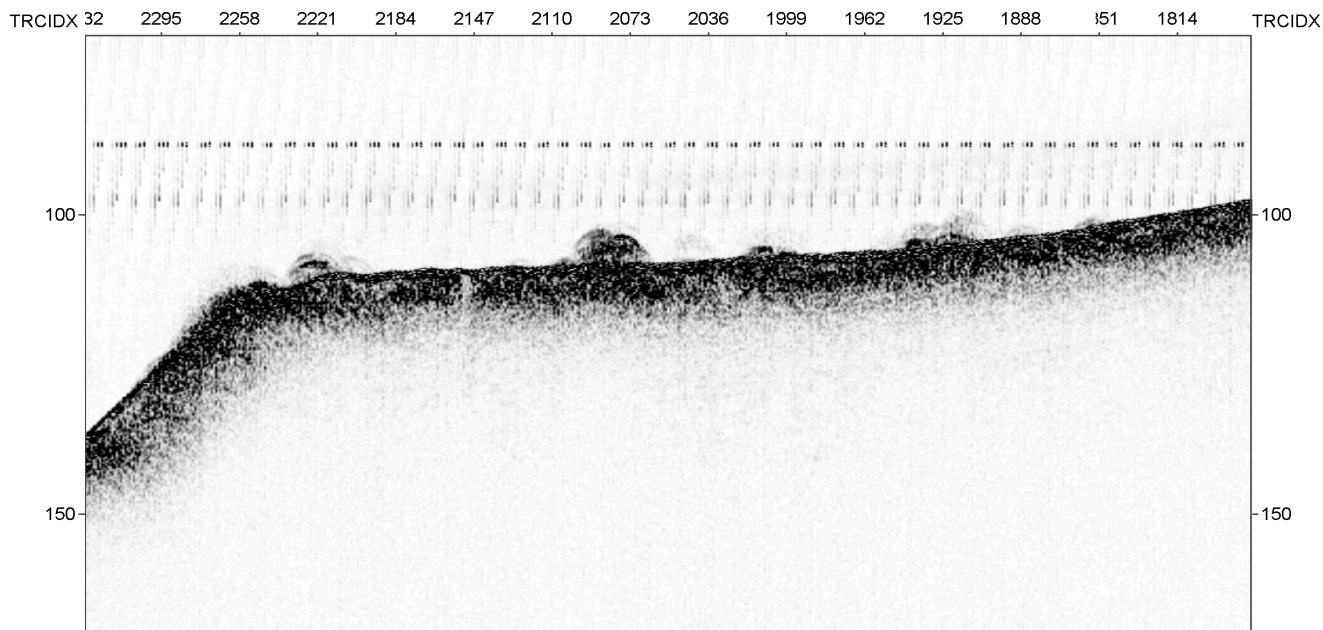


Figura 6 – Profilo Chirp acquisito nel 2010 mostrante numerosi punti di fuoriuscita di fluidi, sul maggiore dei quali è stata programmata la stazione di campionamento B17.

