



La geologia marina in Italia

Primo convegno dei geologi marini italiani

18- 19 febbraio 2016

Sede centrale del CNR, P.le Aldo Moro 7, Roma



Comitato organizzatore

Francesco L. Chiocci - Università Sapienza, IGAG-CNR,

Francesca Budillon - IAMC-CNR,

Silvia Ceramicola - OGS,

Fabiano Gamberi - ISMAR-CNR,

Maria Rosaria Senatore -Università del Sannio,

Attilio Sulli - Università di Palermo

Segreteria

Ionela Pintilie e Francesca Argiolas (CNR-IGAG)

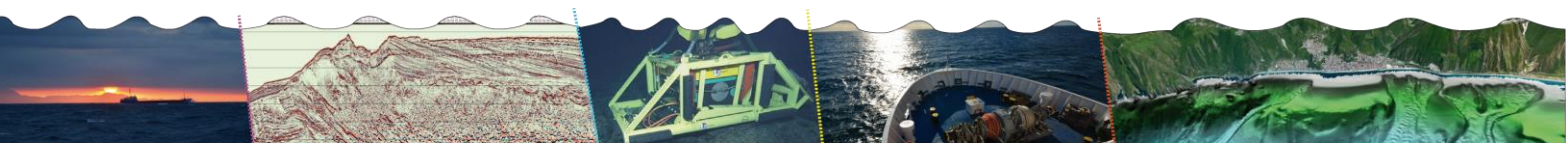
Daniele Casalbore e Michela Ingrassia (Università La Sapienza)

Tel. 0649914908 - 3280881556

Sito ftp: 150.146.31.14

Mail: primariunione.geologimarini@cnr.it

*Con il patrocinio scientifico di: Società Geologica Italiana, Consiglio Nazionale delle Ricerche,
Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia,
Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale*



Presentazione dell'iniziativa

La geologia marina è un campo di ricerca affascinante e particolare. I dati si acquisiscono (forse per qualche decennio ancora, se gli AUV o le stazioni remote non avranno la meglio prima) a bordo di navi nelle quali si passano periodi di intensa condivisione di spazi e di emozioni con colleghi, studenti e personale di bordo; dal punto di vista della conoscenza, il mare è uno dei pochi spazi fisici della superficie terrestre ancora parzialmente inesplorati dove elaborare modelli, sperimentare teorie, osservare nuovi fenomeni è ancora possibile.

Tutto questo rende la comunità dei geologi marini una comunità particolare, assolutamente multidisciplinare (esistono ricercatori marini paleontologi, geochimici, petrografi, sedimentologi, geodinamici, ...) ma con una identità molto forte, legata all'uso di infrastrutture marine ad alta tecnologia, all'utilizzo di informazioni da remoto tratte da campionamenti, alla necessità di comprendere le interazioni tra i processi (spesso non solo geologici) che a mare avvengono a tutte le scale fisiche e temporali.

Tale comunità è però frammentata e manca di un appuntamento in cui confrontarsi scientificamente in modo informale e possibilmente con dati alla mano, su temi specifici della geologia marina, ma anche di un'occasione per discutere le 'grandi' problematiche della comunità scientifica quali la progettualità, la condivisione di infrastrutture, le strategie a lungo termine, indipendentemente dall'Ente, dall'istituto o dal settore scientifico disciplinare di appartenenza (fig.1)

Da queste considerazioni siamo partiti per proporre prima sotto la sola egida della Società Geologica Italiana e poi con il patrocinio degli Enti di ricerca che operano nel nostro settore, un convegno sulla "Geologia Marina in Italia – primo convegno dei geologi marini" che all'inizio pensavamo ristretto a qualche decina di ricercatori e per il quale speravamo (anche dato il breve preavviso, la prima call è uscita il 22 dicembre!) di attrarre almeno una ventina di comunicazioni. La partecipazione al convegno è invece andata oltre ogni più ottimistica aspettativa, avendo ricevuto 82 riassunti di presentazioni scientifiche e oltre 120 iscrizioni, un numero notevole, che ci ha anche posto problemi di logistica, ma che è una conferma della validità dell'iniziativa e della necessità di creare un momento di discussione e di informazione all'interno della nostra comunità.

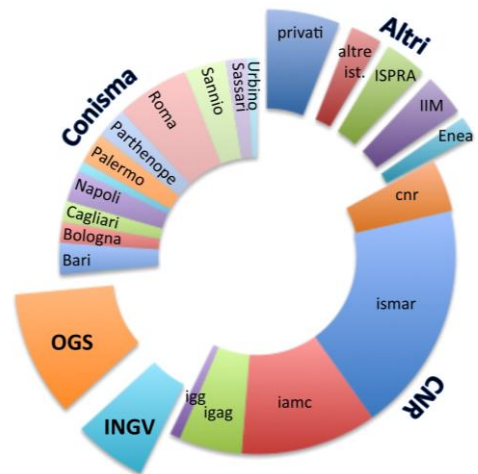


Fig. 1 Iscritti al convegno sulla geologia dei mari italiani – primo convegno dei geologi marini.

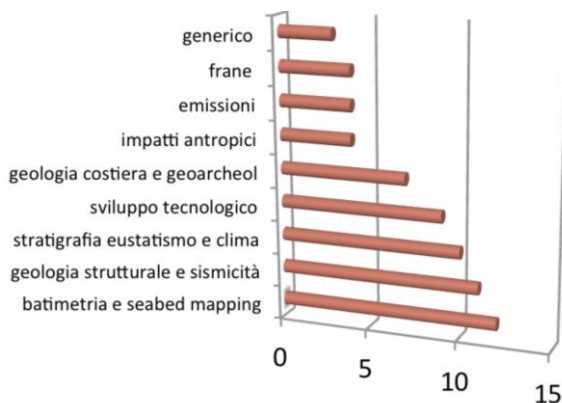
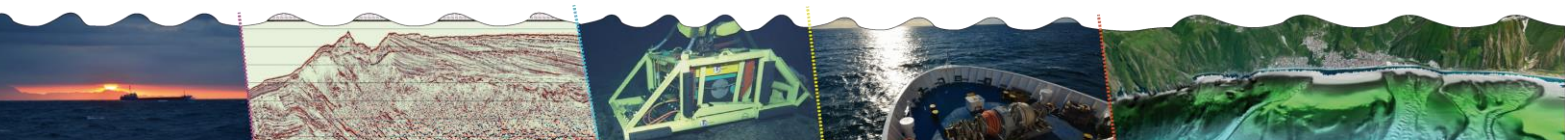


Fig. 2 Suddivisione delle presentazioni scientifiche (poster digitali o cartacei) nelle diverse tematiche di ricerca.

Per altro, alla scommessa sull'evento, abbiamo voluto sommare la scommessa sul formato: approfittando dell'inaugurazione della "digital library" nella sede centrale del CNR, abbiamo organizzato tutte le presentazioni scientifiche (fig.2) sotto forma di poster, inizialmente tutti digitali, poi visto il numero, in parte anche cartacei. Questa modalità di presentazione ci auguriamo riesca a favorire la discussione e l'interazione tra i ricercatori, specie tra quelli più giovani. Abbiamo anche richiesto alcuni interventi per informare sui grandi progetti di ricerca nazionali e internazionali, sulle infrastrutture a disposizione della comunità

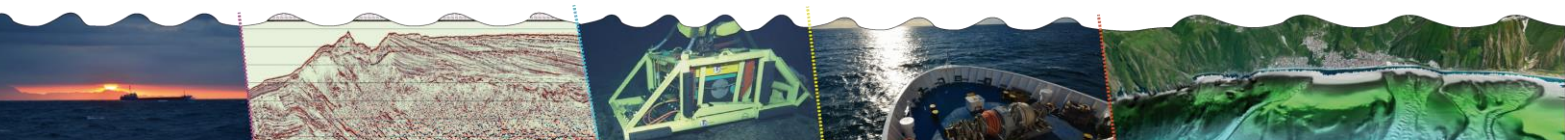


Il nostro ricordo di Giovanni Bortoluzzi

La transizione analogico-digitale, avvenuta agli inizi degli anni ottanta, e' stata una vera e propria rivoluzione per la geologia marina italiana nel campo dell'acquisizione geofisica ed dell'elaborazione dati. Giovanni, seppur autodidatta, e' stato uno dei fautori di questo cambiamento; e' sempre rimasto al passo con i tempi e pur attraversando la tumultuosa evoluzione dei sistemi di elaborazione elettronica, e' sempre riuscito a piegarli al servizio e alle esigenze dei geologi.

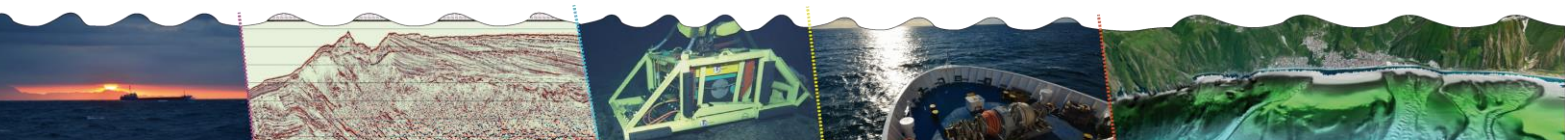
Agli albori degli anni novanta, grazie alla genialità e all'entusiasmo di Enrico Bonatti e alla disponibilità del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e del Programma Nazionale Ricerche in Antartide (PNRA), uno sparuto e coraggioso gruppo di giovani scienziati provenienti da Bologna e Napoli di cui Giovanni fece sempre parte, condivisero le prime esperienze di geologia marina italiana al di fuori delle Colonne d'Ercole. Le competenze tecnico-scientifiche di Giovanni risultarono indispensabili per l'esplorazione di queste nuove aree di studio. L'attività di questo gruppo ha prodotto risultati importanti, portando contributi sulla morfologia e segmentazione delle dorsali medio oceaniche, sulla geologia e sulla dinamica delle giunzioni triple e dei margini trasformati, sulla dinamica, composizione e fusione del mantello. Le difficoltà oggettive di svolgere attività in oceano potevano essere superate soltanto tramite un lavoro di squadra. Giovanni era maestro nel coordinarla e senza di lui probabilmente non si sarebbero potuti raggiungere i risultati ottenuti.

L'entusiasmo degli inizi, lo spirito di abnegazione e la gioia di conoscere il mare, per molti di noi e' scemato con il passare del tempo, ma per Giovanni e' rimasto sempre lo stesso, immutabile fino al suo ultimo giorno di lavoro e di vita vissuta. Infatti, il lavoro e le sue capacità non rimasero ad esclusivo appannaggio del suo Istituto, ma negli anni furono condivise con tantissimi altri colleghi: fu promotore di una lunga collaborazione con l'Istituto Idrografico della Marina Italiana attraverso la risoluzione di problemi di cartografia numerica e l'esecuzione di rilievi batimetrici multi-fascio dal Lago Maggiore al Mar Tirreno; instaurò collaborazioni con ISPRA e INGV per il monitoraggio di aree ad elevato rischio vulcanico tra cui l'isola di Panarea, suo oggetto costante di studio dopo il fenomeno di degassamento del 2002; collaborò con diversi Istituti di Ricerca del CNR tra cui l'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero per lo studio dei bacini anossici ipersalini del Mediterraneo Orientale spaziando dalla geologia, alla geochemica, alla biologia e microbiologia; ed infine collaborò con diverse Istituzioni pubbliche quali OGS ed ENEA per la gestione del sistema osservativo oceanografico.



La sua onestà e correttezza nei confronti degli altri sono state e saranno sempre un esempio per me; ho sempre lavorato con lui sin dagli inizi e continuerò a farlo anche adesso cercando di portare a termine quanto iniziato insieme. La stima e l'amicizia reciproca non sono mai venute meno nel corso degli anni e spesso mi tornano in mente le parole dette il giorno del suo ultimo saluto; mi fermo e ogni volta mi accorgo di quanto queste siano vere: "La morte di un amico è un momento colmo di tristezza: riaffiora la storia di tutta una vita con lui ma ora lui non c'è più. Facciamo i conti con noi stessi e con tutti i momenti in cui avremmo potuto assaporare di più la sua compagnia; ora che realizziamo il suo "mai più" ci sembra di non aver approfittato abbastanza della sua amicizia e di non aver colto tutte le occasioni per parlarsi e confrontarsi".

Marco Ligi



PROGRAMMA

PRIMA GIORNATA - GIOVEDÌ 18 FEBBRAIO 2016

9.30 – 10.15 Aula Marconi –Apertura dei lavori

Enrico Brugnoli **Direttore Dip. Terra e Ambiente – CNR**

Angelo Tursi **Presidente Conisma**

Stefano Gresta **Presidente INGV**

Maria Cristina Pedicchio **Presidente OGS**

10.15 – 10.30 Aula Marconi – **Francesco L. Chiocci** a nome del comitato organizzatore - Presentazione dell'iniziativa

10.30 – 11.30 Aula Marconi - Presentazioni sintetiche dei poster della prima sessione

11.35 – 11.55 *Pausa caffè*

11.55 – 13.25 Digital Library e Foyer –

PRIMA SESSIONE

Vincenzo Amato, Sabrina Amodio, Pietro Aucelli, Francesco Giordano, Gaia Mattei, Gerardo Pappone, Angela Rizzo, Carmen M. Roskopf - Evoluzione tardo olocenica delle coste della Campania (Italia): un approccio geoarcheologico.

Alessandra Asiola, Sonia Albertazzi, Maria Angeles Barcena Pernia, Federico Giglio, Julian D. Hartman, Leonardo Langone, Francesca Sangiorgi, Fabio Tateo, Fabio Trincardi - Gli interglaciali 5 e 7 in ambiente marino antartico: una ricerca difficile condotta da IGG e ISMAR nel CNR.

Davide Baioni, Mario Tramontana - Analisi dell'energia del rilievo quale indice geomorfico per lo studio e identificazione dell'attività tettonica sottomarina: studio campione eseguito sul bacino della Sardegna (Mar Tirreno).

Luca Baradello, Franco Coren, Diego Cotterle, Michele Deponte, Lorenzo Facchin, Emiliano Gordini, Daniel Nieto, Lorenzo Petronio, Roberto Romeo, Fabrizio Zgur - OGS: esperienze geofisiche costiere nei mari italiani.

Mauro Coltelli, Marco Firetto Carlino, Luca Cocchi, Danilo Cavallaro, Fabrizio Zgur, Attilio Sulli, Domenico Patané, Franco Coren - Geophysical investigations of the crustal structures offshore Sicily: the TOMO-ETNA experiment.

Giuseppe D'Anna, Antonino D'Alessandro, Gioacchino Fertitta, Antonio Costanza, Roberto D'Anna, Giuseppe Passafiume, Stefano Speciale - Il parco strumenti dell'OBSLab INGV per attività di ricerca in mare.

Laura De Santis, Fabio Florindo, Massimo Pompilio, Michele Rebesco, Franco Talarico - Progetti di perforazione sul margine continentale Antartico.

Vincenzo Di Fiore, Michele Punzo, Giuseppe Cavuoto, Daniela Tarallo, Ines Alberico, Laura Giordano, Michele Iavarone, Ennio Marsella, Nicola Pelosi, Paolo Scotto Di Vettimo, Salvatore Mazzola - Very high-resolution marine 3D seismic method for detailed site investigation: case study from Capo Granitola harbour, Sicily (Italy).

Federica Donda, Edy Forlin, Emiliano Gordini, Valentina Volpi, Dario Civile, Lorenzo Facchin, Giuliana Panieri, Umberta Tinivella - Emissioni gassose nel mare Adriatico settentrionale.

Maddalena Falco, Agostino Meo, Gemma Ercilla, Belen Alonso & Maria Rosaria Senatore - Centennial-scale climatic variability in the Gulf of Taranto during the upper Holocene.

Federica Fogliani, Lorenzo Angeletti, Elisabetta Campiani, Fantina Madricardo, Valentina Grande, Elisa Leidi, Alessandra Mercorella, Marco Taviani - Habitat mapping in the Adriatic (Mediterranean Sea): approaches and methodologies for assessing seafloor habitat from coastal areas to deep sea.

Donatella D. Insinga, Francesca Budillon, Marina Iorio, Carmine Lubritto - A marine tephrostratigraphic framework for the southern Campania margin (eastern Tyrrhenian Sea): from local to regional isochrones to constrain geological and hazardous events.

Lamberto Orlando Lamberti, Roberta Ivaldi, Nicola Pizzeghello, Luigi Sinapi - Monitoraggio idrografico del Banco di Graham.

Massimo Magagnoli, Alessandra Avale, Francesca Budillon, Andrea Caburlotto, Angelo Camerlenghi, Alessandro Conforti, Jaume Llopart, Antonio Mercadante, Alessandro Pagliaroli, Roberto Romeo, Paolo Tommasi, Roger Urgeles - Una nuova metodologia di carotaggio in acque profonde.

Paolo E. Orrù, Giacomo Deiana, Luciano Lecca, Antonietta Meleddu, Enrico Paliaga - Foxi Canyon dynamics induced by hyperpical flows (Gulf of Cagliari -Southern Sardinia).

Claudia Pirrotta, Maria Serafina Barbano, Andrea Argnani, Daniela Pantosti, Paolo Marco De Martini, Salvatore Venuti - Modelling landslide along the Malta escarpment (Northwestern Ionian Sea) by sub-bottom profiling: implications for tsunamigenic potential.

Marzia Rovere, Fabiano Gamberi, Lucilla Capotondi, Alessandro Ceregato, Elisa Leidi, Michael Marani, Alessandra Mercorella, Luigi Vigliotti, Heba Rashed, Orlando Vaselli, Elena Pecchioni, Luciano Giannini, Franco Tassi, Fabrizio Zgur, Lorenzo Facchin, Lorenzo Sormani, Gianpaolo Visnovic, Fulvio Franchi, Valerio Funari, Matthias Zabel - Venting and seepage in the Paola Basin (SE Tyrrhenian Sea).

Massimo Zecchin, Silvia Ceramicola, Emanuele Lodolo, Daniele Casalbore, Francesco Latino Chiocci - Rapid sea-level changes on the central Mediterranean shelves after the Last Glacial Maximum.

13.25 – 14.30 *Pausa pranzo*

14.30 – 14.40 Aula Marconi –**Franco Coren** OGS EXPLORA: nuovo *refitting* e nuove opportunità per la ricerca marina

14.40 – 14.50 Aula Marconi – **Massimiliano Di Bitetto, Giuseppe Magnifico** USPO-DCSRSI CNR: i mezzi navali disponibili per la ricerca, azioni di networking e potenzialità future

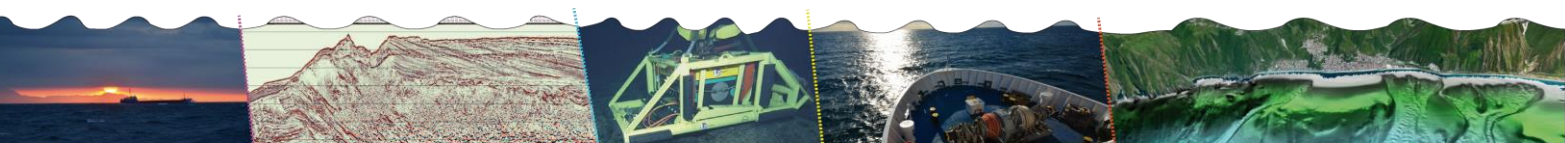
14.50 – 15.05 Aula Marconi – **Michele Rebesco** Progetto EUORFLEETS: un mare di opportunità per la ricerca marina

15.05 – 15.20 Aula Marconi – **Ennio Marsella** Le infrastrutture per la ricerca in mare realizzate nell'ambito dei progetti PON2007-2013

15.20 – 16.25 Aula Marconi - Presentazioni sintetiche dei poster della seconda sessione

16.30 – 16.40 *Pausa caffè*

16.40 – 18.10 Digital Library e Foyer



SECONDA SESSIONE

- Flavio Accaino, Angelo Camerlenghi, Michela Dal Cin, Anna Del Ben, Riccardo Geletti, Arianna Mocnik, Nigel Wardell, Fabrizio Zgur** - Esplorazione sismica della sequenza Plio-Quaternaria e Messiniana nel Accaino et al. Esplorazione sismica della sequenza Plio-Quaternaria e Messiniana nel Mediterraneo Occidentale.
- Francesca Alvisi, Luca Giorgio Bellucci, Silvia Giuliani, Stefania Romano, Sonia Albertazzi, Mauro Frignani** - Utilizzo di traccianti e indicatori ambientali come strumento per lo studio di processi sedimentari e impatto antropico in ambienti transizionali e marino-costieri.
- Silvia Ceramicola, Daniela Accettella, Gerard Bohrmann, Andrea Caburlotto, Mauro Caffau, Angelo Camerlenghi, Oliviero Candoni, Dario Civile, Ester Colizza, Franco Coren, Marianne Coste, Diego Cotterle, Andrea Cova, Salvatore Critelli, Angela Cuppari, Anna Del Ben, Michele De Ponte, Rocco Dominici, Lorenzo Facchin, Francesco Fanucci, Edy Forlin, Riccardo Geletti, Christian Gorini, Emiliano Gordini, Renata Giulia Lucchi, Aaron Micallef, Danilo Morelli, Francesco Muto, Claudio Pelos, Francesco Perri, Franco Pettenati, Daniel Praeg, Alessandro Rebez, Roberto Romeo, Marco Santulin, Alberto Tamaro, Dario Slejko, Valentina Volpi, Nigel Wardell, Massimo Zecchin, Fabrizio Zgur** - Ricerche geologiche marine coordinate da OGS nella porzione di Mar Ionio che si trova all'interno della Zona Economica Esclusiva Italiana (EEZ).
- Francesco Latino Chiocci, Daniele Casalbore, Domenico Ridente, Fabiano Gamberi, Francesca Budillon, Silvia Ceramicola, Paolo Orrù and the MaGIC Group** - Atlas of MaGIC Project: a preview.
- Giuseppe D'Anna, Antonino D'Alessandro, Gioacchino Fertitta, Antonio Costanza, Roberto D'Anna, Giuseppe Passafiume, Stefano Speciale** - Una panoramica dei 10 anni di attività di ricerca in mare dell'OBSLab INGV.
- Maddalena Falco, Agostino Meo, Gemma Ercilla, Belen Alonso, Maria Rosaria Senatore** - High resolution stratigraphic and sedimentological analysis on a deep-water gravity core: Taranto Canyon (Northern Ionian Sea) Case History.
- Lamberto Orlando Lamberti, Matteo Guideri, Marta Pratellesi, Roberta Ivaldi** - Dati idrografici e la mappatura dei fondali marini.
- Renata Giulia Lucchi, Daniela Accettella, Stefano Aliani, Manuel Bensi, Andrea Caburlotto, Angelo Camerlenghi, Katia Carbonara, Chiara Caricchi, Mauro Celussi, Cinzia De Victor, Giovanna Giorgetti, Michela Giustiniani, Vedrana Kovacevic, Leonardo Langone, Patrizia Macrì, Gianni Madrussani, Romana Melis, Karin Mezgec, Caterina Morigi, Maria Elena Musco, Michele Rebesco, Giuliana Rossi, Leonardo Rui, Anna Sabbatini, Leonardo Sagnotti, Umberta Tinivella, Gabriella Varagona, Giuliana Villa** - Processi sedimentari post-LGM, ricostruzioni paleo-ambientali e paleoclimatiche sul margine continentale del Mare di Barents Nord-Occidentale.
- Giorgia Manfè, Giuliano Lorenzetti, Gianmarco Scarpa, Luca Zaggia, Emanuela Molinaroli** - Ship traffic and shoreline erosion in the Lagoon of Venice.
- Melania Meccariello, Luigi Ferranti, Giovanni Barreca, Mimmo Palano, Carmelo Monaco** - The Lampedusa Plateau: a new tectonic frame.
- Agostino Meo, Francesco L. Chiocci, Maria Rosaria Senatore** - The upper reach of the Taranto Canyon (Northern Ionian

Sea). New insight on the foredeep evolution of the Southern Apennine Chain.

Paolo Montagna, Marco Taviani, Eric Douville, Malcolm McCulloch, Julie Trotter, Edwige Pons-Branchu, Nadine Tisnerat-Laborde - Intermediate water records of temperature, pH and ventilation from Mediterranean cold water corals since the Last Glacial Maximum.

Franco Ortolani, Silvana Pagliuca, Valerio Buonomo - Evoluzione dei litorali sabbiosi mediterranei in relazione ai cambiamenti climatici nel periodo storico.

Franco Ortolani, Silvana Pagliuca, Paolo Caputo, Rosario Santanastasio, Filippo Avilia - La ricostruzione delle variazioni costiere storiche del litorale napoletano sulla base di dati geoarcheologici.

Alessandro Pontellini, Mario Tramontana, Daniele Savelli, Davide Baioni, Andrea Spigarelli - Caratteri geologici e geomorfologici del margine del Makran (Mare Arabico, Oceano Indiano).

Luisa Sabato, Sergio G. Longhitano, Dario Gioia, Antonietta Cilumbriello, Luigi Spalluto - Coastal marine dynamics of the "Bosco Pantano di Policoro" littoral system (Southern Italy, Gulf of Taranto).

Gianvito Teofilo, Vincenzo Festa, Luisa Sabato, Luigi Spalluto, Marcello Tropeano - The Tremiti salt diapir in the Gargano offshore (Adriatic Sea, Italy).

Crescenzo Violante, Giovanni de Alteriis, Fabrizio Pepe - New data from the Ischia southern submarine slope, Eastern Tyrrhenian margin.

18.15 – 18.30 **Aula Marconi** - **Paolo Favali**
L'infrastruttura EMSO e le prospettive dei sistemi osservativi per la ricerca europea sul mare

SECONDA GIORNATA - VENERDI' 19 FEBBRAIO 2016

09.00 – 09.10 **Aula Marconi** – **Marco Sacchi** Il nuovo corso dell'International Ocean Discovery Program (IODP)

09.10– 09.20 **Aula Marconi** – **Angelo Camerlenghi** Prospettive scientifiche per la perforazione del "Mediterranean salt giant" in ambito IODP

09.20 – 10.15 **Aula Marconi** – Presentazioni sintetiche dei poster della terza sessione

10.20 – 10.30 *Pausa caffè*

10.30 – 12.00 **Digital Library e Aula Laguna-**

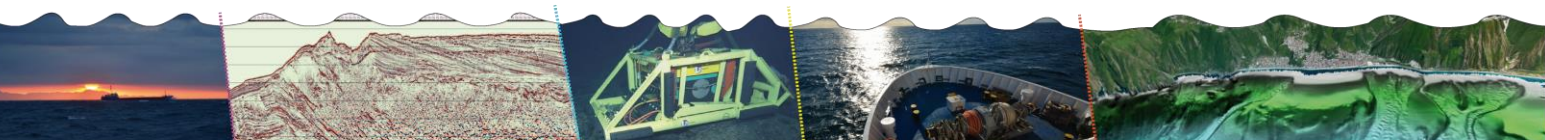
TERZA SESSIONE

Lorenzo Angeletti, Paolo Montagna, Marco Taviani - Cold water corals in the Mediterranean Sea: the contribution of marine geology

Martina Busetti, Fabrizio Zgur, Michela dal Cin, Gualtiero Böhm, Marko Vrabec, Ana Trobec, Alberto Babich - Evoluzione geologica e tettonica tardo-Cenozoica del Golfo di Trieste.

Alessandro Conforti, Francesca Budillon, Renato Tonielli, Giovanni De Falco - A newly discovered Early Pliocene volcanic field on the western Sardinia continental margin.

Marta Corradino, Fabrizio Pepe, Marco Sacchi, Giuseppe Solaro, Luigi Ferranti, Flavia Molisso, Donatella D. Insinga -



Architecture of the NYT caldera and inner resurgent dome (Pozzuoli Bay, Campi Flegrei): new insights from seismic reflection and DInSAR data.

Giovanni de Alteriis, Luca Gasperini - Geo-hazard evaluation for submarine cable lay: an application in the Çanakkale Strait (Dardanelles), Turkey.