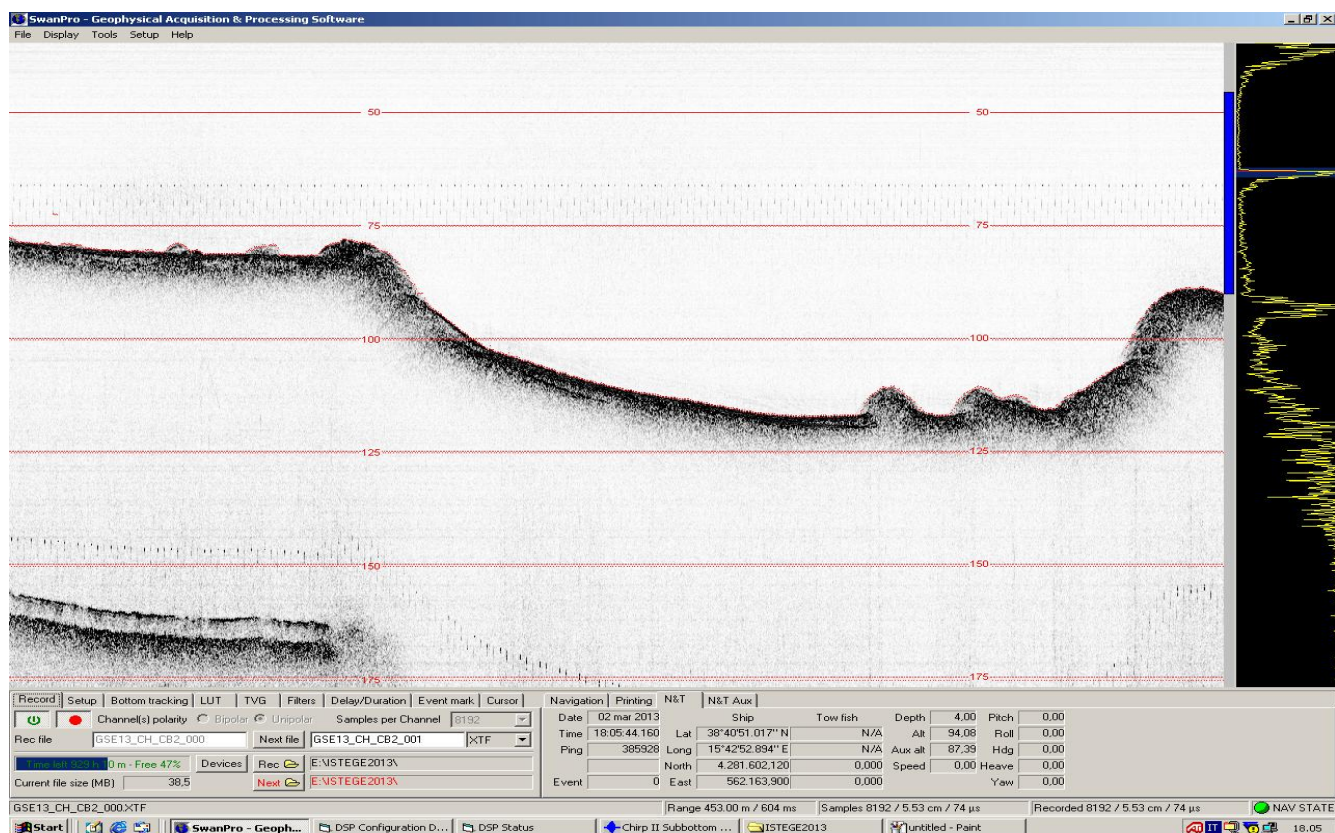


Figura 7 - Profilo Chirp acquisito durante il *survey* al fine di identificare la rotta lungo le numerose fuoriuscite di fluidi, in seguito campionate con la Rosette.

Le operazioni di campionamento sono terminate 23.08 (UTC times) sulla stazione B14, la quale è rimasta inconclusa a causa della perdita della Benna incagliatasi sul fondale marino.

Durante la notte sono stati effettuati rilievi Chirp e Multibeam organizzati in modo da essere in prossimità del porto di Vibo Valentia Marina alle 8.00 del 3 Marzo 2013 per lo sbarco.

Lo sbarco è avvenuto con un barchino di supporto alle ore 9.00.

3. Problemi incontrati

Durante i due giorni di acquisizione si sono presentati 3 principali problemi.

1. Condizioni metereologiche avverse, vento forte fino a 33-35 km/h in grado di muovere la nave ad una velocità di 1.5/2 nodi (Foto 2), e mare piuttosto forte. Questi problemi hanno reso le operazioni di accostamento alle stazioni di campionamento più complicate dovendo orientare la nave in modo che il vento la trascinasse lungo la rotta al di sopra della stazione da campionare senza però intralciare i cavi della Rosette o della Benna. Tali problematiche ci hanno costretto a ripetere diverse volte l'approdo al punto di campionamento.
2. Durante la serata del primo giorno (19.35 UTC times) si è verificata la rottura del gancio di sostegno della Rosette, la quale è stata recuperata solo grazie alla presenza della corda di sicurezza. Tale evento ha portato all'interruzione del campionamento delle acque nella zona 1. Di conseguenza sono state campionate solo 6 stazioni rispetto alle 13 programmate. Il cavo è stato ripristinato a bordo grazie alla collaborazione tra marinai e i tecnici OGS. La riparazione del cavo è stata completata nella mattina seguente e testato il funzionamento nel primo pomeriggio, quando le condizioni meteo lo hanno permesso.

3. Durante il campionamento dell'ultima stazione prevista (B14; Fig. 4) alla terza messa in acqua della Benna si è verificato l'incaglio della stessa. La rotta di navigazione avveniva longitudinalmente a un'area che dal Chirp acquisito nel 2010 doveva risultare composto da un fondale molto soffice (Fig. 8). L'incaglio della Benna potrebbe essersi verificata al termine di tale zona dove il fondale ritornava ad essere molto duro. Fortunatamente, il gancio di connessione tra la benna e il cavo del Vericello si è rotto in acqua, questo ha consentito il recupero del cavo senza danni ulteriori agli operatori e alla strumentazione a bordo.

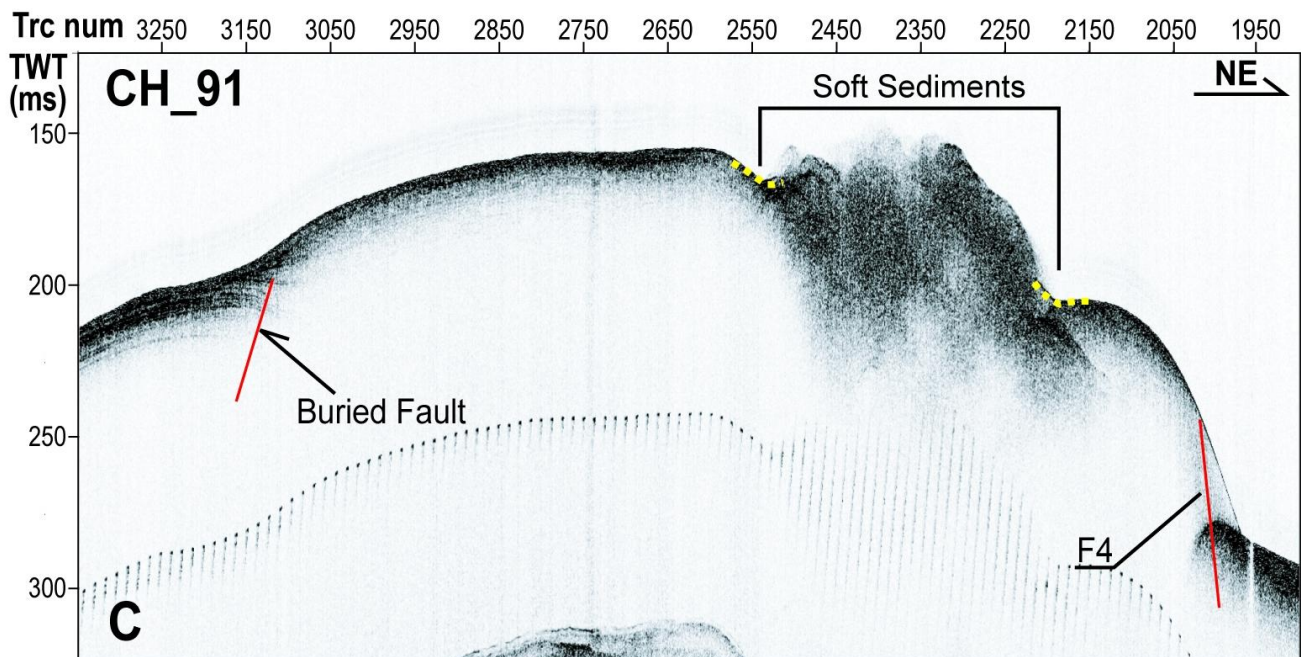


Figura 8 – Immagine Chirp della zona dei sedimenti soffici, evidenziata dalla perdita della riflettività del fondale marino, e in corrispondenza della quale è avvenuta la perdita della Benna.