L. Valentina Gabriele, Mauro Agate, Alessandro Incarbona, Mario Sprovieri, Elvira Oliveri, Luigi Giaramita, Attilio Sulli - Evoluzione di sistemi deposizionali di piattaforma continentale durante il Pleistocene superiore - Olocene: analisi sedimentologica di due carote prelevate nel Mar Tirreno Meridionale.

Michela Ingrassia, Eleonora Martorelli, Leonardo Macelloni, Alessandro Bosman, Andrea Sposato, Francesco Italiano, Letizia Di Bella, Francesco Latino Chiocci - Discovery of a new submarine hydrothermal system off the western Pontine Islands (central-Tyrrhenian Sea).

Langone Leonardo, Francesca Alvisi, Sonia Albertazzi, Luca Giorgio Bellucci, Federico Giglio, Patrizia Giordano, Silvia Giuliani, Stefano Miserocchi, Mariangela Ravaioli - La geologia marina nello studio degli impatti antropici.

Valeria Lo Presti, Andrea Argnani, Daniele Casalbore, Francesco Latino Chiocci - Hypsographic analysis of the seas surrounding Italy.

Fantina Madricardo, Federica Fogliani, Aleksandra Kruss, Marco Bajo, Debora Bellafiore, Elisabetta Campiani, Francesca De Pascalis, Christian Ferrarin, Stefano Fogarin, Valentina Grande, Erica Keppel, Elisa Leidi, Giuliano Lorenzetti, Francesco Maicu, Giorgia Manfè, Vittorio Maselli, Alessandra Mercorella, Giacomo Montereale Gavazzi, Claudio Pellegrini, Antonio Petrizzo, Mariacristina Prampolini, Alessandro Remia, Federica Rizzetto, Marzia Rovere, Alessandro Sarretta, Marco Sigovini, Davide Tagliapietra, Fabio Trincardi - The high resolution mapping of the Venice Lagoon tidal network.

Federica Maisto, Francesco L. Chiocci - Vertical mobility of Eastern Tyrrhenian continental margin.

Stefano Miserocchi, Annamaria Correggiari, Andrea Gallerani, Federico Giglio, Patrizia Giordano, Giorgia Moscon, Luigi Vigliotti - Uno strumento innovativo per lo studio delle carote di sedimento: il core scanner XRF della infrastruttura ISMAR CORE.

Camilla Palmiotto - Submarine earthquake geology: potential, limits and results in the Mediterranean Sea.

Marta Pratellesi - Natura del fondale marino e morfodinamica di aree costiere e profonde: analisi integrate di dati batimetrici ad alta risoluzione

Mariangela Ravaioli, Caterina Bergami, Francesco Riminucci, Leonardo Langone, Vanessa Cardin, Alcide Giorgio Di Sarra, Simona Aracri, Mauro Bastianini, Manuel Bensi, Alessandro Bergamasco, Carlo Bommarito, Mireno Borghini, Giovanni Bortoluzzi, Roberto Bozzano, Carolina Cantoni, Jacopo Chiggiato, Ermanno Crisafi, Raffaele D'Adamo, Sara Durante, Caterina Fanara, Federica Grilli, Marina Lipizer, Mauro Marini, Stefano Miserocchi, Elio Paschini, Pierluigi Penna, Sara Pensieri, Alessandra Pugnetti, Fabio Raichich, Katrin Schroeder, Giuseppe Siena, Antonietta Specchiulli, Giuseppe Stanghellini, Anna Vetrano, Alessandro Crise - The RITMARE Italian Fixed-point Observatory Network (IFON) for marine environmental monitoring.

Federico Spagnoli, Giordano Giuliani, Pierluigi Penna, Giovanni Ciceri, Valter Martinotti - Amerigo: un lander per studio biogeochimico dei fondali marini.

12.05 – 12.15 Aula Marconi – Claudio Lo Iacono Esperienze e prospettive internazionali di una carriera in Geologia Marina

12.15 – 12.30 Aula Marconi – Fabio Trincardi Il contributo di RITMARE all'osservazione degli "eventi" oceanografici e alla definizione del loro impatto sui fondali

12.30 – 13.30 Pausa pranzo

13.35 – 13.45 Aula Marconi – Marco Ligi Il nostro ricordo di Giovanni Bortoluzzi

13.45 – 14.40 Aula Marconi – Presentazioni sintetiche dei poster della quarta sessione

14.45 – 15.00 Pausa caffè

15.00 – 16.30 Digital Library e Laguna

QUARTA SESSIONE

Federico Boccalaro, Nicola Cantasano, Rosario Santanastasio - Sedimenti di fondali marini e praterie di Posidonia oceanica.

Francesca Budillon, Angelo Camerlenghi, Paolo Tommasi, Roberto Romeo, Renato Tonielli, Fabrizio Zgur, Alessandra Avalle, Andrea Caburlotto, Alessandro Conforti, Donatella D. Insinga, Marina Iorio, Alessandro Pagliaroli - La frana sottomarina di Licoso, margine continentale del Cilento (Mar Tirreno meridionale).

Paolo Caputo, Rosario Santanastasio, Gabriele Gomez de Ayala, Alfredo Trocciola - Monitoraggio morfodinamico e modifiche antropiche, di ieri e di oggi, del paesaggio costiero flegreo.

Daniele Casalbore, David Casas, Gemma Ercilla, Federica Maisto, Francesco L. Chiocci - Magnitude-frequency analysis of a regional inventory of submarine landslides in the tectonically-controlled Calabrian margin (Italy).

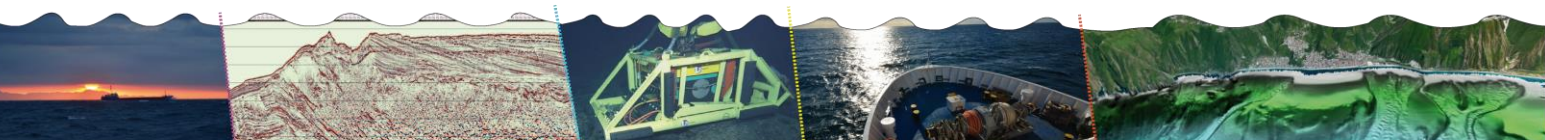
Silvia Ceramicola, Angelo Camerlenghi, Miroslav Gacic - CIESM Congress in Kiel from 12 to 16 September 2016, an opportunity of exchange and visibility for the Italian scientific community studying the Mediterranean and Black Seas.

Giovanni De Falco, Fabrizio Antonioli, Giorgio Fontolan, Valeria Lo Presti, Simone Simeone, Renato Tonielli - Early cementation and accommodation space dictate the evolution of an overstepping barrier system during the Holocene.

Maddalena Falco, Agostino Meo, F. Ornella Amore, Maria Rosaria Senatore - A multi-disciplinary approach of sediment-core from the Taranto continental slope (Northern Ionian Sea). First results.

Luigi Ferranti, Carmelo Monaco, Fabrizio Pepe, Marco Sacchi, Pierfrancesco Burrato, Gino Dardanelli, Luca Gasperini, Mario Mattia, Flavia Molisso, Salvatore Passaro, Alina Polonia, Giuseppe Solaro, Giovanni Barreca, Marta Corradino, Fabrizio Cultrera, Melania Meccariello, Giuseppe Napoli - From land to sea: multi-scale and multi-resolution analysis of active deformation and seismogenic sources around the coasts of Southern Italy.

Alberto Giordano, Mariangela Roca, Luigi De Luca, Pasquale Giordano, Francesca Budillon, Gerardo Pappone - Determinazione di "indici di caratterizzazione" per il riconoscimento di unità geologiche in linee sismiche



monocanale: un esempio applicativo realizzato nel Golfo di Napoli.

Marco Ligi, Valentina Ferrante, Mariangela Ravaioli, Giuseppe Stanghellini, Giovanni Bortoluzzi - La Crosta Profonda in Italia: la Banca Dati CROP.

Maria Filomena Loreto, Marzia Rovere, Anna Correggiari, Federica Fogliani - EMODnet: the largest free accessible marine database in Europe, ISMAR contribution.

Melania Meccariello, Luigi Ferranti, Fabrizio Pepe - Seismic evidences of active tectonics in the NW Sicily Channel.

Paolo Orrù, Fabrizio Antonioli, Marco Taviani - Last Glacial maximum coastline: a comparison with predicted sea level curves altitude.

Liliana Panei, Ilaria Antonceccchi, Luca Donini, Gianvito Teofilo, Franco Terlizese - Agreements for E&P Offshore Operation Safety.

Michele Rebesco, Daniela Accettella, Martina Buseti, Andrea Caburlotto, Angelo Camerlenghi, Oliviero Candoni, Dario Civile, Ester Colizza, Andrea Cova, Laura De Santis, Anna Del Ben, Federica Donda, Riccardo Geletti, Giovanna Giorgetti, Michela Giustiniani, Emanuele Lodolo, Renata Giulia Lucchi, Patrizia Macrì, Arianna Mocnik, Caterina Morigi, Claudio Pelos, Davide Persico, Lorenzo Petronio, Massimo Presti, Leonardo Rui, Leonardo Sagnotti, Chiara Sauli, Umberta Tinivella, Raffaella Tolotti, Giuliana Villa, Valentina Volpi, Nigel Wardell, Fabrizio Zgur - Ricerche geologiche nei mari circostanti l'Antartide coordinate da OGS in ambito PNRA.

Federico Spagnoli, Patrizia Giordano, Gabriella Bartholini, Enrico Dinelli, Marco Marcaccio, Valentina Ferrante -

Processi e proprietà biogeochimici dei fondali del Mar Adriatico e Mar Ionio.

Stella Tamburrino, Mattia Vallefuoco, Guido Ventura, Donatella Domenica Insinga, Mario Sprovieri, Massimo Tiepolo, Salvatore Passaro - Present-day knowledge on the Marsili Seamount (Southern Tyrrhenian Sea): tephrostratigraphy and recent magma evolution of the Marsili Seamount.

Marco Taviani, Lorenzo Angeletti, Paolo Montagna, Rossella Capozzi - Carbonates and specialized biota: a seabed expression of hydrocarbon-rich fluid expulsion.

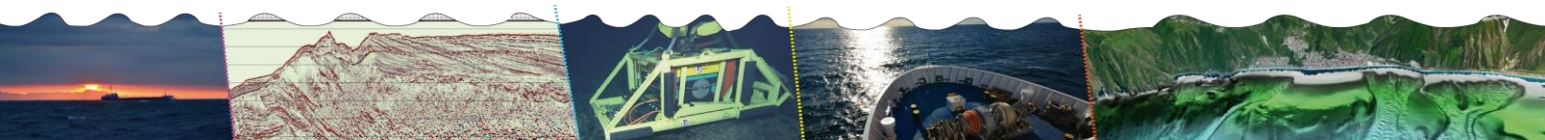
Umberta Tinivella, Michela Giustiniani - Applicazione della Wave Equation Datuming a dati marini.

Renato Tonielli, Sara Innangi, Francesca Budillon, Gabriella Di Martino, Fabio Giardina - Seabed mapping of Lampedusa Island (Strait of Sicily, Italy): Posidonia oceanica meadow analysed by HR multibeam data and underwater inspections.

16.35 – 17.35 Aula Marconi – Tavola rotonda degli interlocutori istituzionali del mondo della ricerca nel campo della geologia marina. Partecipano:

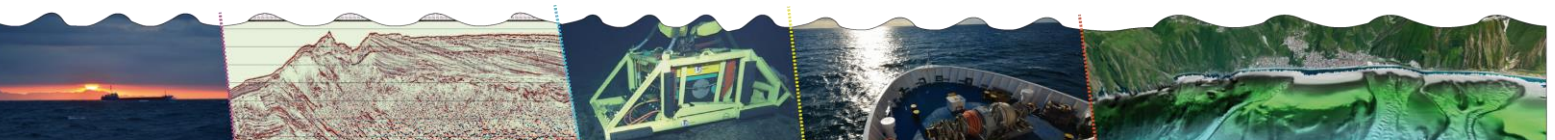
Mauro Dolce **Dipartimento per la Protezione Civile**
Fabrizio Galluzzo **ISPRA – Servizio Geologico**
Luigi Matteoli **Consiglio Nazionale dei Geologi**
Luigi Sinapi **Istituto Idrografico della Marina**
Franco Terlizese **Ministero per lo Sviluppo Economico**

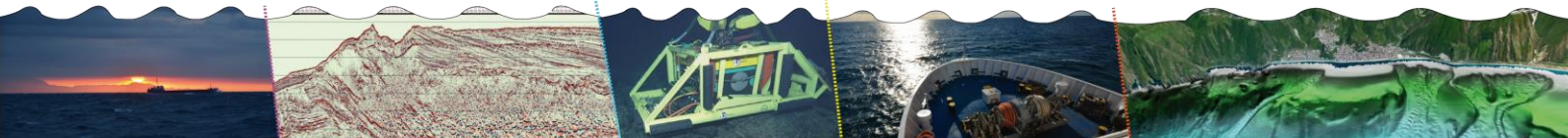
17.35 – 18.30 Aula Marconi – Discussione generale e chiusura dei lavori



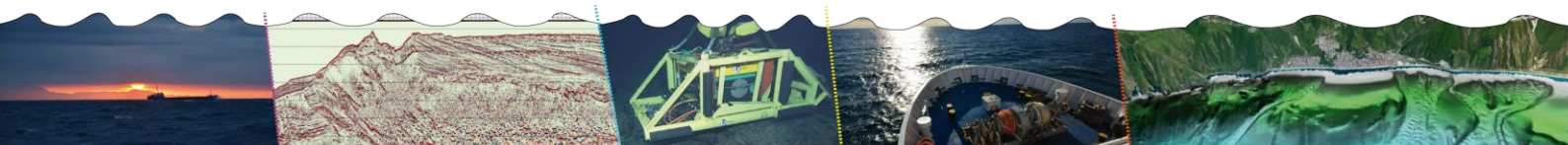
PARTECIPANTI

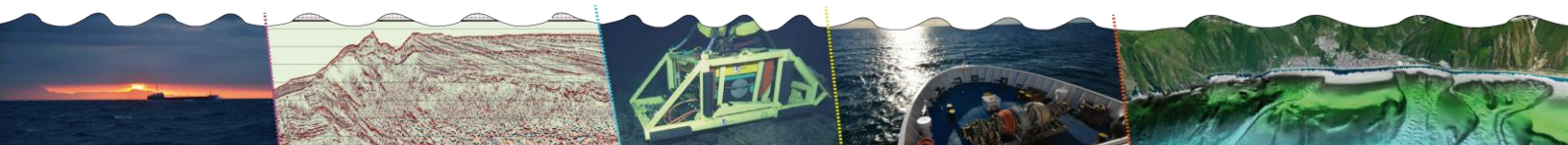
Mauro Agate, Univ. Palermo, mauro.agate@atunipa.it
 Sabrina Amodio, Univ. Parthenope, sabrina.amodio@atuniparthenope.it
 Lorenzo Angeletti, CNR, lorenzo.angeletti@atbo.ismar.cnr.it
 Ilaria Antoncecchi, MSE, ilaria.antoncecchi.ext@atmise.gov.it
 Fabrizio Antonioli, ENEA, fabrizio.antonioli@atenea.it
 Francesca Argiolas, CNR, francesca.argiolas@atigag.cnr.it
 Andra Argnani, CNR, andrea.argnani@atismar.cnr.it
 Alessandra Asioli, CNR I, alessandra.asioli@atigg.cnr.it
 Davide Baioni, Univ. Urbino, davide.baioni@atuniurb.it
 Luca Baradello, OGS, lbaradello@atino.gs.it
 Maria Serafina Barbano, Univ. Catania, barbano@atunict.it
 Caterina Bergami, CNR, caterina.bergami@atismar.cnr.it
 Andrea Billi, CNR, andrea.billi@atcnr.it
 Federico Boccalaro, AIPIN, federico.boccalaro@atlibero.it
 Enrico Brugnoli, CNR - DTA, direttoreDTA@atcnr.it
 Francesca Budillon, CNR, francesca.budillon@atcnr.it
 Martina Busetti, OGS, mbusetti@atino.gs.it
 Oliviero Candoni, OGS, oliviero.candoni@athotmail.com
 Daniele Casalbore, Univ. La Sapienza, daniele.casalbore@atuniroma1.it
 Paola Ceoloni, Libera professionista, pceoloni@atalice.it
 Silvia Ceramicola, OGS, sceramicola@atino.gs.it
 Francesco L. Chiocci, Univ. La Sapienza, francesco.chiocci@atuniroma1.it
 Mauro Coltelli, INGV, mauro.coltelli@attingv.it
 Alessandro Conforti, CNR, alessandro.conforti@atcnr.it
 Franco Coren, OGS, fcoren@atogs.trieste.it
 Nicola Corradi, Univ. Genova, corradi@atdipteris.unige.it
 Marta Corradino, Univ. Palermo, marta.corradino@atunipa.it
 Antonino D'Alessandro, INGV, antonino.dalessandro@attingv.it
 Giuseppe D'Anna, INGV, giuseppe.danna@attingv.it
 Gianni De Falco, CNR, giovanni.defalco@atcnr.it
 Paolo Marco De Martini, INGV, paolomarco.demartini@attingv.it
 Anna Del Ben, Univ. Trieste, delben@atunits.it
 Laura DeSantis, OGS, ldesantis@atogs.trieste.it
 Massimiliano Di Bitetto, CNR, massimiliano.dibitetto@atcnr.it
 Vincenzo Di Fiore, CNR, vincenzo.difiore@atcnr.it
 Federica Donda, OGS, fdonda@atogs.trieste.it
 Luca Donini, AMRA, luca.donini@atamracenter.com
 Maddalena Falco, Univ. Sannio, maddy5@atlive.it
 Francesco Falese, CNR, francesco.falese@atuniroma1.it
 Paolo Favali, INGV, paolofavali@attingv.it
 Luigi Ferranti, Univ. Napoli, lferranti@atunina.it
 Andrea Fiorentino, ISPRA, andrea.fiorentino@atispambiente.it
 Federica Fogliani, CNR, federica.fogliani@atismar.cnr.it
 Umberto Fracassi, INGV, umberto.fracassi@attingv.it
 Valentina Gabriele, Univ. Palermo, valen.ga@atlibero.it
 Fabrizio Galluzzo, ISPRA, fabrizio.galluzzo@atispambiente.it
 Alberto Giordano, Univ. Parthenope, alberto.giordano@atuniparthenope.it
 Franco Giordano, Univ. Parthenope, francesco.giordano@atuniparthenope.it
 Michela Giustiniani, OGS, mgiustiniani@atino.gs.it
 Valentina Grande, CNR, valentina.grande@atbo.ismar.cnr.it
 Stefano Gresta, INGV, presidente@attingv.it
 Annalisa Iadanza, CNR, annalisa.iadanza@atiamc.cnr.it
 Michela Ingrassia, CNR, michela.ingrassia@atuniroma1.it
 Sara Innangi, CNR, sara.innangi@atiamc.cnr.it
 Donatella Insinga, CNR, donatella.insinga@atiamc.cnr.it
 Roberta Ivaldi, IIM, roberta_ivaldi@atmarina.difesa.it
 Lamberto O. Lamberti, IIM, lamberto.o.lamberti@atmarina.difesa.it
 Giorgio Liberati, CGG, giorgio.liberati@atiscali.it
 Claudio Lo Iacono, NERC, cll@atnoc.ac.uk
 Valeria Lo Presti, Sapienza, valeria.lopresti@atuniroma1.it
 Maria Filomena Loreto, CNR, filomena.loreto@atbo.ismar.cnr.it
 Mauro Lucarini, ISPRA, mauro.lucarini@atispambiente.it
 Renata Lucchi, OGS, rglucchi@atogs.trieste.it
 Massimo Magagnoli, Carmacoring, massimo@atcarmacoring.it
 Giuseppe Magnifico, CNR, giuseppe.magnifico@atcnr.it
 Federica Maisto, Univ. La Sapienza, federica.maisto@atuniroma1.it
 Giorgia Manfè, CNR, giorgia.manfè@atve.ismar.cnr.it
 Fantina Maricardo, CNR, fantina.madicardo@atismar.cnr.it
 Ennio Marsella, CNR, marsella.ennio@atiamc.cnr.it
 Eleonora Martorelli, CNR, eleonora.martorelli@atuniroma1.it
 Vittorio Maselli, CNR, vittorio.maselli@atbo.ismar.cnr.it
 Gaia Mattei, Univ. Parthenope, gaia.mattei@atuniparthenope.it
 Melania Meccariello, Univ. Napoli, melania.meccariello@atunina.it
 Antonietta Meleddu, Univ. Cagliari, antom88@atyahoo.it
 Agostino Meo, Univ. Sannio, agomeo@atunisannio.it
 Stefano Miserocchi, CNR, stefano.miserocchi@atismar.cnr.it
 Martina Misuraca, CNR, samode11@athotmail.it
 Paolo Montagna, CNR, paolo.montagna@atbo.ismar.cnr.it
 Paolo Orrù, Univ. Cagliari, orrup@atunica.it
 Franco Ortolani, CNR, fortolan@atunina.it
 Camilla Palmiotto, CNR, camilla.palmiotto@atbo.ismar.cnr.it
 Vincenzo Pascucci, Univ. Sassari, pascucci@atuniss.it
 Domenico Patanè, INGV, domenico.patanè@atingv.it
 Maria Cristina Pedicchio, OGS, mpedicchio@atogs.trieste.it
 Fabrizio Pepe, Univ. Palermo, fabrizio.pepe@atunipa.it
 Ionela Pintilie, Univ. La Sapienza, pintilie.1719238@atstudenti.uniroma1.it
 Claudia Pirrotta, Univ. Catania, c.pirrotta@atunict.it
 Nicola M. Pizzeghello, MMI-IIM, nicolam.pizzeghello@atmarina.difesa.it
 Alina Polonia, ISMAR-CNR, alina.polonia@atismar.cnr.it
 Eugenio Pugliese Carratelli, Univ. Salerno, epc@atunisa.it
 Michele Punzo, CNR, michele.punzo@atiamc.cnr.it
 Maria Luisa Putignano, CNR, m.putignano@atalice.it
 Heba Rashed, Univ. Firenze, hibarashed86@athotmail.com
 Mariangela Ravaioli, CNR, mariangela.ravaioli@atbo.ismar.cnr.it
 Michele Rebesco, OGS, mrebesco@atogs.trieste.it
 Alessanro Ricchi, Univ. Bologna, alessandr.ricchi7@atunibo.it
 Claudia Romagnoli, Univ. Bologna, claudia.romagnoli@atunibo.it
 Roberto Romeo, OGS, rromeo@atino.gs.it
 Daniela Ruberti, Seconda Univ. Napoli, daniela.ruberti@atunina2.it
 Luisa Sabato, Univ. Bari, luisa.sabato@atuniba.it
 Marco Sacchi, CNR, marco.sacchi@atiamc.cnr.it
 Rosario Santanastasio, Marenostrum, geol.santanastasio@atelleesaitaliasrl.eu
 Anna Rosa Scalise, ISPRA, annarosa.scalise@atispambiente.it
 Maria Rosaria Senatore, Univ. Sannio, senatore@atunisannio.it
 Luigi Sinapi, MMI - IIM, luigi.sinapi@atmarina.difesa.it
 Federico Spagnoli, CNR, f.spagnoli@atismar.cnr.it
 Stella Tamburrino, CNR, stella.tamburrino@atiamc.cnr.it
 Marco Taviani, CNR, marco.taviani@atbo.ismar.cnr.it
 Gianvito Teofilo, AMRA, gianvito.teofilo@atamracente.com
 Franco Terlizze, RME MISE, dgrme.segreteria@atmise.gov.it
 Umberta Tinivella, OGS, utinivella@atino.gs.it
 Renato Tonielli, CNR, renato.tonielli@atiamc.cnr.it
 Mario Tramontana, Univ. Urbino, mario.tramontana@atuniurb.it
 Fabio Trincardi, CNR, fabio.trincardi@atcnr.it
 Alfredo Trociola, ENEA, alfredo.trociola@atenea.it
 Marcello Tropeano, Univ. Bari, marcello.tropeano@atuniba.it
 Angelo Tursi, CoNISMa, presidente@atconisma.it
 Mattia Vallefucoco, CNR, mattia.vallefucoco@atiamc.cnr.it
 Crescenzo Violante, CNR, crescenzo.violante@atcnr.it
 Massimo Zecchin, OGS, mzecchin@atogs





Riassunti delle comunicazioni





Esplorazione sismica della sequenza Plio-Quaternaria e Messiniana nel Mediterraneo Occidentale

Flavio Accaino (*), Angelo Camerlenghi (*), Michela Dal Cin (*), Anna Del Ben (**), Riccardo Geletti (*), Arianna Mocnik (**), Nigel Wardell (*) & Fabrizio Zgur (*)

(*) OGS, Trieste

(**) Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste

Keywords: Evaporiti messiniane, Stratigrafia sismica e sequenziale, Subsidenza, Variazioni del livello del mare.

Due diverse campagne di acquisizione sismica registrate dalla R/V Explora di OGS nel Mediterraneo Occidentale hanno indagato negli anni 2010 e 2012 rispettivamente i margini Sardo Occidentale (Progetto WS_10) e Balearico Meridionale (Progetto SF12).

La disponibilità nella stessa area di precedenti profili sismici crostali (progetti MS e CROP) ha permesso di integrare questi dati di recente acquisizione e di poter confrontare gli

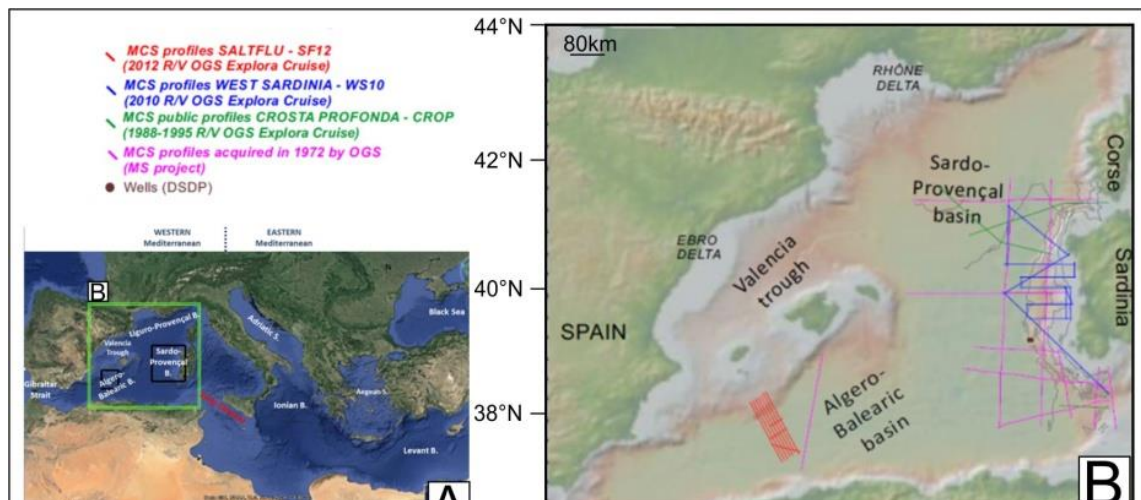
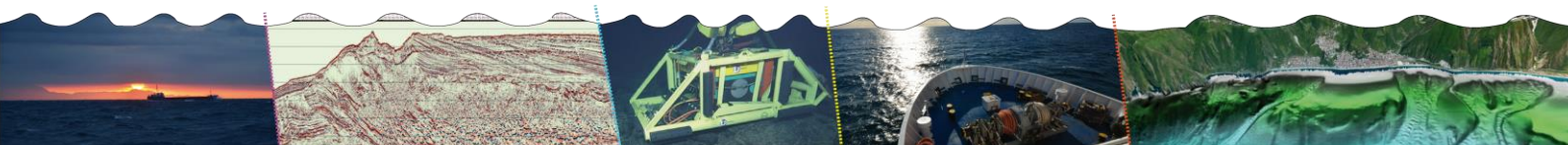


Fig. 1 – Posizione dei due dataset sismici acquisiti nel Mediterraneo Occidentale relativi ai progetto -WS_10 (colore blu), acquisito nel 2010 nel margine Sardo Occidentale e adiacente bacino profondo - SF12 (colore rosso), acquisito nel 2012 sul margine Balearico Meridionale e adiacente bacino profondo. Alcuni profili precedentemente acquisiti (MS in bordeaux e CROP-Mare in verde) hanno fornito informazioni complementari di carattere più regionale

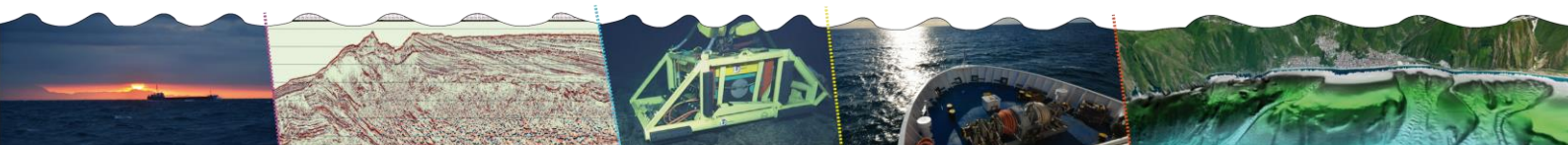
effetti della *Messinian Salinity Crisis* (MSC) e della successiva tettonica salina nei due opposti margini. I dati disponibili hanno fornito un importante contributo alla comprensione degli eventi connessi alla deposizione della trilogia Messiniana (alternanza di evaporiti prevalenti), rappresentata dalla sovrapposizione di diverse sequenze di cui quella intermedia caratterizzata da sale. Gli spessori testimoniano un altissimo *rate* sedimentario (almeno 2000 metri di spessore depositi tra 5.96 e 5.32 Ma, per un valore medio di oltre 3mm/a) avvenuto nel bacino profondo durante l'isolamento della circolazione mediterranea. La trilogia mostra terminazioni in *onlap* sulla scarpata inferiore sia del margine Sardo che di quello Balearico, dove alcune fasi erosionali si sarebbero sviluppate durante la MSC. Sulla scarpata superiore tali *unconformities* convergono in



un'unica marcata superficie erosionale (*Margin Erosional Surface, MES*) connessa all'importante abbassamento del livello marino. Inoltre, alcuni probabili bacini sollevati presenti nelle scarpate superiori mostrano talvolta la deposizione della Formazione Gessoso Solfifera.

La tettonica salina sviluppatasi nei bacini profondi ha prodotto una serie di strutture diapiriche che hanno pesantemente deformato la soprastante sequenza sedimentaria Plio-Quaternaria già a partire dalla fase finale della MSC: la sequenza evaporitica superiore mostra infatti dei *growth strata* connessi all'iniziale diapirismo originato dalla sequenza intermedia. La distribuzione delle strutture diapiriche sarebbe causata soprattutto dal carico della copertura sedimentaria, particolarmente importante nel margine Provenzale a causa del cospicuo apporto sedimentario prodotto dai corsi fluviali, mentre rimane molto scarso sul margine Sardo. Inoltre, ai piedi delle scarpate continentali, l'accentuarsi dei fenomeni halocinetici sarebbero dovuti alla pressione del sale e della sequenza PQ in scivolamento verso il bacino profondo.

Gli effetti del veloce sollevamento del livello mare durante il Pliocene Inferiore, successivamente al termine della MSC, potrebbe inoltre aver svolto un importante ruolo nei diversi *rate* di subsidenza tra bacino profondo e margini continentali.



Utilizzo di traccianti ed indicatori ambientali come strumento per lo studio dei processi sedimentari e dell'impatto antropico in ambienti transizionali e marino-costieri

Francesca Alvisi, Luca Giorgio Bellucci, Silvia Giuliani, Stefania Romano, Sonia Albertazzi & Mauro Frignani

Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze Marine – Via Piero Gobetti, 101 – 40129 Bologna

Keywords: Contaminazione, Cronologia, Eutrofizzazione, Impatto antropico, Indicatori ambientali, Sedimenti.

Nell'ambito delle attività di ricerca svolte dall'Istituto di Scienze Marine del CNR, l'utilizzo di alcuni indicatori e traccianti ambientali rappresenta uno strumento efficace per lo studio dei processi sedimentari attuali e per ricostruire/valutare l'impatto antropico e la sua evoluzione spazio-temporale in ambienti transizionali e marino-costieri. A questo scopo vengono studiati i sedimenti di fondo che si rivelano estremamente importanti in quanto si comportano come un archivio storico naturale trattenendo informazioni significative sulle condizioni ambientali al tempo della loro deposizione e accumulo. In questo lavoro verranno presentate le attività e l'approccio metodologico che riguardano

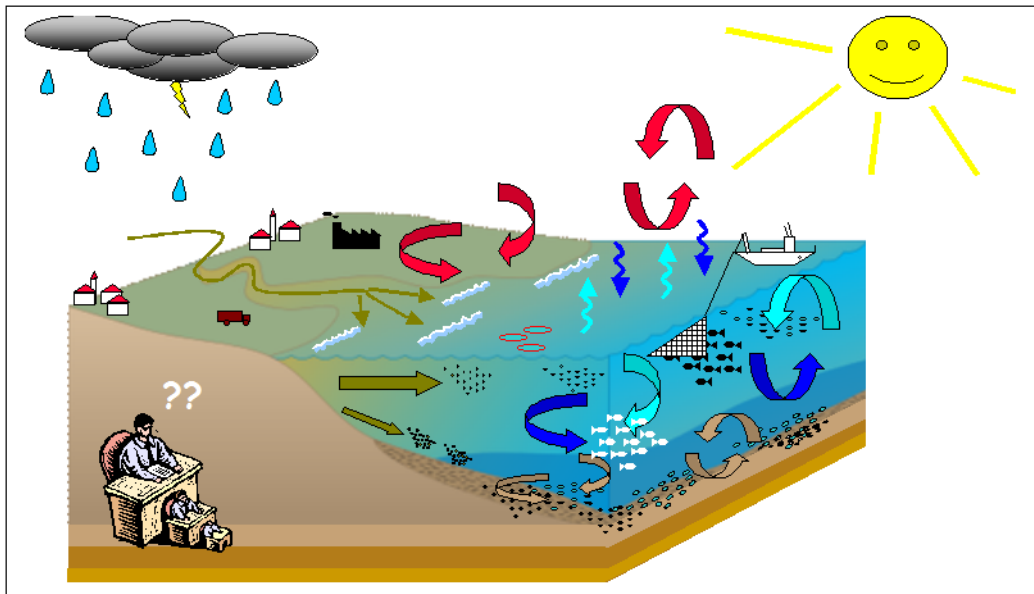
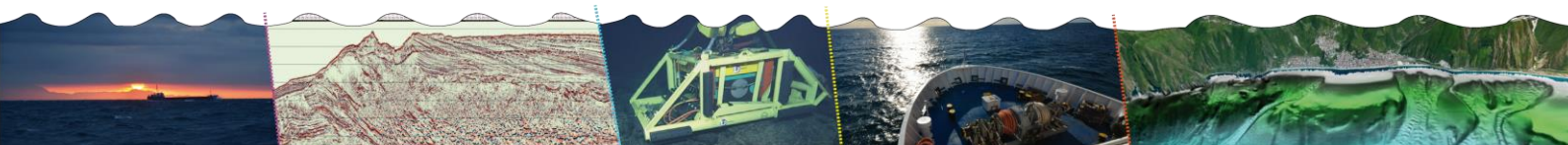


Fig. 1 – Schema semplificato dei processi sedimentari e dell'impatto antropico in ambienti transizionali e marino-costieri.

in particolare la valutazione dei livelli e dei trend spazio-temporali di eutrofizzazione e di contaminazione in ambienti a forte impatto antropico. Le buone pratiche per la scelta dei siti di campionatura e le tecniche di indagine specifica verranno descritte così come alcuni esempi applicativi in diversi contesti geografici e geomorfologici (Italia, Messico, Vietnam). L'obiettivo finale di questo tipo di studi è la minimizzazione degli sforzi di personale e mezzi per ottimizzare il lavoro e ottenere i risultati richiesti col miglior rapporto costi/benefici in modo da fornire a decisori politici/amministrativi e ai portatori di interesse informazioni e dati scientifici attendibili e accessibili.



Evoluzione tardo olocenica delle coste della Campania (Italia): un approccio geoarcheologico

Vincenzo Amato (*), Sabrina Amodio (**), Pietro Aucelli (**), Francesco Giordano (**), Gaia Mattei (**), Gerardo Pappone (**), Angela Rizzo (**), Carmen M. Roskopf (*)

(*) Dipartimento Bioscienze e Territorio - Università del Molise

(**) Dipartimento di Scienze e Tecnologie - Università Parthenope di Napoli

Key words: Ambiente marino-costiero, Campania, Rilievi geofisici e geoarcheologici, Movimenti verticali, Tardo olocene, Tendenze morfoevolutive.

Questa ricerca, attualmente ancora in corso, vuole ricostruire l'evoluzione tardo olocenica delle coste della Campania, mediante lo studio multidisciplinare dei principali siti geoarcheologici campani, al fine di individuare i principali fattori di controllo che, agendo

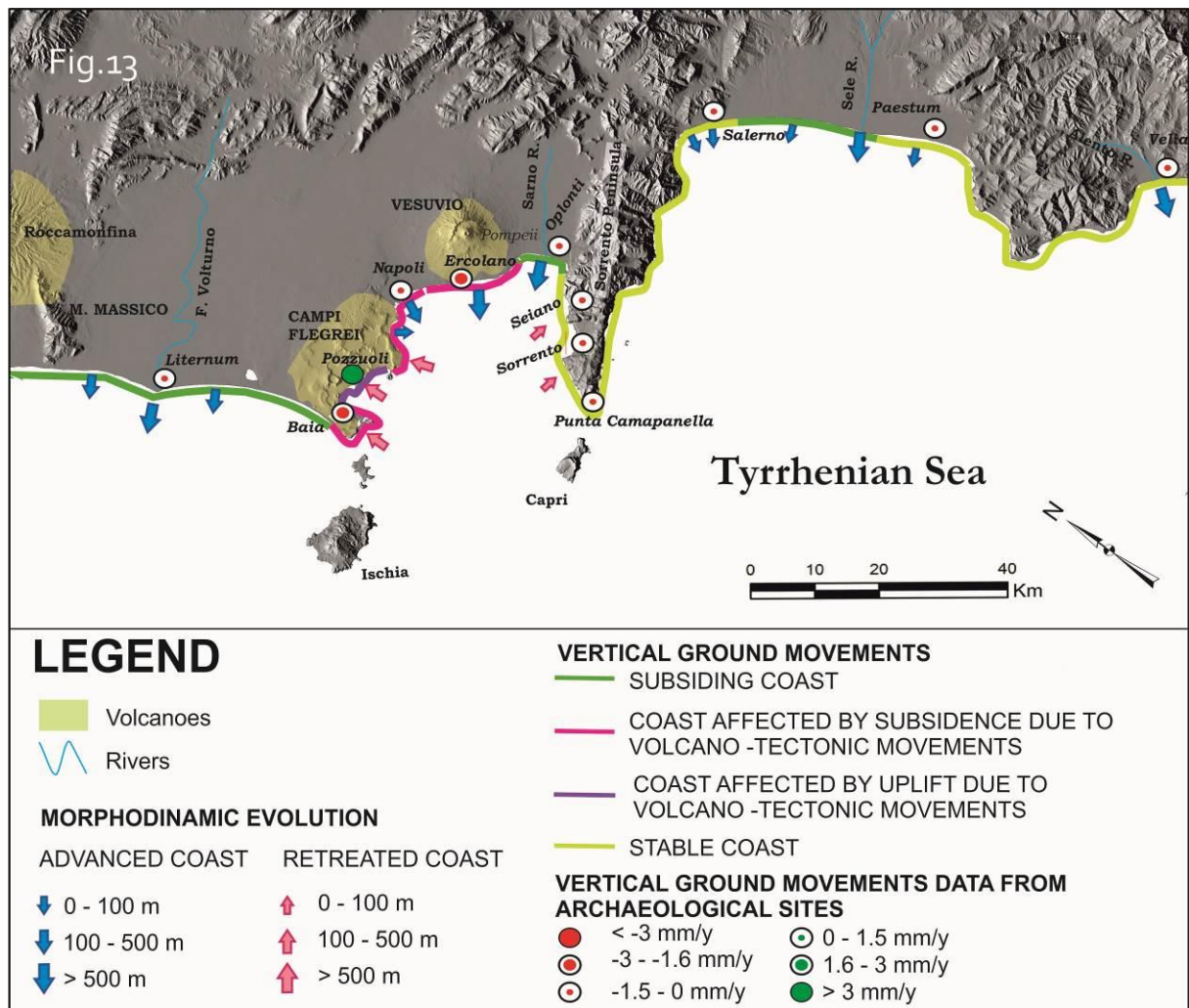
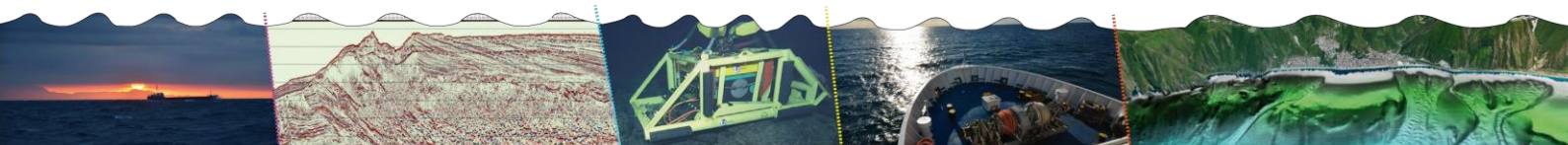


Fig. 1 –Evoluzione morfo-dinamica e movimenti verticali delle coste della Campania negli ultimi 2000 anni

con modalità e tempi differenti, hanno determinato tendenze morfo-evolutive diverse da un settore all'altro. In ciascun settore di studio l'acquisizione di dati stratigrafici, geologici, geomorfologici, geofisici e geoarcheologici, è stata integrata con studi progressi,



evidenziando il ruolo di crescente importanza che i rilievi geoarcheologici in ambiente marino costiero stanno avendo in questi ultimi anni. Infatti, considerando le difficoltà operative in acqua bassa, presso il DiST dell'Università Parthenope è stato realizzato un drone marino (MicroVeGA), che consente di effettuare rilievi morfo-batimetrici fino alla linea di riva, con foto subacquee dei reperti archeologici sommersi.

L'analisi integrata dei dati di rilievo e bibliografici ha reso possibile delineare le tendenze morfoevolutive ed i movimenti verticali del suolo per la costa campana negli ultimi 2000 anni che risultano differenziate nei vari settori costieri studiati (fig.1).

In particolare, le coste alte stabili della Penisola Sorrentina e del Cilento sono in sommersione a causa dell'innalzamento del livello marino tardo olocenico (+ 1, 3 m da 2, 0 ky BP, Lambeck et al, 2011), con *pocket beaches* in avanzamento per effetto di eventi alluvionali estremi causati dalle variazioni climatiche, dai cambiamenti d'uso del suolo, nonché, nella Penisola Sorrentina, dall'eruzione vesuviana del 79 dC.

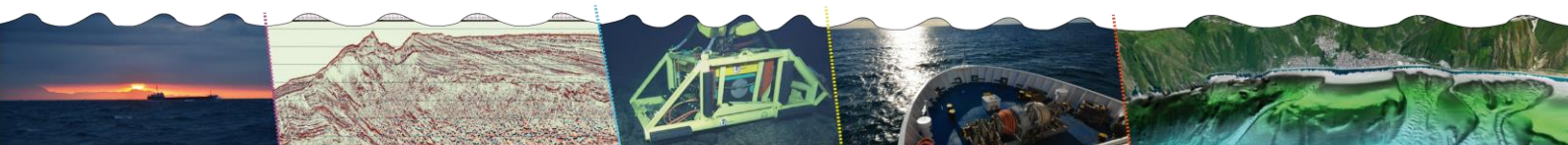
Le coste basse sabbiose delle pianure alluvionali del Volturno, Sarno, Sele e Alento, anche se leggermente subsidenti o stabili, risultano in progradazione a causa dei forti apporti sedimentari, anche di natura piroclastica vesuviana e flegrea, delle variazioni climatiche e dei cambiamenti d'uso del suolo.

La costa vulcanica del Vesuvio ha subito notevoli modificazioni a causa dai moti verticali del suolo di natura vulcano-tettonica legati all'eruzione del 79 AD.

La costa flegrea invece nel settore di Pozzuoli registra un *uplift* di breve termine (ultimi 500 anni), mentre nel settore di Napoli è subsidente. D'altronde mentre la piana di Chiaia-Municipio è in progradazione a causa del forte apporto piroclastico da monte, la costa alta di Posillipo è in sommersione sia a causa dell'eustatismo che dei moti verticali del suolo.

Infine la costa di Salerno, seppur subsidente si presenta in progradazione anche a causa delle attività antropiche.

In conclusione, lo studio geoarcheologico dei siti costieri campani ha rappresentato una chiave per comprendere gli eventi morfo-evolutivi del passato al fine di valutare i potenziali effetti dei cambiamenti climatici in atto e del conseguente innalzamento del livello marino sull'evoluzione delle coste della regione.



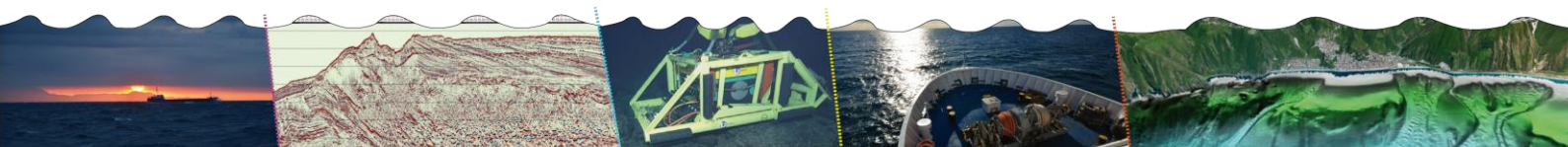
Cold water corals in the Mediterranean Sea: the contribution of marine geology

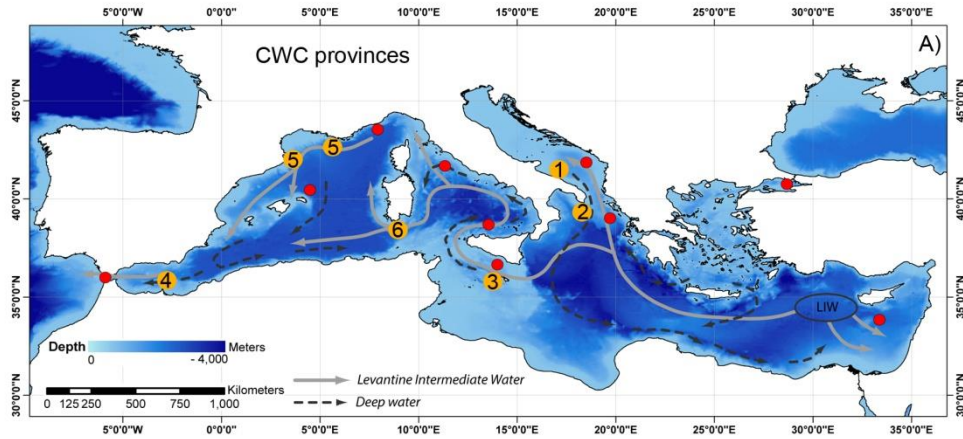
Lorenzo Angeletti, Paolo Montagna, Marco Taviani

ISMAR-CNR Bologna, Via Gobetti 101, 40129, Bologna

Keywords: Cold Water Coral, Deep water, Marine Geology, Mediterranean Sea.

The current appreciation of Cold Water Coral (CWC) in terms of geographic distribution, functioning, biodiversity hotspots, and ecosystem services is a perfect example of the invaluable contribution provided by marine geology to ecosystem-oriented research. The CWC importance is amplified by the fact that the reefs of the deep spanning thousands of miles are a carbonate factory of planetary significance for the Carbon cycle. The Mediterranean basin is central to unravel their evolutionary history and response to climatic changes. The discovery that CWC frequently occur in the deep Mediterranean on seamounts, canyon flanks and other rugged topographies, was mainly due to the pioneer years of marine geological exploration when subfossil corals (radiometrically-proved to be of glacial Pleistocene age) were a recurrent by-catch products of geological dredging. This fact triggered attention of the scientific community to CWC that eventually turned in their extensive search all over the Mediterranean and Atlantic, especially within geologically-led multidisciplinary research. Again, marine geology played and currently plays a quintessential role on many fundamental aspects of CWC research, also relying upon the restless technological developments for the exploration of the deep-sea, *in primis* multiswath mapping and shallow seismics (chirp) implemented by visual ground-truthing using Remote Operated Vehicles. In short, to marine geologists is trusted the production of detailed sea-bottom maps, the geomorphological interpretation, substrate definition, and historical assessment through stratigraphic and dating techniques. Geoscientists are also called to decipher paleoceanographic and climatic information associated with CWC habitats. To date, twenty years of systematic CWC-exploration in the Mediterranean Sea has resulted in the identification of six CWC provinces, from the Alboran Sea eastwards to the southern Adriatic Sea, plus a number of minor occurrences of live CWC. Similarly, to the eastern Atlantic, the Mediterranean CWC habitats are dominated by the colonial scleractinians *Madrepora oculata*, as the main frame-builder and *Lophelia pertusa*, as well as the cosmopolitan solitary coral *Desmophyllum dianthus*. Most of the on-going research on Mediterranean CWC is focused upon the role of the different oceanographic parameters in controlling the distribution of CWC communities and the connectivity among disjoint coral grounds. In general, the Levantine Intermediate Water mass is invoked as a major control factor in the distribution of CWC in the Mediterranean Sea, while cascading events have been hypothesised to influence the uneven distribution of CWC and associated megafauna in the Southern Adriatic Sea (Fig. 1). Future research should be addressed to completing the CWC Mediterranean inventory, with emphasis on the Tyrrhenian Sea, Levantine basin and North-African margin, coupled with high-resolution geo-biological mapping and oceanographic measurements.





Main paths of the LIW and the deep waters. Red dots represent spotty live CWC records. Yellow dots represents CWC provinces: 1. Bari Canyon CWC Province; 2. Santa Maria di Leuca CWC Province; 3. South Malta CWC Province; 4. Melilla CWC Province; 5. Gulf of Lion CWC Province; 6. South Sardinia CWC Province. (Taviani et al., 2015 *Deep-Sea Res. II*).

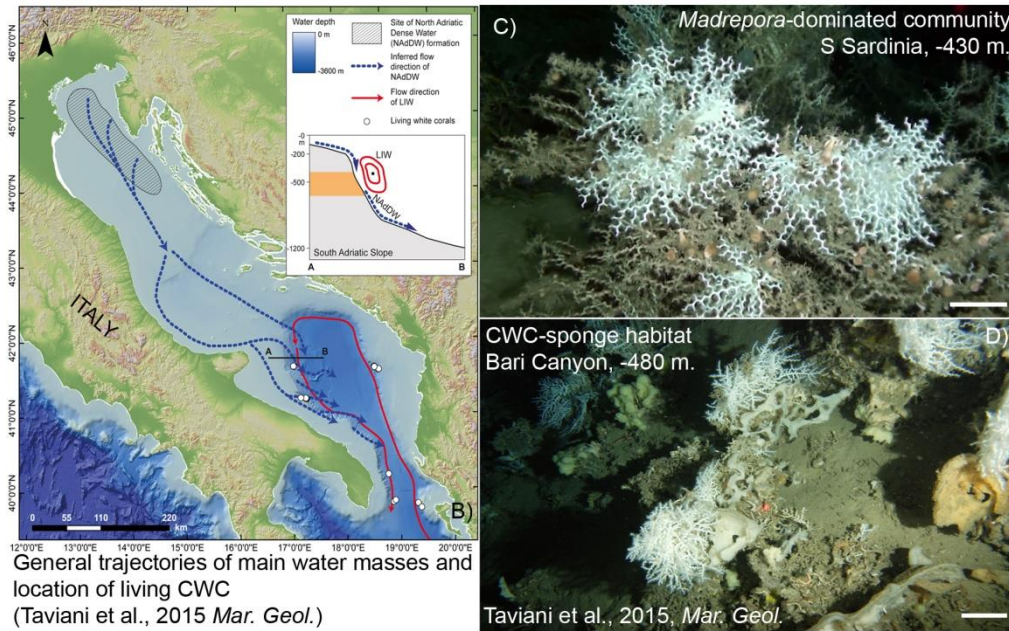
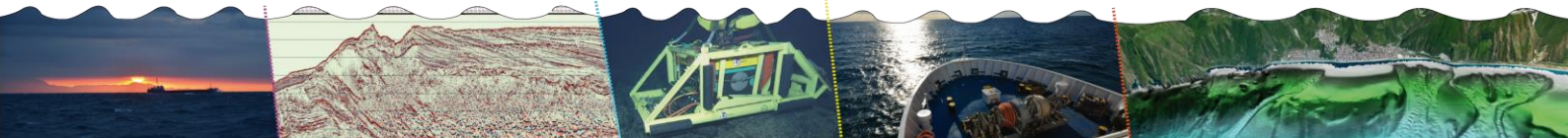


Fig. 1 – A) General Map of the Mediterranean Sea with the main water masses paths and the CWC provinces; B) Map of the Adriatic Sea with the main dense water paths and the occurrence of living CWC; C) Example of *Madrepora*-dominated CWC community from the Tyrrhenian Sea (S Sardinia, see Taviani et al., 2015, *Deep-Sea Res. II*); D) Example of *Madrepora*-sponge dominate CWC community form the Southern Adriatic Sea (Bari Canyon).



Gli interglaciali 5 e 7 in ambiente marino antartico: una ricerca difficile condotta da IGG e ISMAR nel CNR

Alessandra Asioli (*), Sonia Albertazzi (**), Maria Angeles Barcena Pernia (°), Federico Giglio (**), Julian D. Hartman (°°), Leonardo Langone (**), Francesca Sangiorgi (°°), Fabio Tateo (*) & Fabio Trincardi (**)

(*) Istituto Geoscienze e Georisorse CNR - UOS Padova, via G. Gradenigo 6, 35131 Padova, Italia

(**) Istituto Scienze Marine CNR - UOS Bologna, via P. Gobetti 101, 40129 Bologna, Italia

(°) Dpto. Geologia, Área Paleontología, Fac. Ciencias, Uni. Salamanca, 37008 Salamanca, Spain

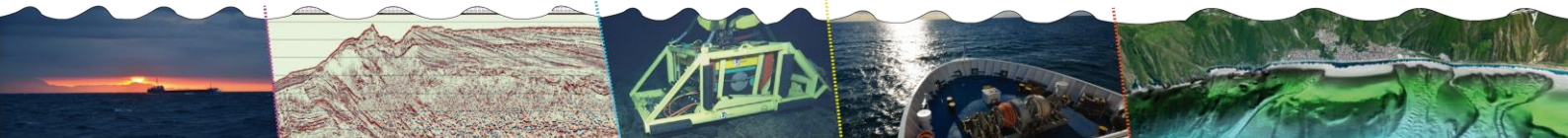
(°°) Department of Earth Sciences, Faculty of Geosciences, Utrecht University, Van Unnikgebouw, Heidelberglaan 2, 3584CS Utrecht, the Netherlands

Keywords: Antartide, Paleoceanografia, Quaternario.

L'area Antartica produce acque di fondo che ventilano gran parte delle acque profonde negli oceani, pertanto la forza di questa sorgente di acque di fondo fredde, ed il flusso di queste verso l'equatore, sono fattori chiave nella circolazione generale termoalina, sia per il clima presente che per quello del passato.

In questa ottica nell'ambito di un progetto PNRA sono stati studiati i MIS 5 e 7 con approccio fortemente multidisciplinare. La sequenza studiata è stata ricavata da una carota di sedimento prelevata nella scarpata antistante il bacino Drygalski a 2377m di profondità, in corrispondenza dell'area di transito delle acque di fondo prodotte dalla HSSW nella Polynia di Baia Terra Nova.