Biibliografia

- Bo M., S. Canese, C. Spaggiari, A. Pusceddu, M. Bertolino, M. Angiolillo, M. Giusti, M.F. Loreto, E. Salvati, S. Greco, G. Bavestrello. 2012. Deep Coral Oases in the South Tyrrhenian Sea. PLoS ONE 7(11): e49870. doi:10.1371/journal.pone.0049870
- De Ritis, R., Dominici, R., Ventura, G., Nicolosi, I., Chiappini, M., Speranza, F., & Sonnino, M. (2010). A buried volcano in the Calabrian Arc (Italy) revealed by high-resolution aeromagnetic data. *Journal of Geophysical Research*, 115(B11), B11101.
- Loreto M. F., Zgur F., Facchin L., Fracassi U., Pettenati F., Tomini I., Burca M., Diviaco P., Sauli C., Cossarini G., De Vittor C., Sandron D., and the Explora technicians team, 2012. In Search of New Imaging For Historical Earthquakes: A New Geophysical Survey Offshore Western Calabria (Southern Tyrrhenian Sea, Italy), Boll. Geofis. Teor. Appl., 53. doi: 10.4430/bgta0046.
- Maria Filomena Loreto, Denis Sandron, Annalisa Franzo, Paola Del Negro, Fabrizio Zgur, Lorenzo Facchin, Umberto Fracassi, Domenico Ridente, Francesco Italiano & Yeliz Iscan. A multidisciplinary approach to the 8 September 1905 earthquake study (offshore Eastern Calabria), the ISTEGE project. 86° Congresso SGI – Il Mediterraneo un archivio geologico tra passato e present, Arcavate di Rende (CS), 18-20 Settembre 2012.
- Maria Filomena Loreto, Umberto Fracassi, Annalisa Franzo, Paola Del Negro, Fabrizio Zgur and Lorenzo Facchin, 2012. Approaching the potential seismogenic source of the 8 September 1905 earthquake: New geophysical, geological and biochemical data from the S. Eufemia Gulf (S Italy). *Marine Geology*, Under review

Allegati:

A1. SURVEY LOG

01/03/2013 ATTIVITA' (ora UTC)

V2

09.09 Rosette V2 on bottom 38°53'56" N – 016°08'03"E depth = 92m

09.15 Rosette V2 OnBoard

09.24 Grab V2 On Seafloor 38°54'02" N – 016°08'04"E

09.28 Grab V2 OnBoard

09.30 Transit to WP B1

B1

10.58 Rosette V2 on Seafloor 38°51' 08" N – 016° 06' 58"E depth = 153 m

11.02 Rosette V2 OnBoard

11.12 Grab B1 On Seafloor 38°51'01" N – 016°07'03"E

11.18 Grab B1 OnBoard

11.20 Transit to WP B2

B2 Vuota è stata ri-campionata dopo

12.34 Rosette B2 bottom 38°51'06"N 016°07'58"E depth = 130m

12.42 Rosette B2 on board

12.49 Grab B2 bottom 38°51'06"N 016°08'01"E

12.55 Grab B2 onboard empty!!

12.56 Transit to WP B3

B3

13.17 Rosette B3 bottom 38°51'07"N 016°08'56"E depth = 115 m

13.26 Rosette B3 on board

13.36 transit to WP B4

13.29 Grab B3 On Seafloor 38°51'05" N – 016°09'00"E

13.32 Grab B3 OnBoard

B4

14.08 Rosette B4 bottom 38°50'37"N 016°08'23"E depth = 129 m

14.13 Rosette B4 on board

14.31 Grab B4 On Seafloor 38°51'05" N – 016°09'00"E

14.35 Grab B4 OnBoard empty!

14.43 Grab B4 On Seafloor 38°50'29" N – 016°08'23"E

14.50 Grab B4 OnBoard

14.52 transit to WP B5

B5

16.25 Grab B5 On Seafloor 38°50'34" N – 016°07'21"E depth = 145 m

16.31 Grab B5 OnBoard

16.40 transit to WP B2

B2

17.02 Grab B2 On Seafloor 38°51'06" N – 016°08'00"E depth = 125 m

17.10 Grab B2 OnBoard

17.43 Rosette B2 bottom 38°51'06"N 016°07'58"E depth = 127m

17.51 Rosette B2 on board

18:13 **SOL** Chirp **ISTEGE2013_034** 38°51'05"N 016°08' 00"E depth = 135m

18.46 **EOL Chirp** **ISTEGE2013_034**

B8

19.26 Rosette B8 bottom 38°49'54"N 016°06'50"E depth = 165m
19.35 Rosette onboard
20.02 Grab B8 On Seafloor 38°49'56" N – 016°06'50"E depth = 163 m
20.08 Grab B8 OnBoard
20.13 transit to WP B11