La cronologia è basata sulla ciclicità climatica e da bioeventi individuati dalle associazioni a diatomee. Il segnale marino superficiale è stato fornito dalle associazioni a diatomee (ciclicità della copertura stagionale del ghiaccio marino) unitamente alle variazioni di SiO₂ biogenica e del $\delta^{15}\text{N}$ della frazione organica del sedimento (grado di utilizzazione dei nutrienti), dalle associazioni a dinoflagellate, dal contenuto quantitativo dell'Ice Rafted Debris e dalle variazioni di TEX₈₆, indicatore geochimico-organico della paleo temperatura superficiale. Il segnale del fondo è stato ricavato dalle associazioni a foraminiferi bentonici agglutinanti, dal $\delta^{13}\text{C}$ della sostanza organica, da dati mineralochimici (produttività biogenica, ossigenazione delle acque di fondo e provenienza della componente detritica) ed eccesso di ²³⁰Th (indicatore di focusing). All'interno dei due MIS sono stati distinti intervalli con maggiore abbondanza di valve di diatomee ed interpretati come i substages 1-5, coerentemente con altri proxies (SiO₂ biogenica, Ba_{exc}, OC, IRD). I due interglaciali mostrano alla base alta produttività superficiale (abbondante SiO₂ biogenica, alta frequenza di diatomee), coerente con lo shift negativo di $\delta^{15}\text{N}$ (maggiore disponibilità di nutrienti). Questa alta produttività sembra riflessa dal fondo marino dal maggior accumulo di OC, dalla presenza di foraminiferi bentonici tipici di condizioni di alta produttività e da condizioni di relativa minore ossigenazione (V/Cr). Le paleotemperature superficiali indicano un maggior riscaldamento nell'interglaciale 5.5 rispetto al 7.5 di circa 2°C. Questi interglaciali mostrano anche una rapida ritirata del ghiaccio marino (IRD >2mm). Tuttavia, la ritirata del ghiaccio marino sembra avvenire con modalità diverse per i due MIS: assenza di IRD in MIS 5, tranne alla base, e ricomparsa di IRD in MIS 7.4 e 7.2. Il MIS 7 sembra includere due tappe nel rilascio degli icebergs, conclusione non in contrasto con il record delle carote di ghiaccio (Epica Dome C).



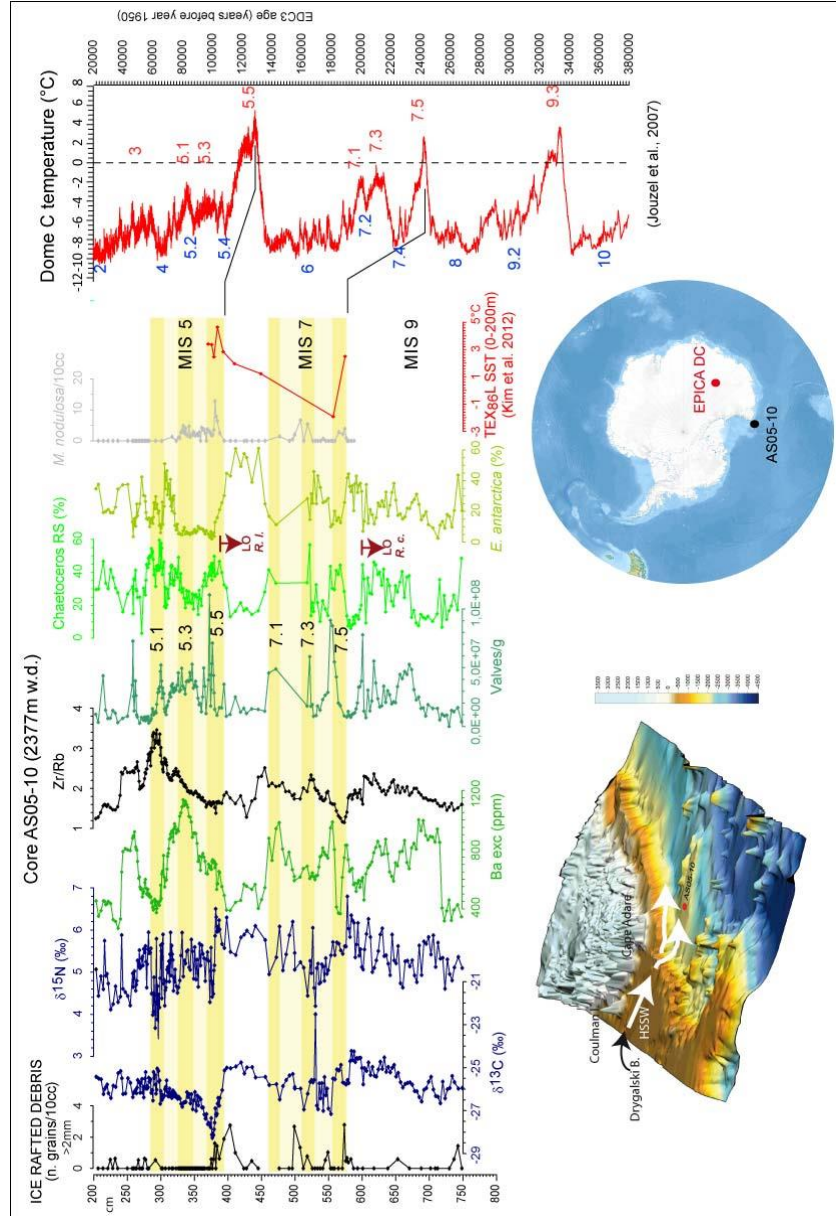


Fig. 1 – In alto: sintesi dei principali parametri misurati per la carota AS05-10 e correlazione con la temperatura del sito Dome C. In basso: a sinistra ubicazione della carota AS05-10 e percorso delle acque di piattaforma HSSW, a destra ubicazione del sito Epica Dome C.

Il record studiato in quest'area rappresenta attualmente una delle ricostruzioni paleoambientali a più alta risoluzione temporale esistente in letteratura per l'Antartide, tenuto anche conto delle difficoltà aggiuntive date dalla quasi assenza di carbonati nell'area.

Analisi dell'energia del rilievo quale indice geomorfico per lo studio e identificazione dell'attività tettonica sottomarina: studio campione eseguito sul bacino della Sardegna (Mar Tirreno).

Davide Baioni (*) & Mario Tramontana (*°)

(*) Dipartimento di Scienze Pure e Applicate (DiSPeA), Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", 61029 Urbino (PU)

(°) CoNISMa (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare), Roma

Keywords: Energia del rilievo, Mar Tirreno, Neotettonica.

L'analisi quantitativa geomorfologica sulla terraferma ha sviluppato e validato molti indici geomorfici che identificano l'influenza della tettonica sulla topografia. In particolare, l'energia del rilievo è uno di questi parametri particolarmente utilizzato nelle indagini morfo tettoniche e morfostrutturali per rilevare e identificare l'attività neo-tettonica. Sul fondo del mare questo indice geomorfico non è stato molto utilizzato. Infatti, lo studio di questo parametro è stato applicato solo da pochi autori e limitatamente allo studio del mare Adriatico; tuttavia riteniamo che, a causa delle caratteristiche del fondo marino (cioè erosione assente e/o molto limitata), questo indice in ambiente marino possa essere ancora più utile e più facile da essere interpretato come un indicatore di attività tettonica.

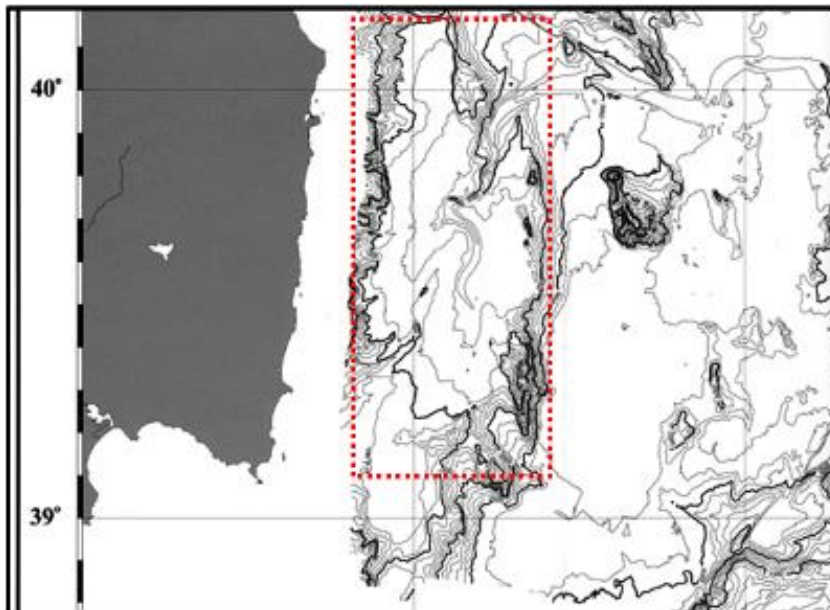
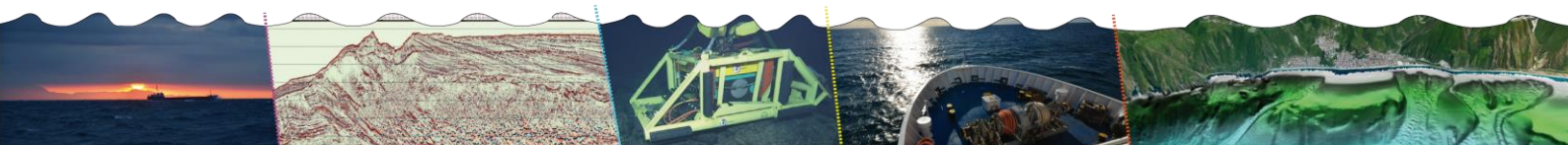
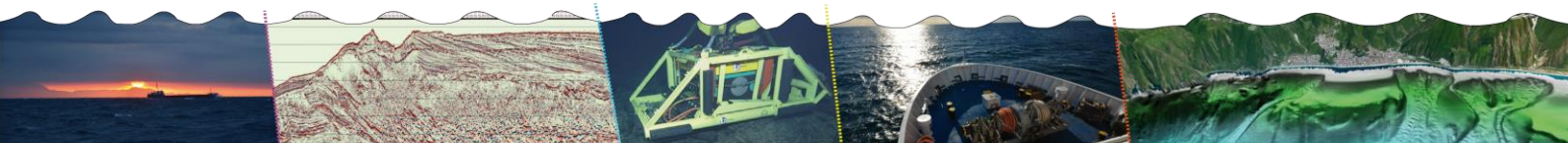


Fig. 1 – Carta batimetrica del bacino di Sardegna. Modificato dalla carta batimetrica del mar Tirreno edita dall'APAT (2004) con isobate di

Ulteriori ricerche, tuttavia, sono necessarie per comprendere meglio la sensibilità di questo parametro nel rilevare le caratteristiche neo-tettoniche nei diversi ambienti geodinamici in ambiente marino. In virtù di quanto sopra, il presente studio si concentra sul calcolo e sull'interpretazione dell'energia del rilievo nel bacino di Sardegna (Fig.1), un bacino peri-tirrenico situato nel margine passivo occidentale del Mar Tirreno, e delimitato in mare aperto a nord dalle Seamounts Baronie ea sud dall'Ichnusa Seamount. L'energia



del rilievo è espressa dalla massima differenza di quota tra il punto più alto e il punto più basso misurato in una cella di una data area. La distribuzione dell'energia di rilievo è stata ottenuta suddividendo l'area di studio in celle quadrate di 25 km², che sono state numerate secondo un sistema di coordinate ortogonali. Il calcolo delle quote massime e minime per ogni cella è stato ottenuto utilizzando la carta batimetrica edito da APAT (2004), con isobate di 100 m. All'interno di ogni cella, il valore dell'energia di rilievo è stato calcolato, ottenendo così una mappa dettagliata di questo parametro per l'intera area di studio. Inoltre, è stato sviluppato un metodo complementare di calcolo e rappresentazione di questo parametro per aumentare la quantità e la qualità dei dati. I risultati preliminari delle indagini condotte sembrano evidenziare l'affidabilità di questo indice geomorfico in ambito marino per individuare gli effetti sulla morfologia sia delle strutture tettoniche regionali, sia dei processi correlati all'attività neo-tettonica.



OGS: esperienze geofisiche costiere nei mari italiani

Luca Baradello (*), Franco Coren (*), Diego Cotterle (*), Michele Deponte (*), Lorenzo Facchin (*), Emiliano Gordini (*), Daniel Nieto (*), Lorenzo Petronio (*), Roberto Romeo (*), Fabrizio Zgur (*)

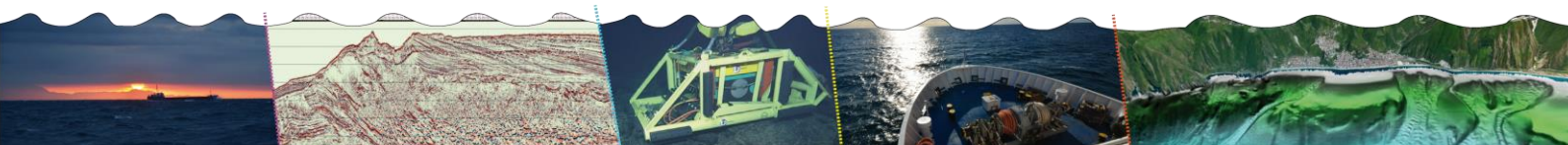
(*) OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Trieste, Italy

Keywords: Ambiente marino costiero, Geofisica, Inshore, Shallow water.

La Sezione Infrastrutture nasce raccogliendo le attività e i risultati degli studi dell' OGS relative ai settori di ricerca e servizi concernenti la geofisica ambientale, con particolare riguardo alla conservazione del mondo sommerso, dai fenomeni di dinamica costiera ai rilievi e mappatura di aree marine di pregio ambientale. L'OGS raggruppa competenze scientifiche e tecnologiche per la pianificazione e la gestione operativa di rilievi geofisici e geologici in ambiente marino costiero ed in acque interne. Conduce indagini geofisiche di superficie utilizzando tecniche sismiche ad alta risoluzione e ricerche geologiche, morfologiche e idrografiche, occupandosi dell'acquisizione, elaborazione ed interpretazione dei dati. Sviluppa, sperimenta e valuta, anche con prove comparative in situ, sistemi strumentali e tecniche di acquisizione, volti all'ottimizzazione ed all'innovazione dei metodi geofisici.

Negli ultimi anni l'OGS è stato impegnato in collaborazioni nazionali ed internazionali nei seguenti temi principali:

- 1) progetti di ricerca (TREzze e CORalligeno dell'ALto Adriatico - TRECORALA: finalizzato alla valorizzazione ed alla gestione sostenibile del Golfo di Trieste, rilievo geofisico delle aree marine protette del Parco Nazionale dell'Asinara e di Miramare, progetto CARG - Chioggia e Venezia);
- 2) studio di aree industriali (Porto di Trieste, progetto MOSE Venezia, valutazione strutturale terra-mare Vandellos NPP Spagna);
- 3) indagini a carattere ambientale (Porto di Monfalcone, Sito di Interesse Nazionale di Trieste, frana di Ancona);
- 4) protezione civile (rilievi nell'ex arsenale dell'isola La Maddalena, progetto MaGIC Calabria e rilievo nell'area del relitto della nave Costa Concordia, indagini geofisiche e geognostiche finalizzate al ripascimento del litorale di Grado);
- 5) attività di indagine geofisica a supporto della posa di cavi sottomarini (Linosa-Lampedusa, Cipro, Islanda-Groenlandia);
- 6) innovazione tecnologica (OBS, streamer idrofonico duale e sensoristica per sismica sul fondo mare).



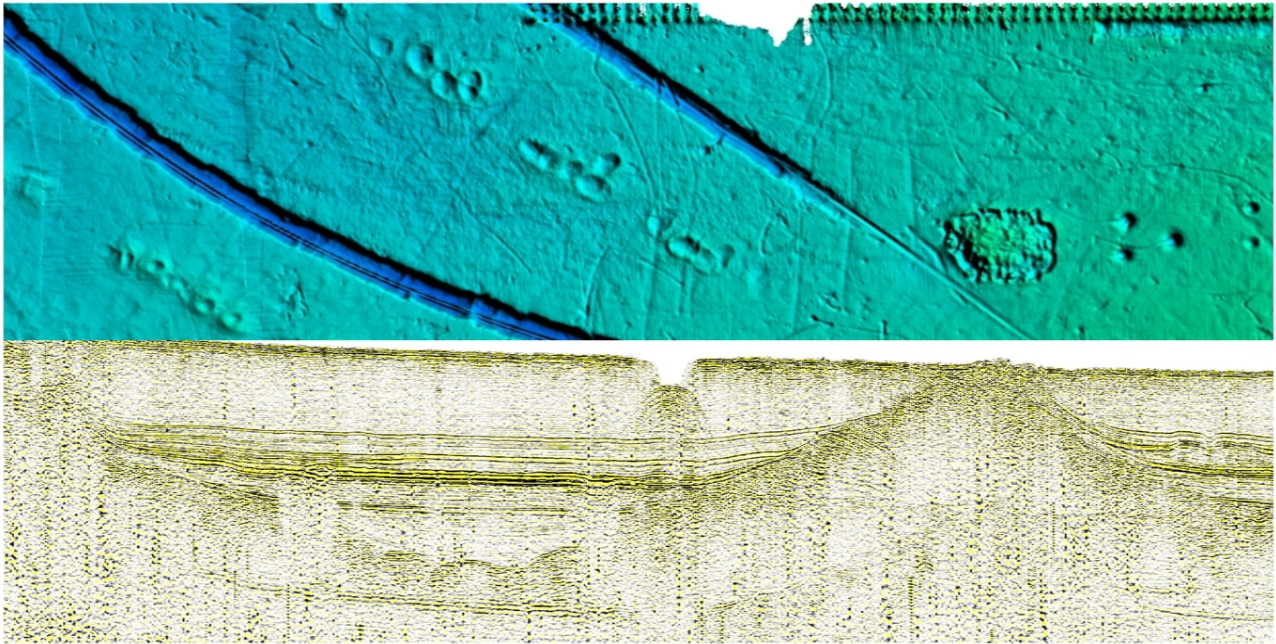
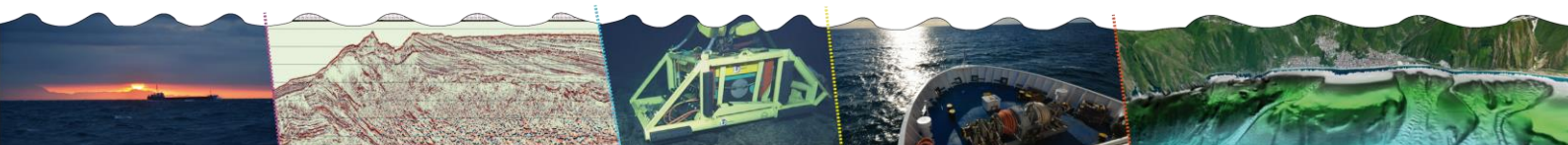


Fig. 1 – Rilievo geofisico integrato ad altissima risoluzione nel Porto di Trieste (morfobatimetria multibeam e profilo sismico HR con sorgente Boomer).

Le indagini vengono eseguite con l'integrazione di varie metodologie geofisiche che spaziano dalla sismica ad alta risoluzione con sorgenti impulsive Boomer e Water Gun, sistemi acustici a modulazione di frequenza Sub Bottom e Chirp, alla morfobatimetria idrografica con sonar multifascio (MBES) con acquisizione acustica della colonna d'acqua e sonar a scansione laterale (SSS). La strumentazione portatile viene installata su varie tipologie di imbarcazioni nei mari italiani e all'estero.

L'OGS si sta inoltre attrezzando con una nuova imbarcazione costiera da ricerca che sarà disponibile dal 2017 per le proprie attività istituzionali e per le necessità della comunità scientifica geologica marina italiana.



Sedimenti di fondali marini e praterie di *Posidonia oceanica*

Federico Boccalaro (*), Nicola Cantasano (**), Rosario Santanastasio (***)

(*) Ingegnere ambientale – AIPIN, Roma

(**) Biologo marino – CNR ISAFOM, Cosenza

(***) Geologo subacqueo – ELLESSEITALIA, Napoli

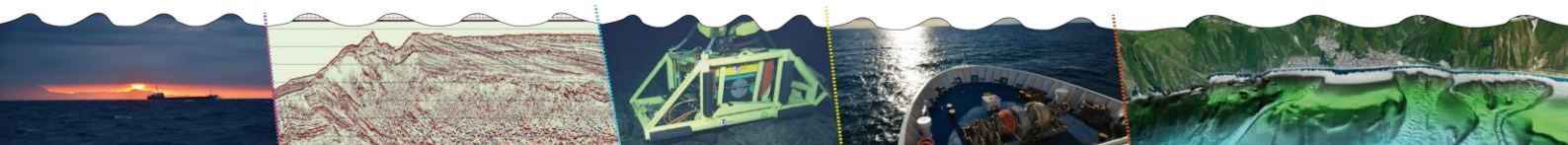
Keywords: Attitudini biotecniche, Ingegneria Naturalistica, Posidonieto, Regressione, Sedimenti dei fondali marini.

Un mezzo molto efficace e del tutto naturale per la difesa del litorale è costituito dalla tutela delle praterie di *Posidonia oceanica*. L'azione frenante delle foglie riduce l'impatto delle onde con il litorale e la compenetrazione delle radici e dei rizomi con il fondo sabbioso (*matte*) impedisce il trasporto solido. Le praterie di *P. oceanica* costituiscono perciò un'importante cintura naturale di contenimento e di protezione delle nostre coste dall'azione erosiva del moto ondoso. E' stato infatti stimato che la regressione di un solo metro di prateria può provocare la perdita di 15-18 metri di litorale sabbioso.

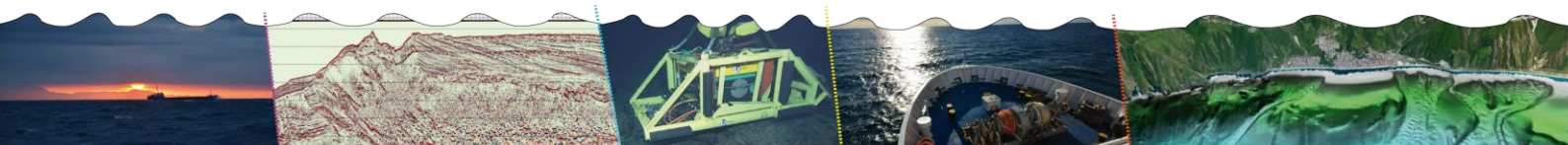


Fig. 1 – Campione di matte "viva" sottoposto a prova di taglio diretto (da Boccalaro F., 2007)

Il Posidonieto costituisce un sistema naturale di difesa e protezione della linea di costa contro l'idrodinamismo ed il fenomeno dell'erosione costiera grazie all'azione smorzante dell'apparato fogliare capace di frenare il moto ondoso. In tal senso anche le foglie morte della *Posidonia*, accumulandosi lungo i litorali nelle caratteristiche "*banquettes*" o ricadendo in mare presso la riva, svolgono un ruolo fondamentale nella protezione della fascia costiera contro il fenomeno dell'erosione. I sedimenti delle praterie di *Posidonia oceanica* costituiscono un aspetto particolare di molte piattaforme e scarpate del Mediterraneo. Il rapporto tra la componente biogena e quella terrigena varia da luogo a luogo, ma è sempre molto importante e talora condiziona la dinamica sedimentaria di interi bacini. La granulometria dei sedimenti è inoltre molto diversa e non si presta a



considerazioni sull'energia del trasporto che in generale è molto modesta. Le Posidonia soffrono per la sedimentazione di materiale fine, ma la loro presenza regola la diffusione delle particelle solide sospese e contribuisce notevolmente alla stabilità dei fondali marini poco profondi. Per la verifica delle attitudini biotecniche dell'apparato radicale e rizomico delle Posidonie si sono prelevati dai fondali antistanti la baia di Cavo nove campioni o zolle (di circa 20 cm di lato) rappresentativi del sedimento sabbioso, della *matte* morta e della *matte* "viva" dell'esistente prateria. Le prove a taglio diretto, in condizioni drenate, hanno evidenziato, attraverso i parametri efficaci di coesione c e angolo di attrito ϕ , il significativo incremento della resistenza del substrato ad opera dei rizomi della fanerogama marina. Passando dalla sabbia alla sabbia + *matte* morta e alla sabbia + *matte* viva la coesione cresce rispettivamente da 0 kPa a 22 kPa e 24 kPa, mentre l'angolo d'attrito oscilla da 37° a 42°. La resistenza al taglio cresce da 130 kPa per la sabbia a oltre 160 kPa per la sabbia + *matte* senza neanche arrivare alla rottura del provino. L'esperienza dimostra l'efficacia della Posidonia oceanica nel compenetrare e rinforzare il sedimento, come una vera e propria "terra rinforzata", proteggendo il fondale dall'azione erosiva del moto ondoso e delle correnti marine.



La frana sottomarina di Licosa, margine continentale del Cilento (Mar Tirreno meridionale)

Francesca Budillon (*), Angelo Camerlenghi (**), Paolo Tommasi (°), Roberto Romeo (**), Renato Tonielli (*), Fabrizio Zgur (**), Alessandra Avalle (°), Andrea Caburlotto (**), Alessandro Conforti (*), Donatella D. Insinga (*), Marina Iorio (*), Alessandro Pagliaroli (°).

(*) IAMC – CNR Napoli

(**) OGS – Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste

(°) IGAG - CNR Roma

(°°) Università di Chieti-Pescara

Key words: Frane sottomarine, Pericolosità geologica, RITMARE, Tirreno.

La frana sottomarina di Licosa (Trincardi and Field, 1992; Trincardi et al., 2003; Bellonia et al., 2008) si trova sul pendio continentale superiore del margine del Cilento, ad una profondità di circa 300 m. Ha interessato un'area di fondale di 30 km², con una scarpata di frana lunga 6 km. La frana è classificata come 'traslazionale', ed ha rimosso uno spessore variabile tra circa 3-10 m di sedimento, accumulatosi al fondo di canale sottomarino. Il volume di sedimenti rimobilizzati è stimato tra 0.5 e 0.8 km³. Il pendio franato ha un'inclinazione di 1.5 - 3° ed è composta da un'alternanza di argille, limi e sabbie contenenti livelli di tephra. Secondo gli studi precedenti, l'età dell'evento franoso è di circa 11 ka (Iorio et al., 2014).

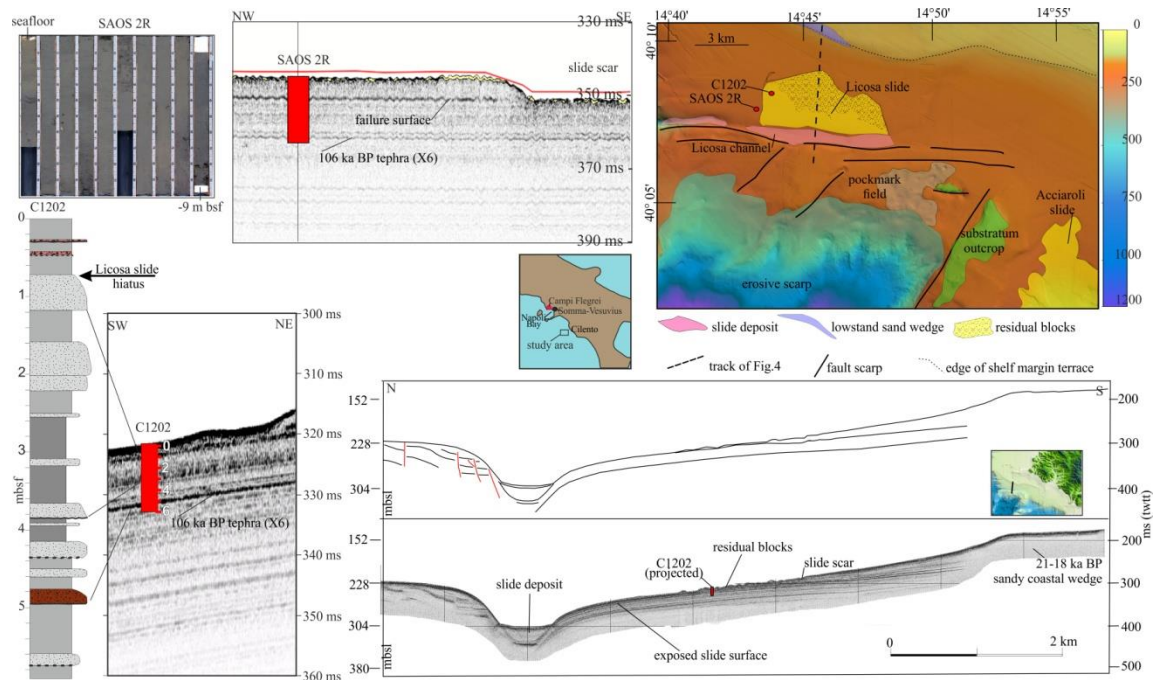


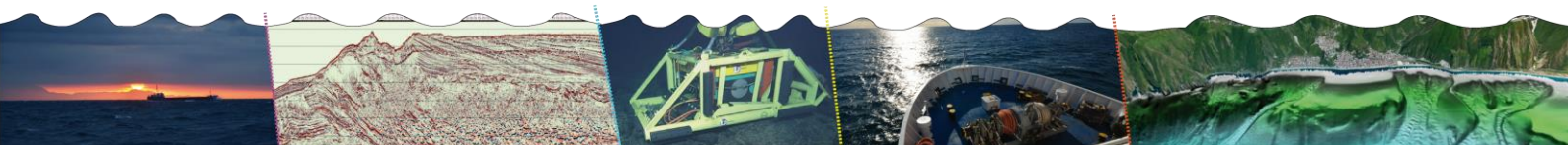
Fig. 1 – In senso orario a partire dall'immagine in alto a destra: fotografia della carota SAOS-R2, di 9 m di lunghezza, prelevata nella successione indeformata; sezione subbottom di riferimento nel sito di campionamento; schema bati-morfologico dell'offshore del Cilento; sezione subbottom N-S della frana di Licosa; log litologico e sezione subbottom di riferimento della carota C1202, di 6 m di lunghezza, prelevata nella nicchia di frana.

L'ubicazione della frana relativamente vicino a costa in una zona geologicamente ben conosciuta, le piccole dimensioni, e soprattutto la presenza di livelli di ceneri vulcaniche nella successione sedimentaria, hanno giustificato uno studio di dettaglio per definire una procedura di studio geologico e geotecnico per la caratterizzazione di frane sottomarine all'interno dell'Azione SP4_WP1_AZ2 - Avanzamento metodologico nella definizione delle pericolosità naturali in mare profondo del progetto Bandiera RITMARE. L'approccio metodologico alla frana, eseguito con due crociere della N/O OGS-Explora (2013) e N/O Urania (2014) ha compreso: Rilievo batimetrico ad alta risoluzione, rilievo geofisico ad alta risoluzione (*sub-bottom profiler*, sismica multicanale), carotaggi convenzionali per la ricostruzione stratigrafica, Carotaggi geotecnici (vedasi poster di Magagnoli et al.) ed analisi geotecniche per l'identificazione della superficie di scollamento e l'analisi della stabilità di pendio. È previsto il rilievo geofisico con sensori al fondo (OBS) utilizzando un prototipo OGS ed il '*Ultra-Compact OBS*' sviluppato da INGV, finalizzato alla caratterizzazione delle proprietà elastiche del sedimento utilizzando sorgenti attive (*air gun*) e passive (rumore ambientale). L'acquisizione è prevista con la N/O OGS Explora nella primavera/estate 2016.

Questa comunicazione ha lo scopo di illustrare i dati morfologici, geofisici, stratigrafici, petrofisici, geochimici e geotecnici ottenuti finora, la cui analisi è tuttora in corso. L'analisi delle condizioni di stabilità del pendio è focalizzata al ruolo dei livelli vulcanici come potenziali superfici di scollamento, e del sistema di circolazione di fluidi evidenziato dai dati di sismica a riflessione multicanale.

References

- Bellonia, A., Budillon, F., Trincardi, F., Insinga, D., Iorio, M., Asioli, A., Marsella, E., 2008. Licosa and Acciaroli submarine slides, Eastern Tyrrhenian margin: Characterisation of a possible common weak layer. *Rendiconti Online Società Geologica Italiana*, 3, (1), 83-84.
- Iorio, M.a, Liddicoat, J., Budillon, F., Incoronato, A., Coe, R.S., Insinga, D.D., Cassata, W.S., Lubritto, C., Angelino, A., Tamburrino, S., 2014. Combined palaeomagnetic secular variation and petrophysical records to time-constrain geological and hazardous events: An example from the eastern Tyrrhenian Sea over the last 120ka. *Global and Planetary Change*, 113, 91-109.
- Trincardi, F., Field, M., 1992. Collapse and flow of lowstand shelf-margin deposits: an example from the eastern Tyrrhenian Sea, Italy. *Marine Geology*, 105, 77-94.
- Trincardi, F., Cattaneo, A., Correggiari, A., Mongardi, S., Breda, A., Asioli, A., 2003. Submarine slides during relative sea level rise: two examples from the eastern Tyrrhenian margin. In: Locat, J., Mienert, J. (Eds.), *Submarine Mass Movements and their Consequences*. Kluwer Academic Publisher, Amsterdam, pp. 469-478.



Evoluzione geologica e tettonica tardo-Cenozoica del Golfo di Trieste

Martina Busetti (*), Fabrizio Zgur (*), Michela dal Cin (*), Gualtiero Böhm (*), Marko Vrabc(**), Ana Trobec(**) & Alberto Babich (°)

(*) Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS)

(**) University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering (Slovenija) University of Ljubljana

(°) Università Di Trieste, Dipartimento di Matematica e Geoscienze

Key words: Fluidi, Golfo di Trieste, Sismica multicanale, Tettonica.

Il Golfo di Trieste (Adriatico nord-orientale), ha subito una deformazione polifasica passando da un regime estensionale mesozoico con la formazione della piattaforma carbonatica, alla fase orogenetica cenozoica con la formazione delle dinaridi, e di cui il golfo costituisce l'avanfossa più recente riempita da sedimenti flyschoidi eocenici, e successivamente coinvolta dall'avanzata dei thrusts frontali della catena. La formazione della catena alpina dal Neogene ha generato una riattivazione delle strutture in modalità trascorrente/transpressiva. Le diverse fasi tettoniche hanno generato un sistema di strutture con andamento principale NW-SE.

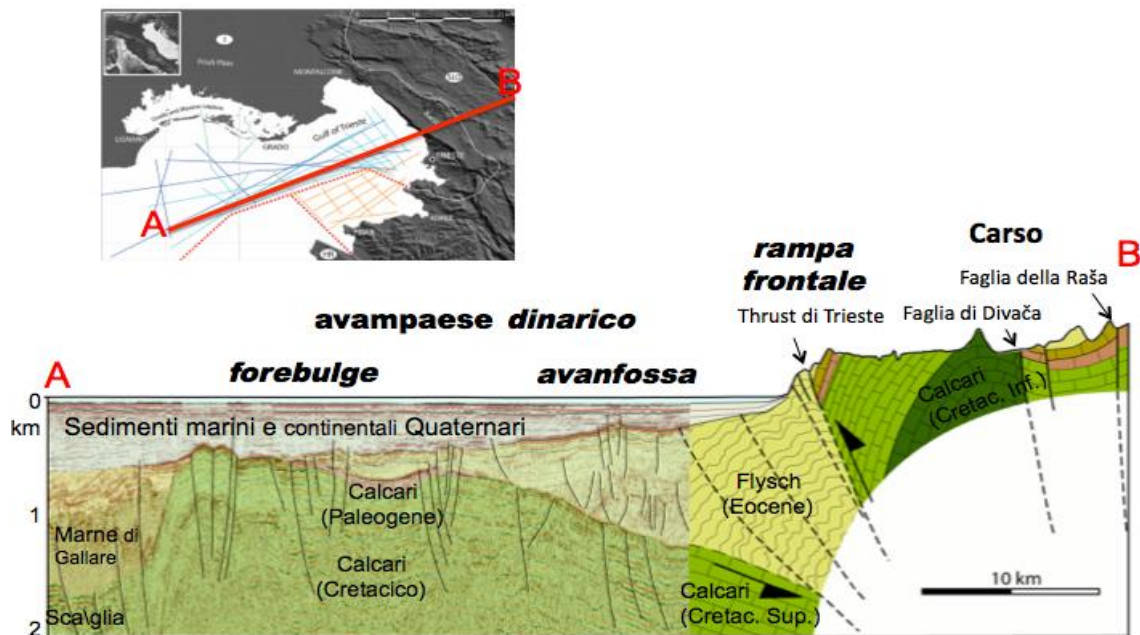
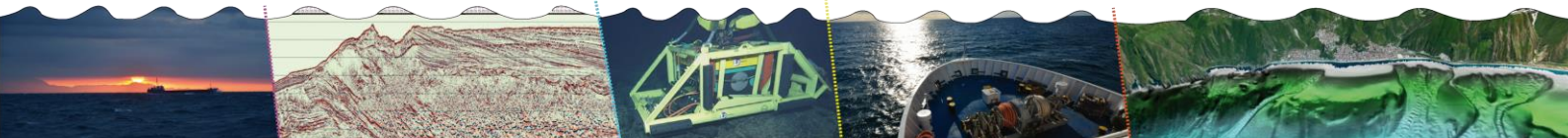


Fig. 1 – Sezione composta da un profilo sismico multicanale e dalla sezione geologica dalla GEO CGT FVG.

Evidenze da profili sismici multicanale e profili ad alta risoluzione acquisiti nel 2005 e nel 2009 e nel 2013 dall'OGS, indicano come le strutture tettoniche formatesi durante le fasi deformative meso-cenozoiche presentano indizi di attività neotettonica.

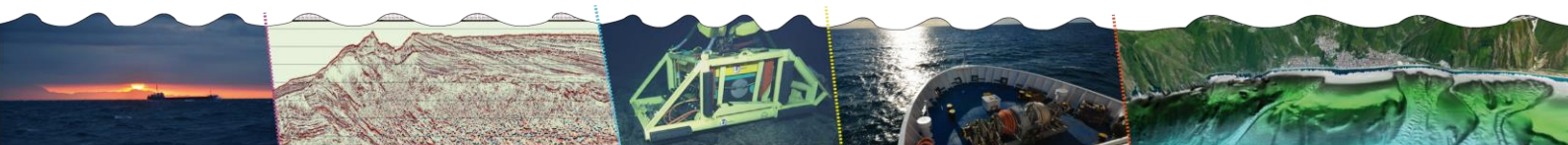
Le strutture con attività neo-tettonica, costituiscono le vie preferenziali di risalita di fluidi. I fluidi possono essere sia relativi ad acque calde a media entalpia contenute nel reservoir carbonatico, che gas biogenico contenuto nelle sequenze Plio-Quaternarie, ma è possibile anche la presenza di gas termogenico proveniente dalle sequenze terrigeno e carbonatiche più profonde. Evidenti accumuli di fluidi sono presenti nei sedimenti tardo Pleistocenici, e la loro risalita può arrivare al fondo mare, in corrispondenza del quale si



formano rilievi e pockmarks di dimensioni metriche, e dare origine a plumes nella colonna d'acqua, visibili nei profili ad alta risoluzione. Nella zona prossima alla costa orientale sono presenti diverse sorgenti di acqua dolce alimentate dall'acquifero carsico.

La sedimentazione Plio-Quaternaria, condizionata dalle ciclità climatiche (periodi glaciali e interglaciali), a causa dell'ubicazione periferica del golfo rispetto il bacino del Mediterraneo presenta sequenze di spessore rid

otte (qualche centinaio di metri) rispetto le sequenze dell'Adriatico centrale (diverse migliaia di metri). La sedimentazione Olocenica è ristretta alle zone costiere, in particolare quelle settentrionali del golfo dove c'è il maggior apporto sedimentario fluviale, e nella parte orientale del golfo, in una area depressa dal punto di vista batimetrico.



Prospettive scientifiche per la perforazione del "Mediterranean Salt Giant" in ambito IODP

Angelo Camerlenghi

OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale

Key words: Biosfera profonda, Evaporiti, Mediterraneo, Messiniano.

La perforazione scientifica dei fondali oceanici ha interessato il Mediterraneo durante la fase *Deep Sea Drilling Project (DSDP)* e *Ocean Drilling Program (ODP)* dal 1970 al 1995 (Fig. 1).

Da quando, nel 2003, IODP ha inserito nel progetto la nave da perforazione *Chikyu*, capace di perforare con tecnica *riser*, la comunità scientifica ha considerato l'idea di perforare i bacini profondi del Mare Mediterraneo per attraversare le successioni evaporitiche Messiniane ed esplorare l'ambiente geologico sottostante.

Quali gli obiettivi scientifici? Malgrado circa 1800 pubblicazioni scientifiche dal 1970 fino ad oggi non si viene a capo della controversia sulla crisi di salinità del Messiniano: entità dell'abbassamento del livello di base durante la deposizione delle evaporiti, fasi e cronologia della deposizione delle evaporiti, modalità dell'invasione del Mediterraneo da parte di faune marine di origine paratetidea (facies Lago Mare), e modalità di ripristino delle condizioni oceanografiche normali nel Pliocene inferiore.

THE MEDITERRANEAN SALT GIANT

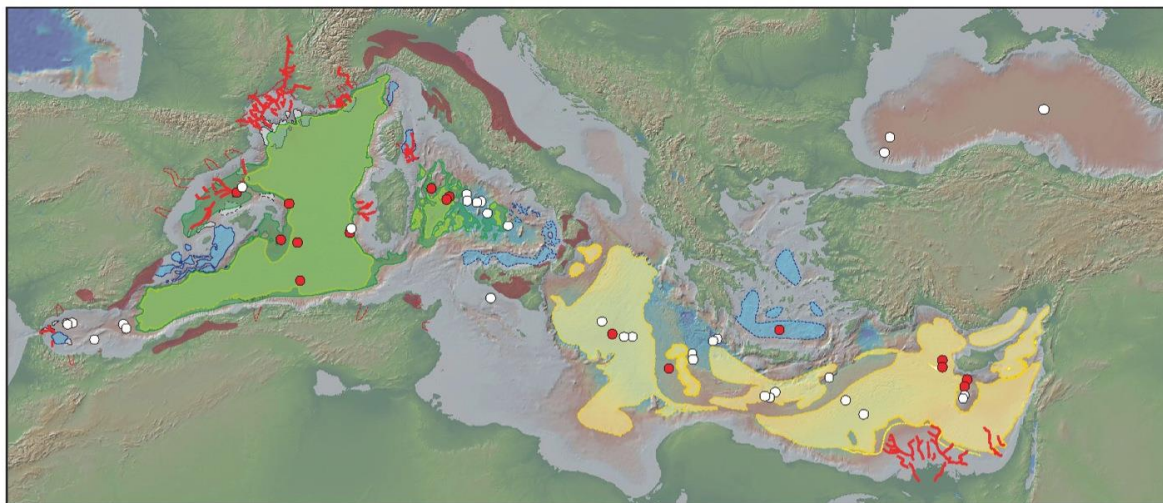
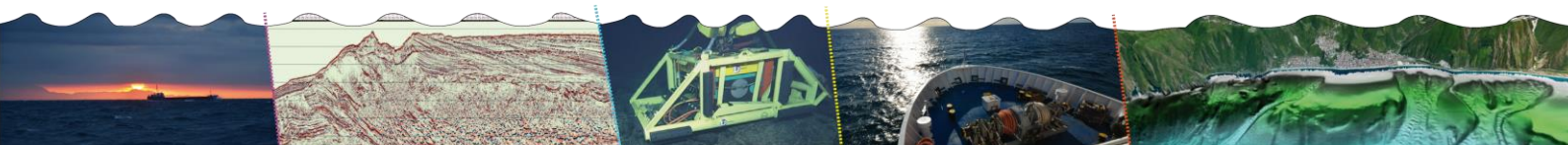


Fig. 1 – Pozzi perforati nel Mediterraneo dal progetto di Perforazione scientifica dei fondali oceanici dal 1970 al 1995 (DSDP, Legs 13 e 42; ODP, Leg 107, 160, 161). I colori rappresentano l'estensione delle Evaporiti Messiniane (Mediterranean Salt Giant), adattato da Lofi et al., 2011: Giallo: "Mobile Unit", composta prevalentemente da halite, nel Mediterraneo Orientale; Verde chiaro: "Trilogia" formata da "Lower Unit" (presuntamente gessi), "Mobile Unit" (halite) e "Upper Unit" (gessi, carbonati, marne); Verde scuro: Solo "Upper Unit" (gessi, carbonati, marne); Marrone: Gessi e halite in affioramento. In rosso le principali incisioni profonde di origine messiniana sui margini continentali Mediterranei.

Dopo varie iniziative ed un progetto di perforazione profonda fino al basamento oceanico nel Mar Balearico (Golfo del Leone, *The GOLD project, drilling in the Western Mediterranean Sea*), ora definitivamente escluso dal progetto IODP, l'attività è ora



concentrata sull'iniziativa *Deep-Sea Record of Mediterranean Messinian Events (DREAM)*, che ha individuato un approccio alla crisi di salinità del Mediterraneo in termini di obiettivi globali con una chiara strategia di perforazione:

Domande a cui si vuole dare risposta tramite la perforazione:

Quali sono le cause, la cronologia, ed i meccanismi di messa in posto del *salt giant* Messiniano?

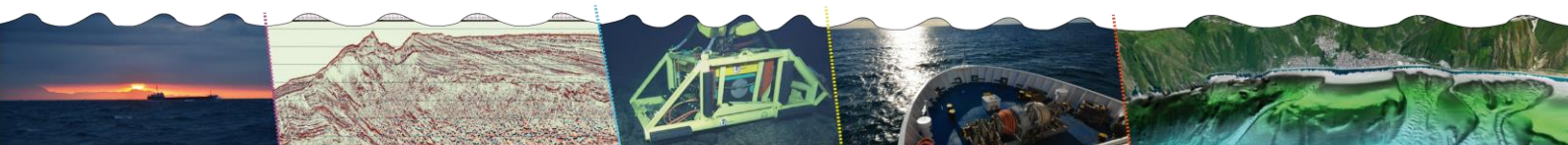
Quali sono i fattori responsabili della deformazioni incipiente del sale e della migrazione di fluidi all'interno ed attraverso il corpo del sale?

I *salt giant* possono stimolare lo sviluppo di una biosfera profonda, eccezionalmente attiva, e filogeneticamente diversa?

Quali son i meccanismi che sottostanno agli spettacolari movimenti verticali indotti nei bacini sedimentari e sui loro margini?

La strategia della proposta di perforazione è centrata su un programma di perforazione multi-fase, con obiettivi di perforazione multipli nei bacini orientale ed occidentale (con tecnologia *riser*, con la *JOIDES Resolution*) e sui margini continentali in piccoli bacini poco o nulla deformati (tecnologia *riserless* con la *Chikyu*).

In questa presentazione, verrà illustrato lo stato dell'arte riguardo la proposta di perforazione e le attività di ricerca e networking internazionale ad esso associata. L'iniziativa si presenta come un'opportunità per ricercatori e studenti della comunità scientifica italiana per partecipare al rinnovato interesse su una delle più importanti e durature controversie delle Scienze della Terra, che potrà essere risolta solo attraverso la perforazione scientifica dei fondali del Mediterraneo.



Magnitude-frequency analysis of a regional inventory of submarine landslides in the tectonically-controlled Calabrian margin (Italy)

Daniele Casalbore (*), David Casas (**), Gemma Ercilla(°), Federica Maisto (*), Francesco Latino Chiocci (*)

(*) Università Sapienza di Roma

(**) Instituto Geologico y Minero de Espana

(°) Institut de Ciències del Mar-CSIC

Key words: Geohazard, Landslide Database, Multibeam bathymetry, Power-Law Distribution.

Morphometric analysis of landslide scars can provide useful insights for a better understanding of the parameters controlling their development as well as for a first-order assessment of their related geohazard, as demonstrated by several studies performed on different geological settings. This issue is particularly relevant in geologically-active areas, where small failures are extremely common, playing a key role in transferring sediment from the coastal sector towards the basin. Moreover, in these areas, submarine landslides often occur close to the coast due to a narrow continental shelf, so that they can represent a geo-hazard for coastal communities. In this work, we show the results of a detailed morphometric and magnitude-frequency analysis of a large number (over 400) of submarine landslides recognized offshore the tectonically-controlled Calabrian Margin in the Southern Tyrrhenian Sea.

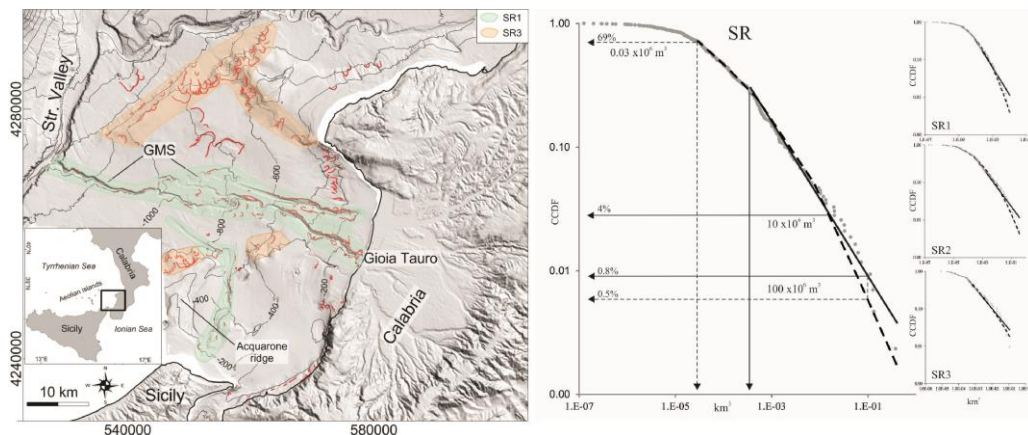
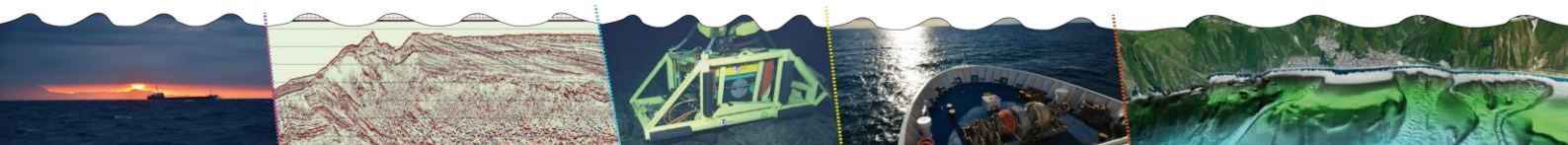


Fig. 1 –On the left, shaded relief image of the northern part of the Gioia Basin, where a large number of landslide scars were identified (red lines), the area (SR) has been divided into 3 sub-regions SR1, canyons and channels (green areas); SR2, open slopes and SR3 flanks of structural highs (orange areas). On the right, data distribution for the total area and the three sub-regions; dashed lines represent the log-normal model and solid lines the power-law fit.

The large number of landslides is due to the fact that this margin is tectonically and seismically extremely active, thus providing a favorable setting for predisposing and/or triggering processes, such as high sedimentation rate, steep seafloor slopes, frequent ground shaking, etc. Indeed, this area was historically affected by landslide-generated tsunamis, such as for the 1977 tsunamigenic submarine failure occurred at the head of Gioia Canyon. Recent occurrence of shallow-water landslides at the head of active channels were recognized offshore Bagnara village using time-lapse multibeam bathymetries and their comparison with aerial photo. These evidence indicate the high frequency of mass-wasting events in this area as well as their related hazard, highlighting the need of a complete inventory of submarine landslides within this area aimed to a first-order marine geohazard assessment.



Ricerche geologiche marine coordinate da OGS nella porzione di Mar Ionio che si trova all'interno della Zona Economica Esclusiva Italiana (EEZ)

Silvia Ceramicola(1), Daniela Accettella (1), Gerard Bohrmann (2) Andrea Caburlotto (1), Mauro Caffau (1), Angelo Camerlenghi (1), Oliviero Candoni (1), Dario Civile (1), Ester Colizza (5), Franco Coren (1), Marianne Coste (3), Diego Cotterle (1), Andrea Cova (1), Salvatore Critelli (4), Angela Cuppari (5), Anna Del Ben (5), Michele De Ponte (1), Rocco Dominici (4), Lorenzo Facchin (1), Francesco Fanucci (5), Edy Forlin (1), Riccardo Geletti (1), Christian Gorini (6), Emiliano Gordini (1), Renata Giulia Lucchi (1), Aaron Micallef (7), Danilo Morelli (5), Francesco Muto (4), Claudio Pelos (1), Francesco Perri (4), Franco Pettenati (1), Daniel Praeg (1, 3), Alessandro Rebez (1), Roberto Romeo (1), Marco Santulin (1), Alberto Tamaro (1), Dario Slejko (1), Valentina Volpi (1), Nigel Wardell (1), Massimo Zecchin (1), Fabrizio Zgur (1)

(1) OGS, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste, Italia

(2) MARUM - Center for Marine Environmental Sciences and Department of Geosciences, University of Bremen, Germany

(3) Géoazur, UMR7329 CNRS, Valbonne, France

(4) Università della Calabria, Cosenza, Italia

(5) Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste, Italia

(6) UPMC Université Pierre et Marie Curie-Paris 6, Institut des Sciences de la Terre Paris (iSTeP) - UMR 7193 UPMC-CNRS, Paris France

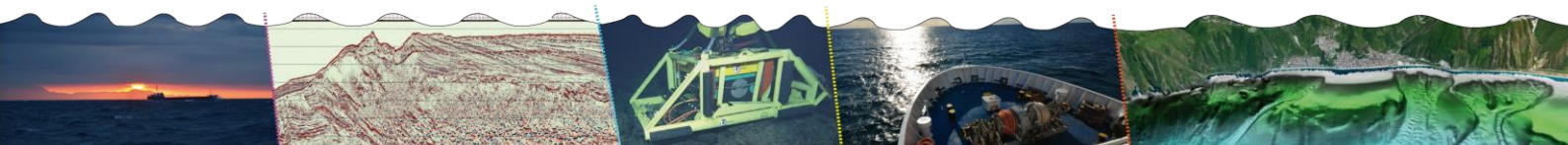
(7) University of Malta Faculty of Science, Department of Geosciences, Malta

Key words: Geologia marina, Mar Ionio, Morfobatimetria multifascio, Profili sub-bottom, Sismica multicanale a riflessione.

La porzione di Mar Ionio che si trova all'interno della Zona Economica Esclusiva Italiana (EEZ) è stata oggetto di prospezioni con tecniche industriali nella seconda metà del secolo XX per la ricerca e produzione di idrocarburi che e si è sviluppata notevolmente dal secondo dopoguerra a seguito del ritrovamento di significativi quantitativi di gas naturale in Basilicata (val d'Agri) e Calabria (il Campo Luna-Hera Lacinia).

Dagli anni '60 fino a metà anni '90 la ricerca scientifica italiana ha dedicato molta attenzione alla geologia del Mar Ionio acquisendo le linee sismiche a riflessione multicanale MS e CROP, le linee sismiche a riflessione J e alcune carote di sedimento.

Dal 2005 l'OGS riprende le attività di ricerca nel Mar Ionio coordinando una serie di progetti di ricerca e per l'industria utilizzando la nave da ricerca OGS Explora. Nel periodo 2005-2009 il Progetto europeo HERMES (Hotspot Ecosystem Research in the Margins of European Seas) e il progetto europeo Marie Curie HYDRAMED (Assessment of Gas Hydrates in the Mediterranean Sea) hanno permesso l'acquisizione e lo studio di nuovi dati geologici e geofisici a diversa risoluzione (morfobatimetria multi fascio, sub-bottom profiler, sismica a riflessione e carotaggi) della parte interna del prisma di accrezione calabro, permettendo la scoperta di una nuova provincia vulcani di fango composta da più di 50 elementi (Ceramicola et al., 2014, Masche et al., 2014)). L'analisi sismica di alcune di queste strutture ha evidenziato un'attività estrusiva che risale al Pliocene medio, c. 3.5 Ma (Praeg et al., 2009). Le fuoriuscite di fluidi dei vulcani di fango attivi sono analizzate in collaborazione con i colleghi dell'Istituto Marum (Brema, Germania) e l'Università Pierre e Marie Curie (UPMC) di Parigi, utilizzando strumenti sottomarini (ROVs e AUVs).