B11

20.51 Grab B11 On Seafloor 38°49'12" N – 016°06'03"E depth = 215 m
20.56 Grab B11 OnBoard
21.03 transit to WP B12
21.33 SOL Chirp Line
22.20 EOL Chirp Line

B9

22.25 Grab B9 On Seafloor 38°49'59" N – 016°07'45"E depth = 151 m
22.34 Grab B9 OnBoard
22.38 Transit to WP B6

B6

23.13 **Grab B6** Into Water 38°50'37" N – 016°06'09"E
23.17 Grab B6 On Bottom 38°50'35" N – 016°06'10"E depth = 171 m
23.21 Grab B6 OnBoard

B7

23.57 **Grab B7** Into Water 38°49'56" N – 016°05'40"E

02/03/2013

00.01 Grab B7 On Bottom 38°49'53" N – 016°05'45"E depth = 201 m
00.06 Grab B7 OnBoard

B19

07.27 **Grab B19** Into Water 38°40'48" N – 015°42'43"E
07.31 Grab B19 On Bottom 38°40'46" N – 015°42'42"E depth = 136 m
07.35 Grab B19 OnBoard

B15

13.53 **Grab B15** Into Water 38°41'48" N – 015°43'46"E
13.55 Grab B15 On Bottom 38°41'47" N – 015°43'47"E depth = 60 m
13.58 Grab B15 OnBoard empty!!!!!!
14.20 **Grab B15** Into Water 38°41'47" N – 015°43'46"E
14.21 Grab B15 On Bottom 38°41'47" N – 015°43'44"E depth = 58 m
14.27 Grab B15 empty

B16

15.00 **Grab B16** Into Water 38°41'48" N – 015°43'46"E
15.02 Grab B16 On on board (la benna si è chiusa prima di scendere)

C1

15.07 **Grab C1** into water 38°41'19" N – 015°43'18"E
15.09 Grab C1 bottom 38°41'19" N – 015°43'20"E depth =76m

15.13 Grab C1 on board

C2

15.22 **Grab C2** into water 38°41'34" N – 015°43'30"E

15.25 Grab C2 bottom 38°41'33" N – 015°43'31"E depth=68 m

15.27 Grab C2 on board Non ho campionato il sedimento per la granulometria, ma ho preso delle rocce e materiale organogeno

C3

15.41 **Grab C3** into water 38°41'47" N – 015°43'39"E

15.43 Grab C3 bottom 38°41'48" N – 015°43'42"E depth=65 m

15.47 Grab C3 on board

B17

16.06 **Grab B17** into water 38°41'26" N – 015°43'25"E

16.08 Grab B17 bottom 38°41'27" N – 015°43'27"E depth=72 m

16.12 Grab B17 on board

B16

16.27 **Grab B16** into water 38°41'49" N – 015°43'19"E

16.31 Grab B16 bottom 38°41'50" N – 015°43'23"E depth=95 m

16.37 Grab B16 on board

B21

21.14 **Grab B21** into water 38°42'10" N – 015°42'54"E

21.18 Grab B21 bottom 38°42'09" N – 015°43'00"E depth=151 m

21.23 Grab B21 on board

B22

21.53 **Grab B22** into water 38°42'31" N – 015°42'07"E

21.57 Grab B22 bottom 38°42'31" N – 015°42'00"E depth= 203 m

22.02 Grab B22 on board

B14 Benna persa!

22.44 **Grab B14** into water 38°41'53" N – 015°44'35"E

22.48 Grab B14 bottom 38°41'51" N – 015°44'45"E depth= 200 m

22.56 Grab B14 on board

23.02 **Grab B14** into water 38°41'54" N – 015°44'37"E

23.03 *Grab B14 bottom 38°41'53" N – 015°44'36"E depth= 85 m*

23.06 *Grab B14 on board*

23.08 **Grab B14** into water 38°41'53" N – 015°44'36"E

23.12 *Grab B14 bottom 38°41'52" N – 015°44'36"E depth= 85 m*

23.08 *Grab B14 stucked and broken at the bottom*

La parte in corsivo è quella relativa al giorno 03/03/2013