Sempre nel 2005 i progetti OGS-MESC (Morphology and Evolution of the submarine canyon in the Ionian margin of Calabria) e OGS-WGDT (Morphology and Architecture of the Western Portions of the Gulf of Taranto: a Study of Submarine Instability in a Tectonically Active Margin) vengono realizzati a bordo della N/R OGS Explora per acquisire nuovi dati geofisici, geologici e sedimentologici delle aree costiere e bacinali ioniche in collaborazione con l'Università di Trieste e della Calabria al fine di caratterizzare le dinamiche del margine ionico rispetto all'evoluzione dei canyon e alle instabilità sottomarine (Morelli et al. 2011) e la provenienza e dispersione bacinale dei sedimenti clastici (Perri et al., 2012).

In seguito, tra il 2009-2012 il progetto MAGIC (Marine Geohazards Along the Italian Coasts) finanziato dalla Protezione Civile ha permesso nuove acquisizioni geofisiche ad alta risoluzione (morfobatimetria e sub-bottom profiler) nelle aree costiere e di scarpata del margine ionico di Calabria Basilicata e Puglia per la produzione delle prime mappe della pericolosità marine (Ceramicola et al. 2014b).

Il progetto OGS-OFS_10 (Offshore Salento) Esplorazione dello Ionio settentrionale mediante acquisizione di dati MultiBeam e sismica a riflessione multicanale. Lo scopo del progetto era quello di indagare la zona di collisione tra il cuneo d'accrezione dell'Arco Calabro e la piattaforma Apula e analizzare come le strutture tettoniche profonde abbiano influenzato la morfologia attuale (Volpi et al., 2011; Del Ben et al. 2015).

Il progetto OGS-WISTEP_2012, (West Ionian STEP) ha permesso l'esplorazione MutiBeam e CHIRP mirata all'analisi dei sistemi tettonici presenti nel bacino Ionico occidentale con lo scopo del progetto era quello di individuare fratture recenti che potrebbero aver originato l'evento sismico del 1693, il più importante sisma nella storia d'Italia, e uno dei più disastrosi nella storia dell'umanità, noto come "terremoto della Val di Noto".

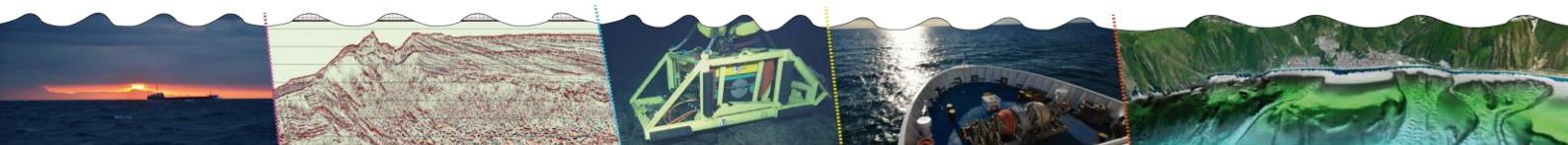
Il progetto bandiera RITMARE (2012-2016) ha permesso l'approfondimento dei risultati ottenuti durante il progetto MAGIC finanziando nuove acquisizioni geofisiche (GSGT14 e GSGT15) e la pubblicazione di svariati articoli scientifici sulle tematiche delle pericolosità marine e le loro dinamiche (Zecchin et al. 2015; Zecchin et al., 2015b).

Nel 2013-14 la collaborazione ricerca-industria TAP (Trans Adriatic Pipeline) finanziata da Eon, ha realizzato uno studio sismologico atto a definire i parametri sismici di progettazione per il gasdotto e cioè lo scuotimento atteso lungo il percorso di TAP dal confine greco – turco fino alla Puglia. L'obiettivo ultimo era quello di individuare e caratterizzare dal punto di vista geologico e sismologico le principali strutture tettoniche potenzialmente attive in Adriatico e nel Golfo di Taranto sia a terra che a mare.

Il progetto CARG 2014 finanziato da ISPRA ha permesso la realizzazione dei fogli della Calabria Ionica (Cirò, Crucoli, Crotona Isola Capo, Rizzuto) facilitando la mappatura di aree terra-mare in collaborazione con l'Università della Calabria (Zecchin et al., 2012).

Nel 2015 il progetto S1 (Analisi morfostrutturale al fine di identificare potenziali strutture sismogeniche terra-mare nel margine Calabro Ionico in relazione al sistema di faglie del Pollino), finanziato da INGV-DPC ha permesso di valutare la presenza di strutture tettoniche recenti che dislocano il fondo mare.

Il progetto OGS-OCSS_2015 (Otranto Channel Seismic and Sediments) Esplorazione multidisciplinare nel Canale d'Otranto mediante acquisizione di dati MultiBeam, Chirp, sismica a riflessione multicanale, carotaggi e dragaggi. Lo scopo del progetto era quello di indagare strutture superficiali quali carbonate mounds, banchi corallini, pockmarks, etc e



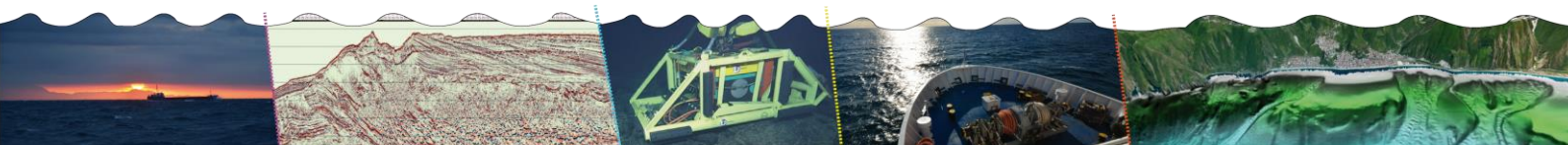
di correlarli alle strutture sepolte ed alla possibile presenza di gas seeps attraverso la sequenza sedimentaria (Geletti, 2008; Del Ben et al., 2011; Romeo et al., 2011).

In collaborazione con l'Università di Malta, sono state eseguite due campagne di acquisizione dell'OGS-Explora (2014 e 2015) per il progetto "Canyon processes in sediment-undersupplied margins: A geomorphometric investigation of the Malta Escarpment submarine canyons (CUMECS) con acquisizione batimetrica, sismica e carotaggi sulla Scarpata di Malta.

Inoltre, nell'ambito di una collaborazione OGS-UniTS sono state redatte due schede relative al bacino Ionico che faranno parte di un atlante in corso di pubblicazione nell'Atlas "The Messinian Salinity Crisis markers in the Mediterranean Sea –Vol.2".

References

- Ceramicola, S., et al., 2014. *Geo-Marine Letters*, 34, 111–129.
- Ceramicola S., et al., 2014b *Submarine Mass Movements and Their Consequences*, 6, 295-306.
- Del Ben, A., et al., 2011. *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*, 52, 4, 607 – 623.
- Del Ben, A., et al., 2015. *Journal of Geodynamics*, 89, 15-28.
- Geletti R., et al. 2008. *OGS Open File Report*, 2008/79 RIMA 15 GEMAR
- Masclé et al., 2014. *Geo-Marine Letters*, 34, 89-110.
- Morelli, D., et al., 2011. *Marine Geophysical Researches*, 32, 139-149.
- Perri F., et al., 2012. *Sedimentary Geology*, 280, 244-259.
- Praeg, D., et al., 2009. *Marine and Petroleum Geology*, 26, p 1849–1865.
- Romeo R., et al., 2011. *Geoitalia Epitome*, 04.0954.
- Volpi, V., et al., 2011. *Marine Geophysical Researches*, 32, 481–492.
- Zecchin, M., et al., 2012. *Earth-Science Reviews*, 115, 273-303.
- Zecchin M., et al., 2015. *Marine Geology*, 369, 212-223.
- Zecchin M, et al., 2015b. *Earth-Science Reviews* 142, 60-78.



CIESM Congress in Kiel from 12 to 16 September 2016, an opportunity of exchange and visibility for the Italian scientific community studying the Mediterranean and Black Seas

Silvia Ceramicola (*), Angelo Camerlenghi (*), Miroslav Gacic (*)

(*)Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS

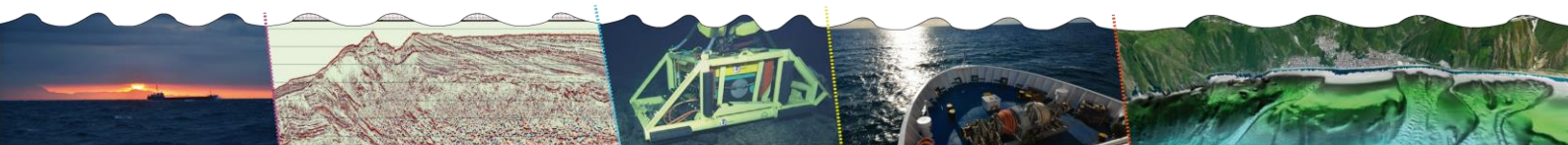
Key words: Congresso CIESM, Geoscience, Mar Mediterraneo e Mar Nero, Partecipazione italiana.

The origins of the Commission go back to July 1908 when the 9th International Congress of Geography, meeting in Geneva, agreed to a proposal advanced by Prof. Vinciguerra ⁽¹⁾ of Italy that, in the interest of marine fisheries, to promote the oceanographic exploration of the Mediterranean Sea. A special committee composed of Prince Albert I of Monaco (President), of Professors Vinciguerra (Rome), Cori (Trieste), Regnard (Paris), and of Commander Navarete (Madrid) was mandated to lay the foundations of a future Commission of the Mediterranean.

The CIESM Commission, with headquarters in Monaco, has grown from the eight founding countries of its origin to 23 Member States today. These support a network of several thousand marine researchers, applying the latest scientific tools to better understand, monitor and protect a fast-changing, highly impacted Mediterranean and Black Seas. Structured in six committees and various taskforces, CIESM organizes expert workshops, collaborative programs and regular congresses every three years, delivering authoritative, independent advice to national and international agencies

The 41st CIESM Congress will be held in Kiel from 12 to 16 September 2016. After having enquired among the scientific community of the Geosciences active in the Mediterranean and Black Seas, 15 themes have been selected as the most attractive and multidisciplinary for discussion:

- 1.1. Seabed gas venting, fluid flow and gas hydrates
- 1.2. Marine geohazards along continental margins
- 1.3. Canyon processes
- 1.4. Underwater geo-archaeology, submerged prehistoric landscapes and settlements
- 1.5. Shoreline dynamics and sea level change
- 1.6. Salt under the Mediterranean Sea (Messinian salinity crisis, the response of sedimentary basins and the deep biosphere, modern salt production, the cultural heritage of Mediterranean salt)
- 1.7. Interaction of deep sea circulation with seabed morphology (canyons, seamounts, escarpments)
- 1.8. Applications of high-resolution imagery techniques (multi-beam, Lidar, satellite)
- 1.9. The land-sea continuum
- 1.10. Metal distribution in sediments
- 1.11. Sedimentary processes on continental margins
- 1.12. Gas and oil exploration studies (seismic surveys)
- 1.13. Marine tectonics, geodynamics
- 1.14. Paleoceanography
- 1.15. Microbes in Mediterranean and Black Sea sediments (geo-microbiology, impact of microbes in the sediments, early diagenesis, methane, etc.)



Participating to the CIESM Congress is an opportunity to exchange ideas, meet colleagues from all over the Mediterranean and Black Seas, but also an opportunity to give voice to the Italian research in geosciences in those areas, give visibility to our community and being able to propose ideas and collaborations.

However, since the last four years Italy has not been paying his annual membership to CIESM. This creates embarrassment among the CIESM community and suggests the unfortunate scenario that Italy could withdraw from CIESM after 108 years of successful activities. Therefore, a large Italian participation to the Congress could be a strong message showing the importance of CIESM for the Italian community studying the Mediterranean and Black Seas.

CIESM involves researchers from all shores of the Basin in its activities. This is a proud, century-long legacy, which not only fosters the exchange of scientific standards and ideas, but maintains a constructive, peaceful dialogue among populations divided for too long by historical conflicts. This is even more important today as the Mediterranean becomes a place where massive illegal immigration takes place by the sea with tragic consequences.

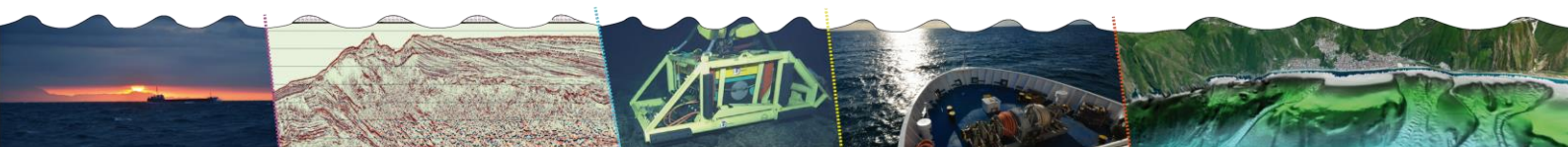
Details concerning registration can be found here:

<http://ciesm.org/marine/congresses/registering.htm>

Instruction on abstract submission can be found here:

http://www.ciesm.org/marine/congresses/Instructions_Kiel_EN-NEW.pdf

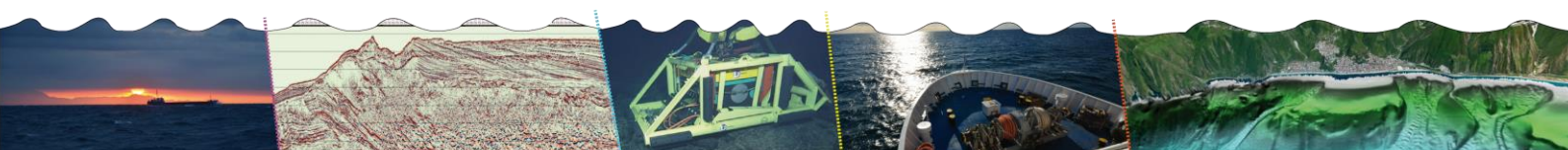
On-line abstract submission will be open from 8 January to **10 March 2016**



This issue has been pursued through the acquisition of high-resolution multibeam bathymetry as a basis for the production of the 72 Sheets (scale 1:50000) of the “Map of geohazard features of the Italian Seas”, covering the Italian continental margins with the exception of those sectors less affected by tectonic and geomorphic activity and/or characterized by extensive flat/shallow shelf areas. Both the acquisition and interpretation issues have been sustained by the participation of the entire Italian scientific community active in the field of Marine Geology within the main Research Institutes (CNR and OGS) and Universities (CoNISMA).

Beside the geohazard detection, the maps depict for the first the time the morphology of the Italian continental margin with an unprecedented detail and with a homogeneous representation, thus bearing an overwhelming number of information on the marine geology of the Italian Seas. Each sheet of the “Map of geohazard features of the Italian Seas” is composed of different levels of representation with increasing detail and resolution (Physiographic domain, Morphological Units and Morpho-bathymetric elements).

In order to diffuse the knowledge, we reached in the project an Atlas is going to be produced by all the participating research groups. In this work, we present the structure and a preview of the atlas, conceived as a divulgative synthesis of the 72 sheets. Beside the original data and their interpretation, for each sheet the main bathy-morphological characteristics and a focus on the most striking features recognized is also shown.



Geophysical investigations of the crustal structures offshore Sicily: the TOMO-ETNA experiment

Mauro Coltelli (*), Marco Firetto Carlino (*), Luca Cocchi (**), Danilo Cavallaro (*), Fabrizio Zgur (°), Attilio Sulli (°°), Domenico Patanè (*) and Franco Coren (°)

(*) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Etneo, Catania, Italy

(**) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma2, Roma, Italy

(°) Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste, Italy

(°°) Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, University of Palermo, Italy

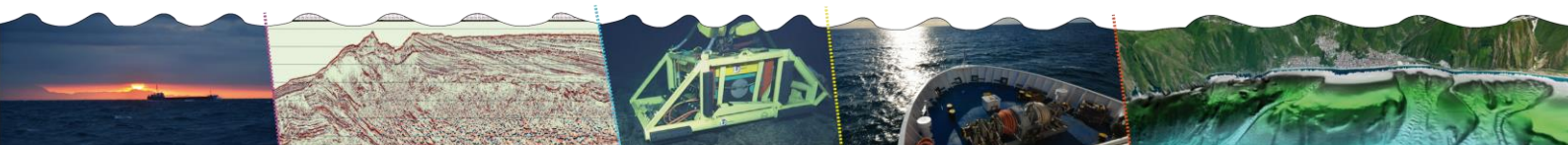
Key words: Etna offshore, Gravity and magnetic data, Multi-channel seismic reflection profiles, TOMO-ETNA experiment.

The complex geodynamic setting of eastern Sicily is object of renewed interest, largely due to the lack of adequate resolution data for imaging the mid-shallow crust of both marine and continental settings. The TOMO-ETNA (seismic TOMOgraphy at Mt. ETNA volcano and surrounding areas) experiment is part of the FP7 Project MEDiterranean SUpersite Volcanoes (MED-SUV). It was scheduled in order to gain a detailed geological and structural model of the continental and oceanic crust beneath Etna volcano and northeastern Sicily up to Aeolian Islands using a multidisciplinary approach consisting in passive and active refraction/reflection seismic, magnetic and gravimetric methodologies. The huge amount of geophysical data acquired during this experiment furnishes a unique opportunity to better constrain the geological knowledge of the area as crustal seismic-stratigraphy and the structural patterns, which control the strong seismicity and the volcanism. The achievement of these objectives was based on the integration of offshore and inland geophysical prospectings. Marine activities were carried out during four different oceanographic cruises, involving three oceanographic research vessels: the Spanish Sarmiento de Gamboa by CSIC-UTM, the Hydro-oceanographic catamaran Galatea by Italian Navy and the Greek Aegaeo by HCRM.

About 9500 airgun shots were produced on R/V Sarmiento de Gamboa for achieving a high resolution seismic tomography through Wide-Angle refraction Seismic (WAS) method, for a total route of 2650 km. To register ground motion, 27 ocean bottom seismometers were deployed (22 in the Ionian and 5 in the Tyrrhenian Sea), for extending the area covered by the INGV inland seismic network. A total of 2020 km of Multi-Channel Seismic reflection profiles were collected to image the subsurface seismo-stratigraphic and structural patterns of the area and to enhance the calibration of the WAS velocity model. About 2020 and 680 km of magnetic and gravimetric lines were acquired offshore Etna volcano, respectively. Finally, 8 ROV dives were also carried out offshore Etna volcano, during which several seafloor samples were collected.

Currently, our activity is focused on processing and interpreting several MCS reflection profiles, to highlight both shallow and deep primary reflections. The structural pattern of the area is well imaged, allowing us to define different phases and stiles of tectonic deformation. Gravimetric and magnetic data processing focuses on providing information about density and magnetic susceptibility of bodies previously identified on the seismic profiles, strengthening the geological interpretation.

This work highlights the renewed interest of INGV and OGS for the geophysical prospecting of the central Mediterranean area aimed to the understating the complex



geodynamic setting spanning from Tyrrhenian Sea to Ionian Sea, to Sicily Channel, using the marine geophysical facilities and the processing capabilities of both INGV and OGS.

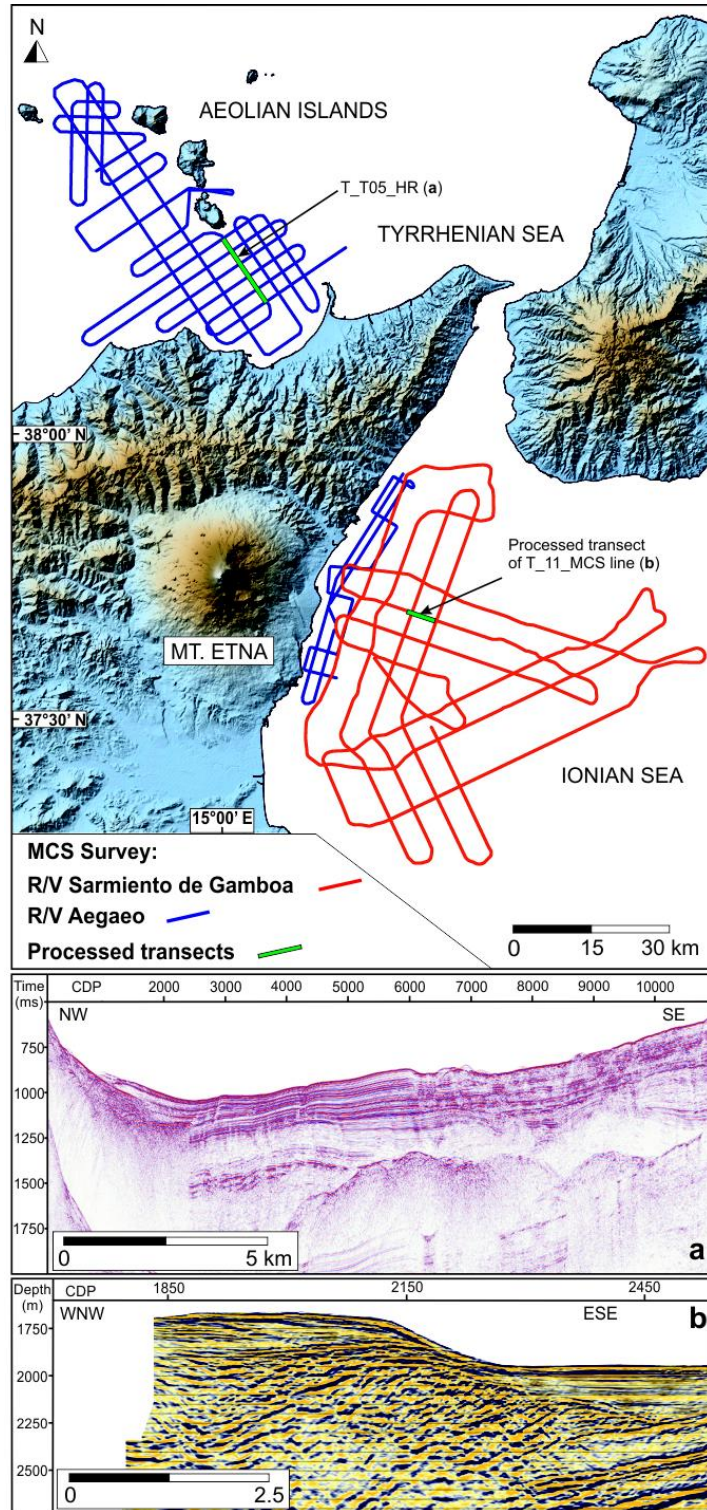
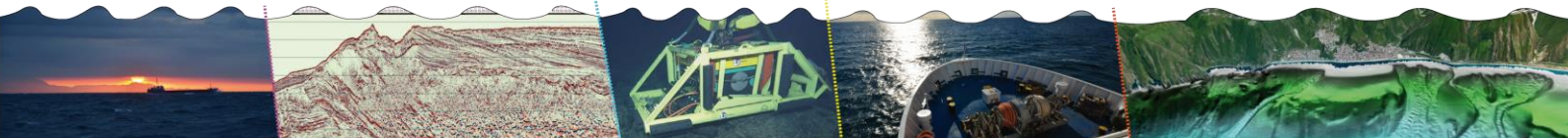


Fig. 1 – TOMO-ETNA MCS survey and two examples of processed lines from Tyrrhenian (a) and Ionian (b) Seas.



A newly discovered early Pliocene volcanic field on the western Sardinia continental margin (western Mediterranean)

Alessandro Conforti (*), Francesca Budillon (**), Renato Tonielli (**), Giovanni De Falco (*)

(*) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero - CNR, UOS Oristano, loc. Sa Mardini 09170 Torregrande, Oristano, Italy

(**) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero - CNR, Calata Porta di Massa, Porto di Napoli, 80133 Napoli, Italy

Key words: Monogenic vent, Multibeam survey.

A previously unknown submerged volcanic field offshore western Sardinia, western Mediterranean Sea, has been identified based on swath bathymetric data collected in November 2009, June 2010 and July 2013 and high-resolution seismic profiles collected in May 2011 and July 2013. About 40 conical-shaped volcanic edifices and wide lava outcrops were recognized at 20 to 150 m water depth over an area of 800 km².

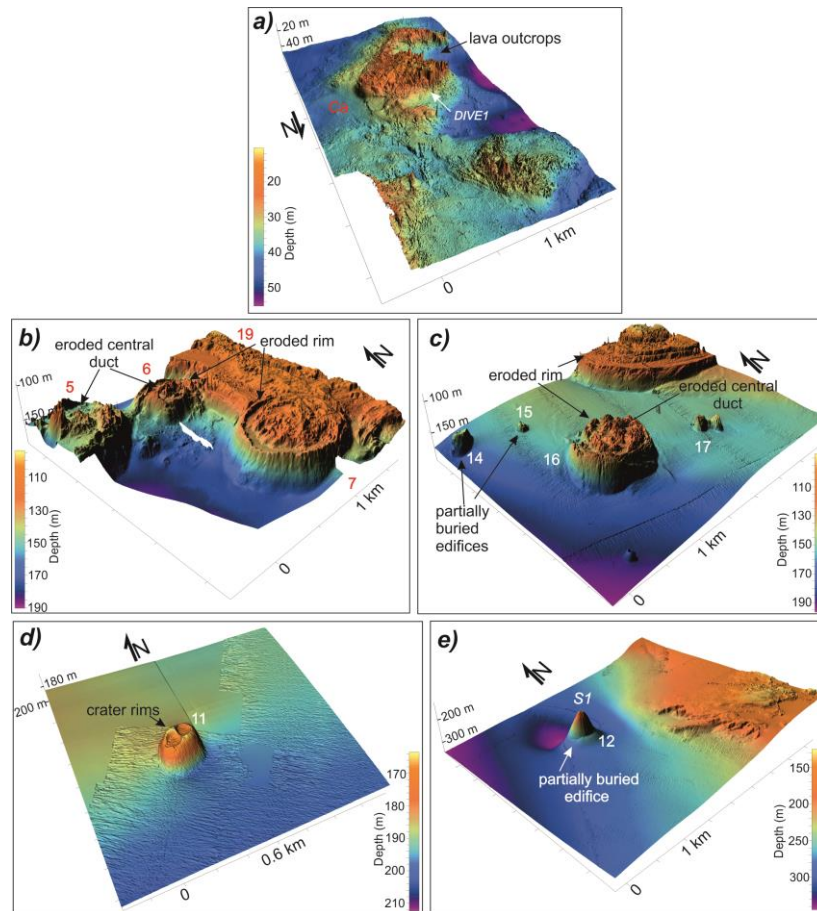
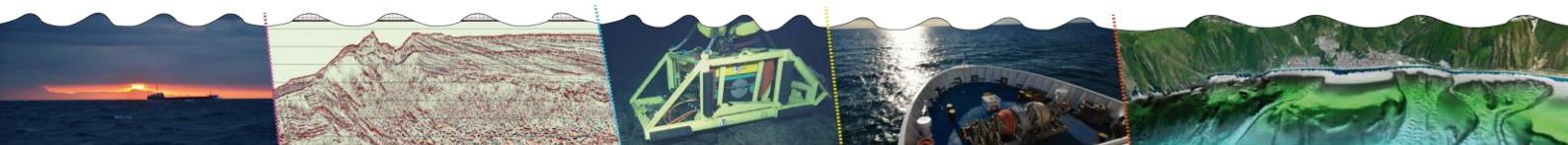
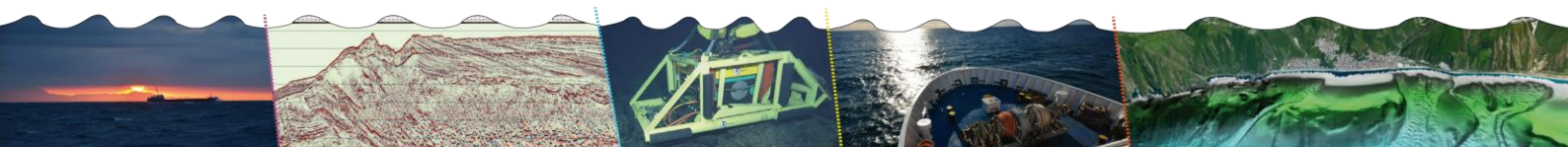


Fig. 1 – Seabed 3D view of the Catalano volcanic field (CVF): **a** lava outcrops surrounding Catalano Island; **b** relicts of coalescent cones; **c** isolated cones; **d**, **e** partially buried edifices.

The volcanic edifices are mainly eruptive monogenic vents, mostly isolated with a rather distinct shape, or grouped to form a coalescent volcanic body in which single elements



are often still recognizable. High-resolution seismics enabled identifying relationships between the volcanic bodies and continental margin successions. The edifices overlie a major erosion surface related to the margin exposure following the Messinian salinity crisis, and are overlain by an early Pliocene marine sequence. This seismo-stratigraphic pattern dates the volcanic activity to the early Pliocene and is thus in agreement with the radiometric age for the Catalano Island lavas (4.6 Ma). The morphometry of the volcanic bodies suggests that cone erosion was higher at shallow water depths. Indeed, most of the shallow edifices are strongly eroded and flattened at 125 to 130 m water depth, plausibly explained by recurrent sub-aerial exposure during Pleistocene sea-level lowstands, whereas cones in deeper water are much better preserved. Volcanic vents and lava deposits, hereafter named the Catalano volcanic field (CVF), are emplaced along lineaments corresponding to the main directions of the normal fault system that lowered the Sinis Basin and the western Sardinia continental margin. The CVF represents a volumetrically relevant phase of the late Miocene – Quaternary anorogenic volcanic cycle of Sardinia, which is related to the first stage of the extensional tectonics affecting the island since the late Miocene.



OGS Explora: *refitting* e nuove opportunità per la ricerca marina

Franco Coren (*), Daniela Accettella (*), Riccardo Codiglia (*), Andrea Cova (*), Lorenzo Facchin (*), Lorenzo Sormani (*), Isabella Tomini (*), Paolo Visnovic (*), Fabrizio Zgur (*)

(*) OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Trieste, Italy

Key words: Geofisica, Offshore, Sismica Multicanale, Refitting.

Introduzione

OGS Explora è l'unica nave da ricerca con capacità oceaniche e polari di proprietà di un Ente pubblico in Italia. Progettata e costruita nel 1973 per la prospezione geofisica (in particolare sismica e gravimetrica), con il primo *refitting* dell'anno 2003 la strumentazione di bordo è stata integrata da una serie di strumenti a chiglia per l'esecuzione di ricerche morfobatimetriche (multibeam e sub bottom profiler) e oceanografiche (ADCP e termosalinografo).

Di proprietà dell'OGS dal 1989, la nave ha effettuato dieci campagne di ricerca in Antartide, quattro campagne artiche alle Isole Svalbard, varie campagne di ricerca multidisciplinari nel Mar Mediterraneo e nel Mar Nero.

La nave serve dal 2007 anche le esigenze dell'industria offshore (indagini preliminari per l'installazione di infrastrutture industriali) ed è stata utilizzata per eseguire rilievi per conto di Nazioni estere per delimitarne l'estensione delle zone di esclusività economica (EEZ).

Obiettivi nel medio termine

Nella definizione del piano di utilizzo per il prossimo quinquennio, sono stati individuati i seguenti obiettivi strategici:

consolidare la presenza dell'infrastruttura all'interno di collaborazioni nazionali e internazionali in ambito mediterraneo;

ampliare la sfera d'azione verso le aree polari dell'emisfero boreale e oceaniche;

incrementare le capacità di accesso a progetti e finanziamenti internazionali

incrementare il numero di partner commerciali per elevare gli standard prestazionali e favorire il trasferimento di competenze da e verso l'industria.

Le azioni previste per raggiungere tali obiettivi sono le seguenti:

- un parziale upgrade/refitting finalizzato a migliorare la capacità ricettiva dell'infrastruttura per aumentare il numero di ricercatori ospitati a bordo;

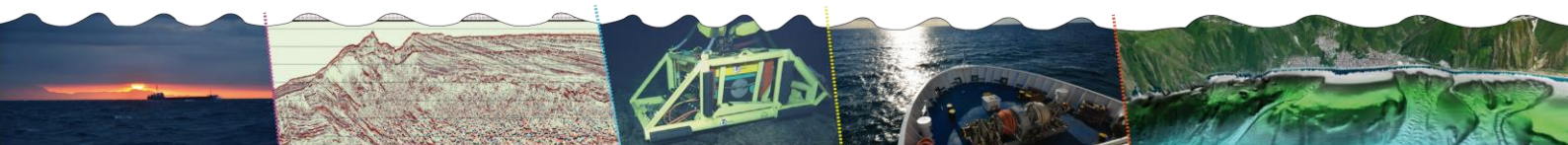
- estendere le capacità operative nel campo della oceanografia e della geofisica attraverso un ammodernamento delle strutture per la messa a mare della strumentazione.

Refitting, ammodernamento, nuova strumentazione

Gli interventi previsti dal progetto di refitting, che avrà luogo a partire da febbraio 2016 e la cui durata è stata stimata in circa quattro mesi, rientrano nelle due seguenti tipologie:

Adeguamenti normativi

Adeguamento alla normativa SPS (Special Purpose Ship) per incrementare la capacità ricettiva dalle attuali dodici alle ventisei unità di personale scientifico. L'intervento



principale in tal senso prevede la costruzione di una paratia nella stiva per soddisfare i requisiti di stabilità prescritti dalla normativa.

Miglioramento degli standard di sicurezza, attraverso la modifica o l'installazione ex-novo di uscite di emergenza, allarmi, ecc.

Miglioramento della vivibilità e del comfort del personale di bordo, attraverso la completa rivisitazione dei ponti degli alloggi, che saranno dotati di cabine doppie con bagno.

Gestione delle aree operative

Creazione di nuovi spazi di lavoro sul ponte di coperta e miglioramento della fruibilità di quelli pre-esistenti. Sarà ricavata una nuova area operativa a prua, con l'installazione di un portale laterale per le attività oceanografiche di campionamento.

Estensione delle capacità operative. Il portale di poppa verrà allungato per facilitare le operazioni di messa a mare e garantire una maggior sicurezza.

Incremento della potenzialità di carico, con la creazione di nuovi spazi per l'alloggiamento di due container da 20" (6 m) e due container da 10" (3 m).

Per quanto riguarda la strumentazione fissa, nel corso dell'ultimo biennio sono state promosse le seguenti azioni:

aggiornamento del sistema multibeam RESON dalla versione 8150 alla versione 7150 (2014) per un incremento della risoluzione d'indagine;

aggiornamento del sistema sub bottom profiler alla versione DSP 6651, tramite l'acquisto di un nuovo controller e di un nuovo software di gestione (2015);

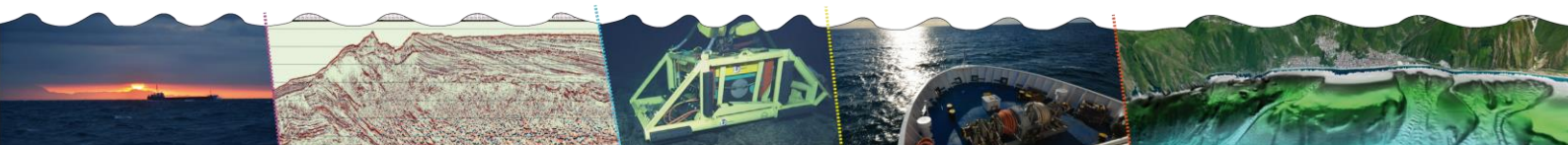
acquisto di un sistema di acquisizione di dati sismici multicanale digitale Sercel SEAL, comprensivo di cavo digitale da 120 canali della lunghezza di 1500 m, (2015);

acquisto di quattro G-Gun Sercel da 250 cu.in. di volume (2015) per indagini ad elevata profondità.

Per consentire le attività anche su altre imbarcazioni, è stata potenziata la strumentazione portatile attraverso:

l'acquisto di un sistema completo di acquisizione sismica multicanale digitale Geometrics ad altissima risoluzione composto da un cavo sismico a 96 canali della lunghezza di 300 m (2013);

l'acquisto di una sorgente sismica di tipo Mini G-Gun Sercel da 60 cu.in. di volume (2014);
la revisione completa del compressore Bauer containerizzato da 3500 l/min (2014).



Architecture of the NYT caldera and inner resurgent dome (Pozzuoli Bay, Campi Flegrei): new insights from seismic reflection and DInSAR data

Marta Corradino (*), Fabrizio Pepe (*), Marco Sacchi (**), Giuseppe Solaro (**), Luigi Ferranti(^), Flavia Molisso(**), Donatella D. Insinga(**)

(*) Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Università di Palermo, Palermo, Italy

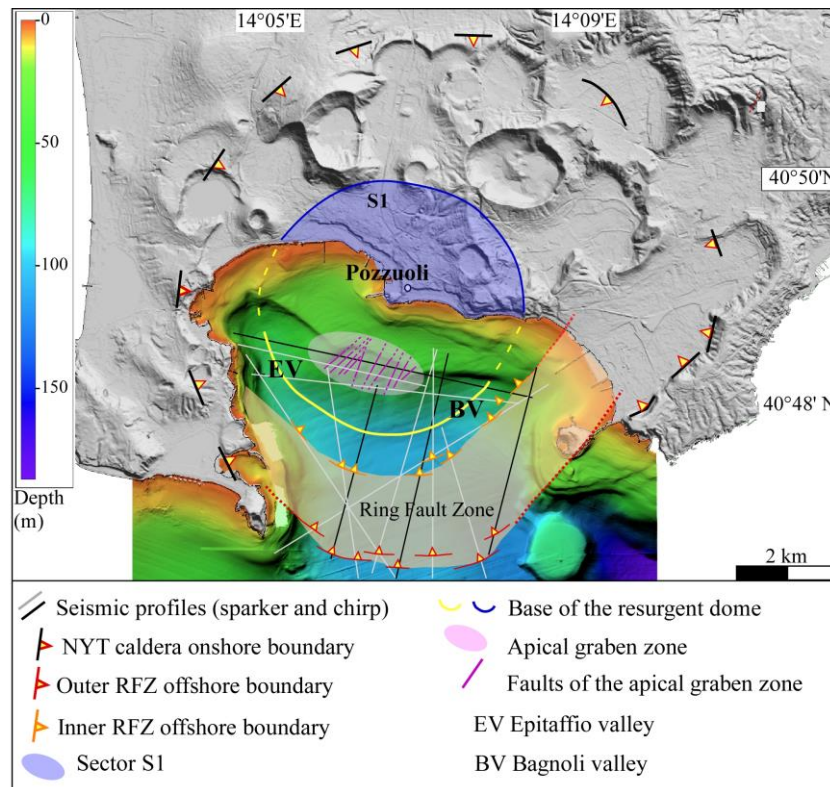
(**) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Napoli, Italy

(***) Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italy

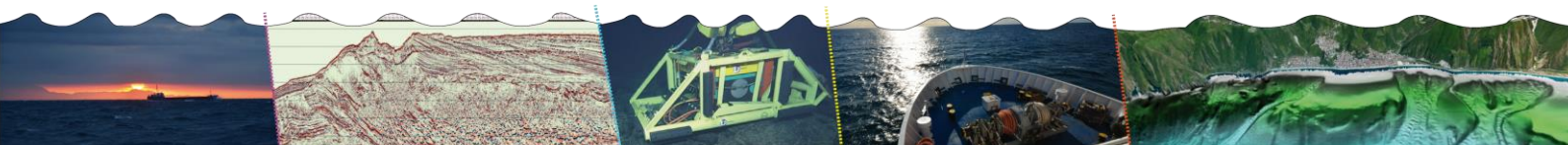
(^) Dipartimento di Scienze della Terra, delle Risorse e dell'Ambiente, Università di Napoli "Federico II", Italy

Key words: Collapse caldera, Campi Flegrei, Ground Deformation, Inner-Caldera Resurgence.

The Campi Flegrei and its offshore prolongation (Pozzuoli Bay) are a volcanic area dominated by a collapse caldera associated with the Neapolitan Yellow Tuff (NYT) eruption, occurred at ~15 ka BP, and by an intra-caldera resurgent dome. We present new insights into: a) the geometry and kinematics of faults formed inside and at the edge of the caldera, b) the architecture of the caldera and the resurgent dome, and c) the relationship between the structural elements of the caldera and ground deformation. This work is based on the integration of single- and multi- channel seismic, swath bathymetry data and ground deformation maps. The main results highlight that the NYT caldera,



offshore, is characterized by an ellipsoidal shape, elongated towards the ESE direction, with axes of ~8 km and ~7 km (Fig. 1). It is bounded by a ~ 6 km long and 1–2 km wide

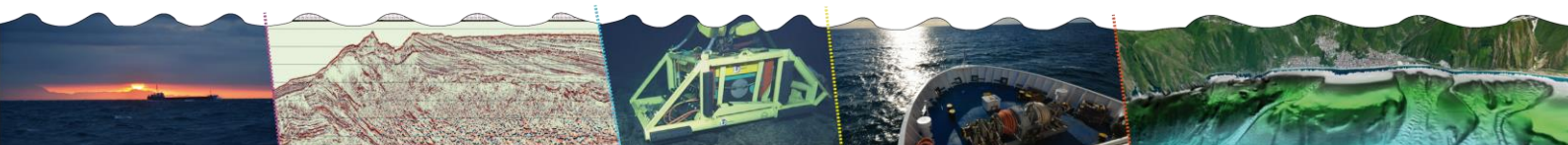


ring fault zone (RFZ) mainly consisting of an inward-dipping normal fault system and antithetic, outward-dipping, faults. The sedimentary fill of the caldera is up to 60 m thick, and can be divided into six units, characterized by different seismic facies, composition and depositional process.

The inner-caldera resurgent dome, ~ 5 km in diameter, is limited by inner boundary of RFZ and consists in a broad antiformal structure with brittle deformation localized in an apical graben (Fig. 1). The base of the resurgence corresponds to the thalweg of the Epitaffio valley in the western sector of the Pozzuoli Bay and the Bagnoli valley to the east. The maximum cumulative uplift of the resurgent dome is ~180 m while its average uplift rate is ~ 9–12 mm/year, between 15.0–6.6 ka BP. A subsidence of ~10 m is suggested by the drowning of the infralittoral prograding wedge below the present-day storm wave base for the last 2 ka.

The deformation velocity pattern of the Campi Flegrei displays a radial symmetry centered around the Pozzuoli harbor (Fig. 1). It is possible to distinguish three almost-concentric sectors namely S1, S2, S3 with decreasing velocity from S1 (13-32 mm/year) to S3 (0.3-7.7 mm/year). The highest value (26-32 mm/year) is recorded at the Pozzuoli harbor. Sector S1 is bounded by a NE–SW-trending fault to the west and NW–SE faults to the east. The data suggest that this sector coincides with the resurgent dome of NYT caldera. The base of the latter corresponds to the faults bordering sector S1, and it can be correlated with the base of the resurgence recognized offshore. Sector S2 represents a narrow strip located between the base of the resurgence and the onland prolongation of the inner boundary of the RFZ.

The results of our research allow to define the stratigraphic architecture and the shallow structure of the NYT collapse-caldera in the Pozzuoli Bay. Furthermore, they provide a base for the reconstruction of the resurgence geometry developed in the Campi Flegrei and its offshore prolongation and additional constraints on the dynamics of magma chamber.



Il parco strumentale dell'OBSLab INGV per le attività di ricerca in mare

Giuseppe D'Anna (*), Antonino D'Alessandro (*), Gioacchino Fertitta (*), Antonio Costanza (*), Roberto D'Anna (*), Giuseppe Passafiume (*), Stefano Speciale (*).

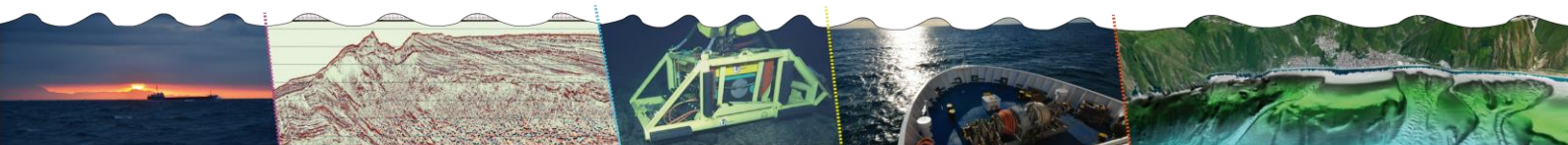
(* Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italia

Key words: Monitoraggio Geofisico in Mare, Ocean Bottom Seismometer, Real-Time Submarine Station, Sismica Sottomarina, Stazione Stazione per Allerta Tsunami, Remotely Operated Vehicle.

Lo scopo del presente lavoro è quello di portare a conoscenza della comunità scientifica di geologia marina il parco strumentale per attività di ricerca e monitoraggio in mare di cui è si è dotato negli ultimi anni l'INGV attraverso l'OBSLab di Gibilmanna. La strumentazione di seguito descritta è stata progettata e realizzata presso questo laboratorio nato nel 2005 con l'obiettivo di sfruttare le più moderne tecnologie e le competenze tecnologiche/scientifiche dello staff INGV, per la realizzazione di strumentazione altamente tecnologica e completamente customizzabile per le esigenze della ricerca in mare. Ciò è stato reso possibile grazie a differenti progetti di ricerca e convenzioni (DPC, NERIES, EMSOMedit, ROVER, MISE) nei quali l'OBSLab di Gibilmanna è stato coinvolto.

Il primo strumento sviluppato dall'OBSLab è stato il BB-OBS/H (BroadBand Ocean Bottom Seismometer). Tale strumento nasce nel 2005 in risposta alla sempre più sentita esigenza di estendere il monitoraggio sismico alle aree offshore. Il BB-OBS, negli anni perfezionato fino alla giungere all'attuale versione 3.0, è stato progettato per campagne di monitoraggio in acque profonde (full depth 6.000 m) e di lunga durata (fino a 18 mesi). Tale strumento è equipaggiato con sensore sismico 3C larga-banda (120s – 100 Hz) e con idrofoni o misuratori differenziali di pressione, a seconda delle esigenze dell'attività di ricerca (monitoraggio della sismicità locale, dell'attività sismo-vulcanica, idrotermale, ...). Attualmente l'INGV dispone di 20 BB-OBS che, nell'ambito di diversi progetti di ricerca, sono stati impiegati per il monitoraggio sismico ed acustico di aree sismogenetiche, vulcaniche ed idrotermali dell'area Mediterranea.

Le esigenze dell'INGV, non solo di monitoraggio ma anche di esplorazione, hanno portato al recente sviluppo dell'OBSP, uno strumento che nasce per la sismica attiva. Diversamente dal BB-OBS, tale strumento è equipaggiato con sensori sismici 3C corto periodi, ideali per la registrazione degli scoppi effettuati durante le campagne di sismica attiva. Attualmente l'INGV è dotato di 18 OBSP. Le recenti esigenze di monitoraggio in acque basse hanno portato, nell'ultimo anno, alla progettazione dell'OBS "trawl resistant". Tale OBS, progettato per essere resistente alle reti a strascico, sarà a breve realizzato in 4/6 esemplari. Tra i progetti più ambiziosi dall'OBSLab, sicuramente vi è la realizzazione di 2 stazioni multi-parametriche con trasmissione dati in near-real time. Tali stazioni, già testate in bacino, saranno a breve installate nel Mediterraneo e connesse direttamente al Centro di Allerta Tsunami dell'INGV. Infine, nell'ambito del progetto ROVER (Remotely Operated Vehicle for Environmental Research), l'OBSLab sta investendo nello sviluppo di micro-ROV per l'esplorazione marina in acque basse. Il progetto, attualmente in corso d'opera, prevede la realizzazione di 2 micro-ROV a basso costo equipaggiato con sensori per indagini multi-parametriche.



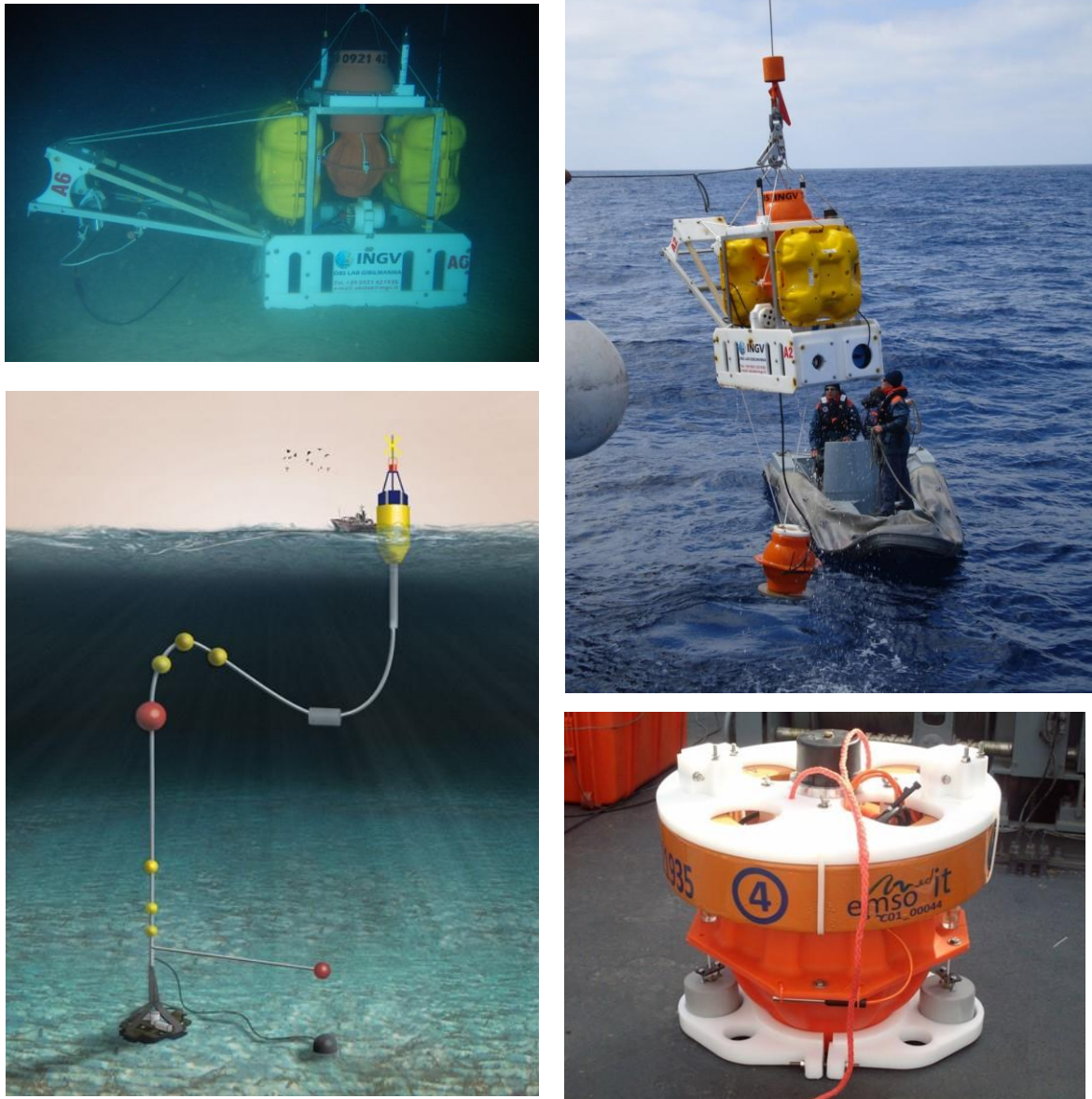
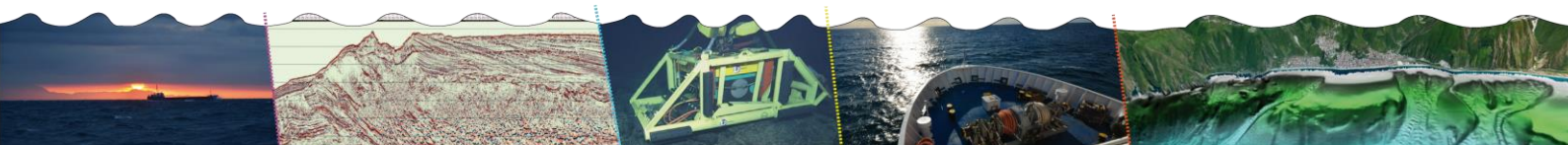


Fig. 1 – Parco strumentale INGV: (a) stazione BB-OBS durante la fase di recupero alla fine di un campagna di monitoraggio; (b) schema funzionale della stazione Near Real-time per il monitoraggio multidisciplinare e per l’allerta tsunami; (c) OBSP per sismica attiva; (d) riprese ROV di un OBS/H in acquisizione a fondo mare



Una panoramica dei 10 anni di attività di ricerca in mare dell'OBSLab INGV

Giuseppe D'Anna (*), Antonino D'Alessandro (*), Gioacchino Fertitta (*), Antonio Costanza (*), Roberto D'Anna (*), Passafiume Giuseppe (*) & Stefano Speciale (*).

(*) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italia

Key words: Attività Sismo-Vulcanico e Idrotermale, Monitoraggio Sismico Sottomarino, Sismicità in Aree Offshore.

Da sempre la comunità scientifica ha sentito l'esigenza di estendere le proprie conoscenze sia in campo geofisico che vulcanologico verso i fondali marini. Tale esigenza ha portato nel 2005 all'istituzione da parte dell'INGV dell'OBSLab di Gibilmanna. L'OBSLab, nato come un laboratorio per lo sviluppo di strumentazione per il monitoraggio geofisico sottomarino inizia la propria attività con la progettazione e realizzazione del primo OBS/H (Ocean Bottom Seismometer/Hydrophone) italiano.

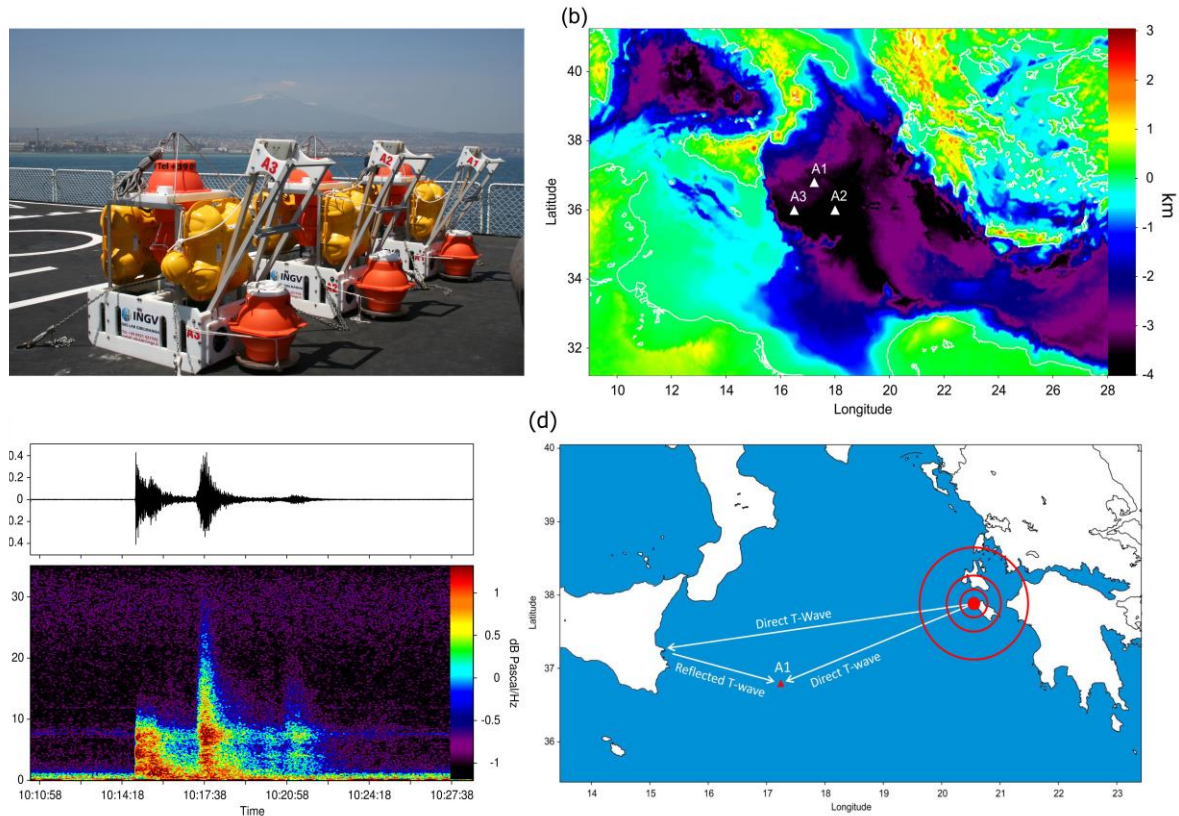
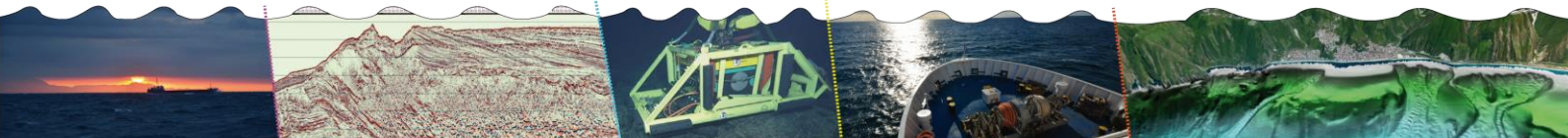
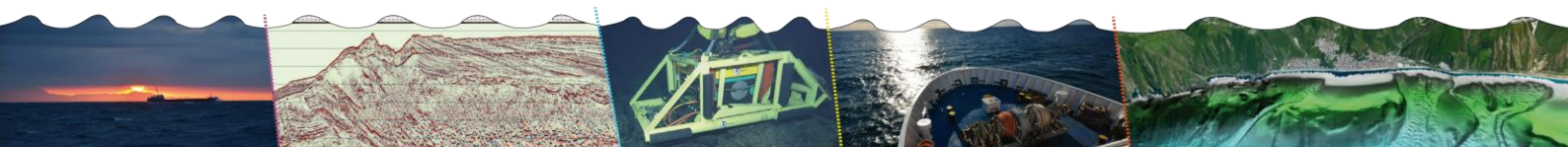


Fig. 1 – Prima campagna di monitoraggio OBS/H nello Ionio (progetto NERIES, 2007-2010): (a) i tre OBS/H impiegati nella campagna; (b) mappa batimetrica con ubicazione dei punti di deposizione dei 3 OBS/H; (c) esempio di evento regionale registrato dalla stazione OBS/H A1 con relativo spettrogramma; (d) schema di propagazione dell'onda T diretta e riflessa.

Il prototipo di OBS/H viene testato in mare per la prima volta a luglio del 2006 su una spianata del vulcano sottomarino Marsili. In questo primo test, durato solo 9 giorni, viene rilevata un'intensa attività sismo-vulcanica ed idrotermale di chiara origine locale. Tale attività sarà confermata dai dati acquisiti durante una nuova campagna sul Marsili, della durata di 9 mesi, effettuata nel 2010.



Nel 2007, nell'ambito del progetto europeo NERIES (sottoprogetto NA6), l'OBSLab depone 3 OBS/H nello Ionio Meridionale sulla piana batiale che si apre ai piedi della scarpata ibleo-maltese. Questa sarà la prima campagna di monitoraggio di lungo periodo e sarà l'opportunità per testare gli OBS ad elevate profondità (oltre 4000 m). La campagna di monitoraggio durerà complessivamente 3 anni (sino al 2010) permettendo di raccogliere una notevole mole di dati che saranno utilizzati per la caratterizzazione della sismicità locale e per la ricostruzione di un robusto modello di velocità crostale. Nel 2008, nell'ambito del progetto S5 di monitoraggio integrato dell'area Calabro-Peloritana, l'OBSLab partecipa con l'installazione di 5 OBS/H, 3 nel Tirreno meridionale e due nello Ionio. L'obiettivo del suddetto progetto è stato quello di raccogliere nuovi dati sismici volti ad una migliore comprensione dei processi sismogenetici nell'area colpita dal terremoto del 1908. Nel 2010 una nuova campagna di monitoraggio porterà alla deposizione di un OBS/H in prossimità dell'area epicentrale dell'evento principale della sequenza sismica di Palermo del 2002. In pochi mesi saranno registrati centinaia di eventi sismici locali non detezionati o localizzati dalla rete sismica nazionale. Un'attenta analisi dei segnali acquisiti consentirà di individuare diversi gruppi di eventi caratterizzati da forme d'onda molto simili (multiplet) che permetteranno di caratterizzare la sismicità dell'area indagata. Durante la stessa campagna saranno registrati gli scoppi generati dalla nave oceanografica Sarmiento de Gamboa nell'ambito del progetto MEDOC. Nel 2012 è il turno del canale di Sicilia e nell'ambito di una campagna multidisciplinare a bordo della nave oceanografica Astrea dell'ISPRA, 3 OBS/H vengono depositati in corrispondenza dei tre banchi: di Graham, Terribile e Nerita. Nel 2013 quattro OBS/H vengo depositi nel Mar di Marmara, per una campagna di monitoraggio sismico passivo. Nel 2014, nell'ambito del progetto TomoEtna, deposti ben 12 OBS (2 OBS/H larga banda e 10 OBS da prospezione).



Geo-hazard evaluation for submarine cable lay: an application in the Çanakkale Strait (Dardanelles), Turkey.

Giovanni de Alteriis (*) & Luca Gasperini (°)

(*) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Napoli, Italia

(°) Istituto di Scienze Marine(ismar), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Bologna, Italia

Key words: Çanakkale Strait, Marine geo-hazard, Sub-marine cables.

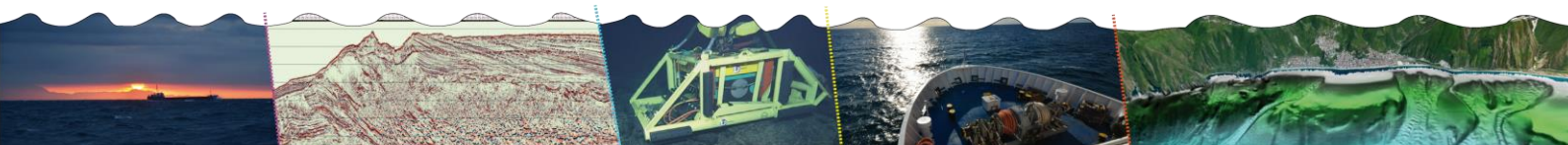
The design of sub-marine cables routes offers the opportunity of exploring corridors of the seafloor over long distances, often including very different and sometimes challenging, physiographic and geological settings. Design and cable routing requires a very robust marine geological knowledge of the area along with other information (hydrography, oceanography, marine habitats, cultural heritage, fishing activities, maritime traffic) and serves to establish the preliminary routes and their land approaches. This back-ground knowledge is then followed by a pre-lay investigation along established routes which generally consists of very detailed (sometimes with ROV-fitted equipment) swath bathymetric and side-scan-sonar surveys, high resolution seismic and sub-bottom profiling. In area suspected for being populated by ferro-magnetic debris or UXO (Unexploded Ordnance) a high resolution magnetic survey (using coupled gradiometers) is also required for detecting any possible obstacle or hazard that can hamper cable-lay operations. The geotechnical phase follows the geophysical one and consists of core samplings and CPT probes located along selected routes with a spacing which is mostly dependent on geological variability.

Here we provide an example of a geo-hazard investigation carried out across the Çanakkale Strait (the Dardanelles), Turkey, in the frame of a high voltage submarine power cable interconnection between Lâpseki (Asia) and Sütluçe (Europe).

The Çanakkale Strait (CS) region belong to an active tectonic setting dominated by the well-known North Anatolian Fault splay which is one of the most seismically active transform faults worldwide extending along 1600 km from eastern Anatolia to the Aegean Sea. Onshore stratigraphy in the CS region includes three distinct sequences consisting of fluvio-lacustrine and marine deposits (Miocene p.p.) followed by late Pliocene formations, possible coeval with the tectonic establishment of the strait, and then by the the Marmara Formation (Pleistocene) indicating the Mediterranean incursion into the SC (Ryan et al., 1996; Yaltirak et al., 2000).

The seafloor morphology in this section of the Çanakkale strait is characterized by nearly absence of pronounced shelf areas on both sides of the strait. The only coastal terraces, corresponding to the present-day coastal wedges rest at about 5 m depth and are very limited specially that one on the Sütluçe side. They join the central valley about 89 m deep and 700 m wide through concave to convex slopes. Sand dunes, made by bioclastic coarse sands and gravels indicate sustained hydrodynamic regime in the channel axis. Aside with small, metric size pockmarks some larger depressions, attaining 5-10 m in width and 1 m in depth are occasionally found over the central valley at about 70 m depth (Fig. 1)

Seismic profiles, crossing the channel (Fig. 2) confirm the overall stratigraphy recognized onshore: basal (Miocene) fluvio-lacustrine to alluvial fan deposits prograding from Asia to



Europe are truncated by an erosional unconformity leading to the establishment of lacustrine to marine sediments and to the Pleistocene Mediterranean ingression. To date no evidence of active faulting has been detected on sub-bottom profiles and swath bathymetry the most relevant geo-hazard being represented by extensive fields of pock marks due to seepage of bio-diagenetic gas generated by highly organic fine sediments.

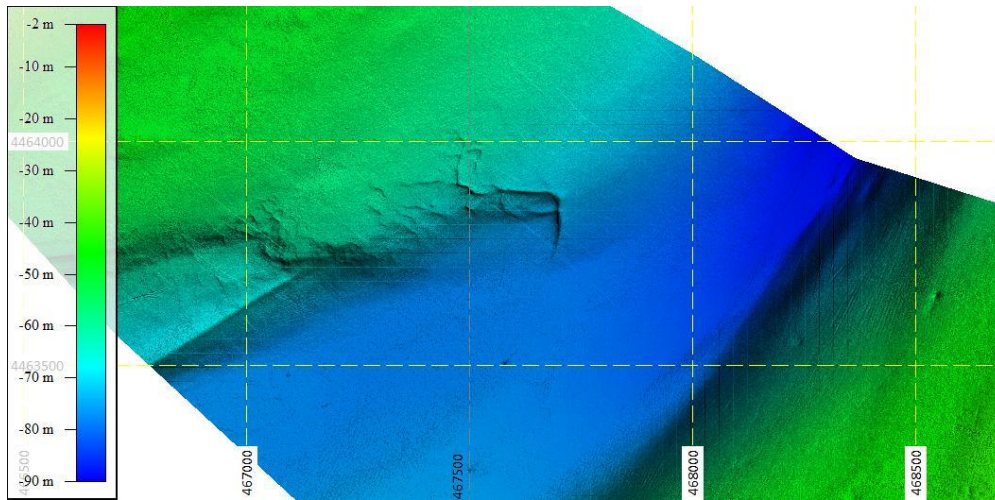


Fig. 1 - Shaded relief image of the central section of the Çanakkale strait.

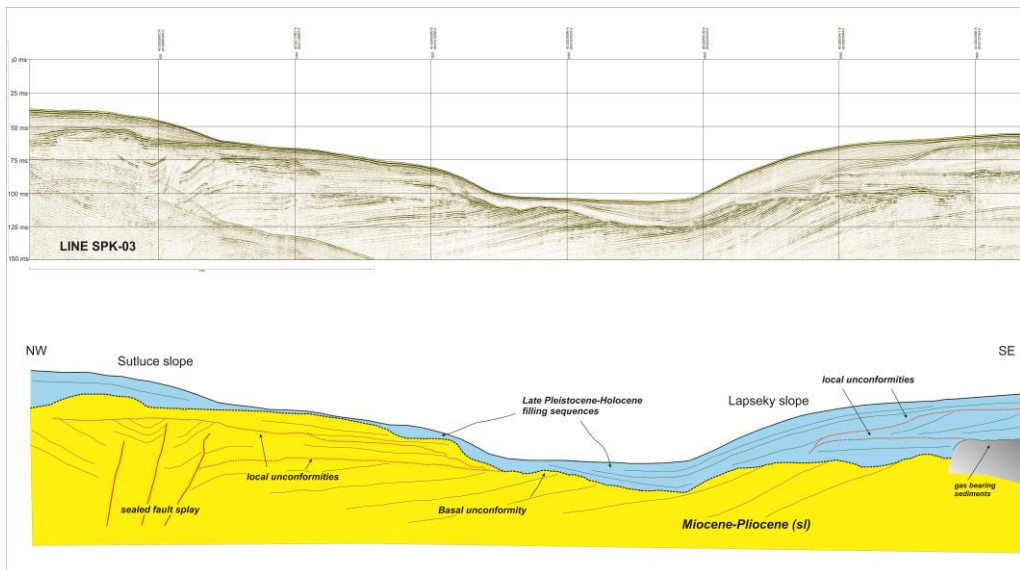
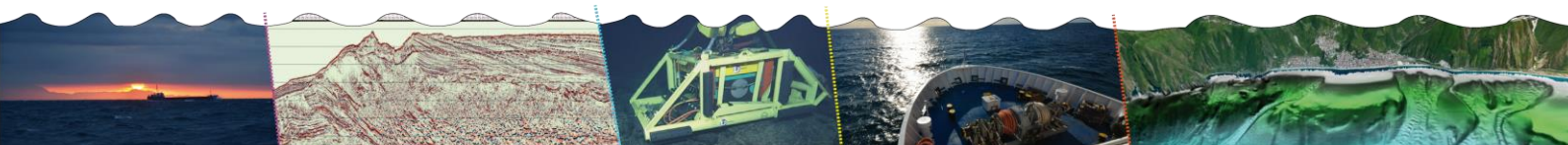


Fig.2 - Sparker (1 kloules) section across the Çanakkale strait and preliminary interpretation.

References

- Ryan, W.B.F., Pitman III, W.C., Major, C.O., Shimkus, K., Moskalenko, K.V., Jones, G.A., Dimitrov, P., Görür, N., Sakiñç, M., Yüce, H., 1996. An abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7.5 kyr BP. *Geo-Eco-Marina* 2, 115–126.
- Yaltirak C., Apar B., Sakiñç and Yüce H., 2000. Origin of the Strait of Çanakkale (Dardanelles): regional tectonics and the Mediterranean–Marmara incursion. *Marine Geology*, 164, 139-156.



Early cementation and accommodation space dictate the evolution of an overstepping barrier system during the Holocene.

Giovanni De Falco (*), Fabrizio Antonioli (**), Giorgio Fontolan (***) Valeria Lo Presti (****) Simone Simeone (*) & Renato Tonielli(*)

(*) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero - CNR, Napoli e Oristano

(**) Enea - Roma

(***)Dipartimento di Matematica & Geoscienze Università degli Studi di Trieste

(****) Sapienza Università di Roma

Key words: Barrier, Beachrocks, Lagoon, Antecedent topography, Relative sea-level rise, Flooding.

The morphology and stratigraphic features of a well-preserved drowned barrier system, located on the western coast of Sardinia (Mediterranean Sea), are presented here. The barriers were mapped using a multibeam echosounder. The digital terrain model of the seabed revealed five sub-parallel barriers in a depth range of 18-37 m, with a distance of ≈ 300 m between each single barrier. Direct inspection by scuba diving, revealed that the barriers consist of beachrocks, topped by seagrass meadows growing on a biogenic hardground. The inner-most barrier is limited landwards by a steep cliff, 10 m high, bordering the back-barrier area. About 200 km of seismic lines were collected along the barrier system using a 0.4-1.0 kJ Sparker source and a 3.5 kHz Chirp Subbottom profiler. The seismic data, calibrated with vibrocores, allowed us to recognize the subaerial topographic surface of the last glacial maximum as well as several seismic units interpreted as the Pliocene marine sediments, the pre-Holocene deposits and the Holocene barrier-lagoon complex composed of shoreface, barrier, lagoonal/deltaic and beach deposits.

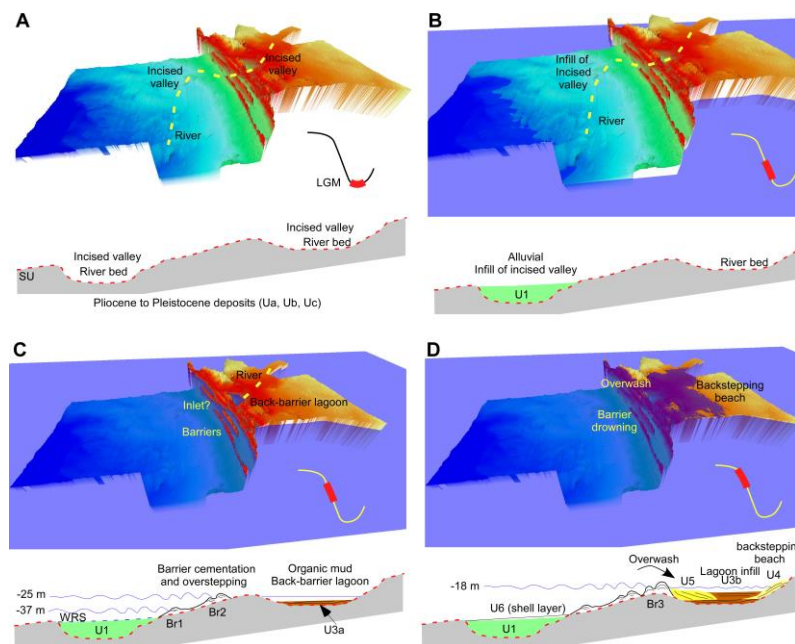
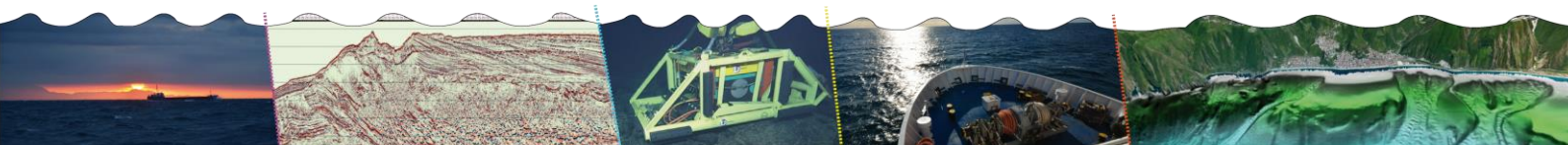


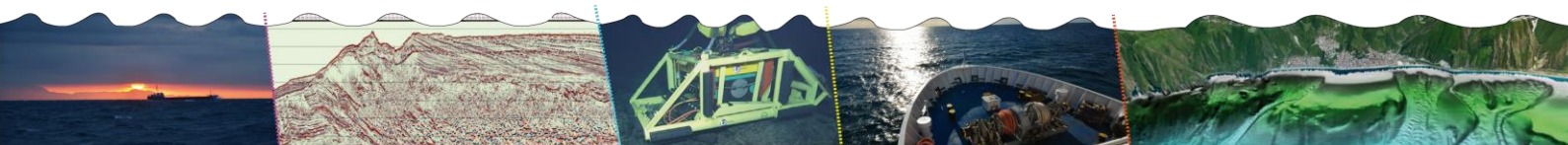
Fig. 1 – Evolutionary model of the barrier-lagoon system of the gulf of Oristano following the last sea-level rise



Despite the relatively high seabed gradient (0.3° - 0.4°) and the relatively low rate of sea-level rise (10-15 mm y^{-1}), the barriers were well preserved due to the early diagenetic processes which led to a rapid cementation with the formation of beachrocks, and the subsequent overstepping with the rise of the sea level. The development of the overstepping barrier system is strictly related to the antecedent subaerial topography which is, in turn, related to the tectonic setting of the area. The Pliocene seismic unit was lowered by a direct fault at the entrance of the gulf forming a depression filled by sediments. The overstepping barrier system developed following the increase of the seabed gradient and was limited landwards by the above-mentioned depression which increased the accommodation space. Following the sea-level rise and the barrier formation, this depression was filled by lagoonal sediments, washover fans and sediments coming from the rivers.

The age model of barrier evolution, based on previous sea-level-rise curves during the Holocene, supported by radiocarbon data, highlighted that the whole system evolved over a time period of 1 ka; while the time elapsed from this formation to the drowning of single barriers was estimated to be in the order of magnitude of centuries.

Scenarios of short-term evolution of modern barrier lagoon systems of the adjacent coastal sector, under conditions of accelerated sea-level rise, according to Church et al., 2013 (2013 IPCC report) and Rahmstorf (2007) projections, were elaborated. The study of this ancient analogue suggests that the processes of adaptation of coastal systems to the rising sea level would require times evaluable from centuries to millennia.



Progetti di perforazione sul margine continentale Antartico

Laura De Santis (*), Fabio Florindo (**), Massimo Pompilio (**), Michele Rebesco (*), Franco Talarico (***)

(*) Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale OGS.

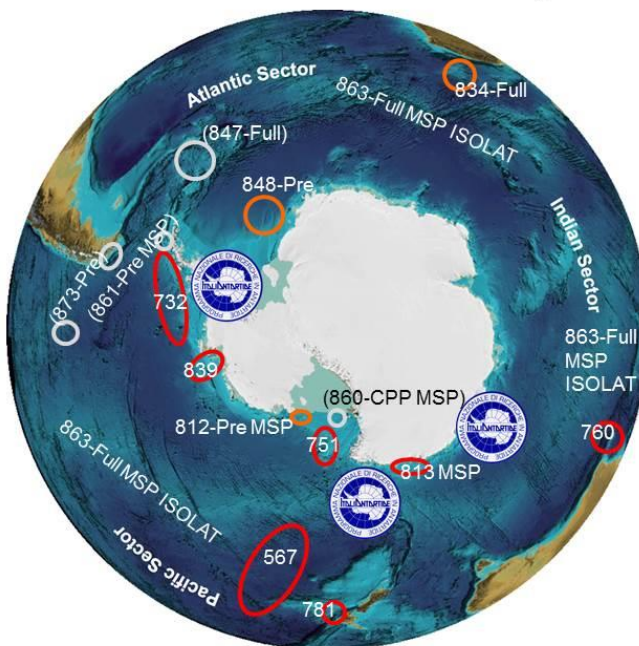
(**) INGV - Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia,

(***) Dipartimento Scienze Fisiche Della Terra e dell'Ambiente, Università Di Siena

Key words: Calotta Glaciale Antartica, Cenozoico, International Ocean Discovery Program.

L'obiettivo del Programma di geoscienze PAIS (*Past Antarctic Ice Sheet dynamics*) finanziato dallo SCAR (*Scientific Committee for Antarctic Science*) <http://www.scar.org/> è migliorare l'attendibilità dei modelli teorici, che prevedono come la calotta glaciale antartica reagirà in futuro al riscaldamento climatico in atto e come contribuirà alla variazione del livello del mare globale. PAIS si basa su record geologici del: 1) "greenhouse world", quando non esisteva ancora una calotta antartica, il clima era molto più caldo e la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera era maggiore di quella attuale; 2) "ice house world" durante il quale si sono verificate variazioni di volume della calotta, anche con una significativa perdita di ghiaccio in concomitanza di periodi particolarmente caldi, registrati anche dai sedimenti dell'Oceano meridionale.

IODP proposals for Southern Ocean and around Antarctica status: July 2015



Scheduled by Facility Board:

760 (Hobbs): Exp. 369 in late 2017

781 (Wallace): 2018

813 MSP (Williams): early 2018 

At Facility Board for scheduling/implementation in 2017-2019:

567 (Thomas)

732 (Channell) 

751 (McKay) 

839 (Gohl)

Decision by Science Evaluation Panel (SEP):

834-Full (Uenzelmann-N.)

863-MDP MSP (Peterson, ISOLAT)

812-Pre MSP (Wilson)

848-Pre (Weber)

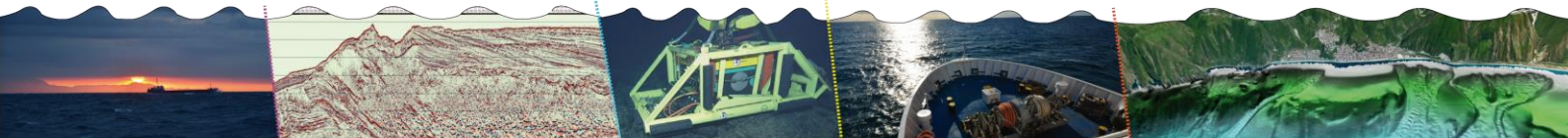
847-Full (Weber)

860-CPP MSP (Levy, ANDRILL-CH)

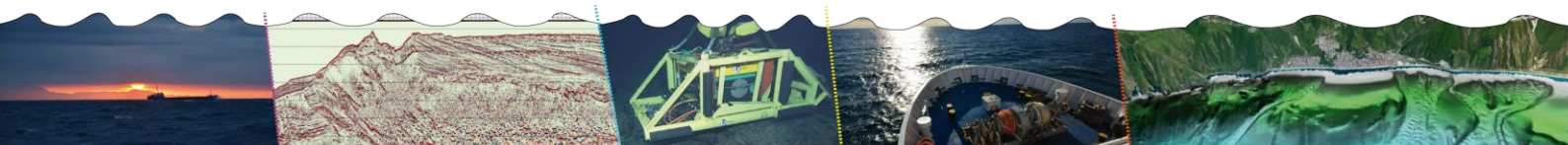
861-Pre MSP (Balco)

873-Pre (Lamy)

La strategia di PAIS è mirata allo studio di transetti che vanno dalle aree continentali della calotta antartica, alla piana abissale dell'Oceano meridionale. Lungo questi transetti, le indagini geofisiche hanno permesso di individuare diversi siti di perforazione, dove si possono ricavare informazioni paleoclimatiche e paleoceanografiche. Essi permetteranno di conoscere i meccanismi che hanno regolato la dinamica della calotta glaciale e delle



correnti dell'Oceano meridionale, nel Cenozoico. Il poster illustrerà obiettivi e problematiche delle diverse perforazioni in programma per i prossimi anni. Tra questi ce ne sono alcune basate su dati geofisici e sedimentologici italiani, acquisiti con il finanziamento del PNRA (Programma Nazionale delle Ricerche in Antartide) dal 1988 in poi. Esse sono: 1) la *Mission Specific Platform 813* dell'IODP, programmata per il 2018, che preleverà carote fino a 80 metri sotto al fondo del mare, sulla piattaforma continentale interna del George V Land (Antartide orientale); 2) Le proposte 732 e 751, che chiedono di utilizzare la nave dell'IODP, *Joides Resolution*, per perforare fino a circa 1000 metri sotto al fondo del mare la piattaforma continentale e il rialzo continentale del Mare di Ross e a largo della Penisola Antartica (Antartide occidentale). Queste ultime proposte, ritenute scientificamente valide, sono state inviate al *Facility Board* per la realizzazione nel 2017-2019.



USPO-DCRSI CNR: i mezzi navali disponibili per la ricerca, azioni di networking e potenzialità future

Massimiliano Di Bitetto (*) & Giuseppe Magnifico (**)

(*) Direzione Centrale Supporto alla Rete Scientifica e alle Infrastrutture (DCRSI) – Consiglio Nazionale delle ricerche

(**) Ufficio Supporto alla Programmazione Operativa (USPO-DCRSI) - Consiglio Nazionale delle ricerche

Key words: CNR, Mezzi Navali, Networking, Programmazione, Ricerca.

Le attività di ricerca in mare possono essere attualmente svolte con successo solo grazie all'ausilio di mezzi nautici tecnologicamente avanzati. Navi dotate di strumentazione altamente innovativa e metodologie più efficaci per lo studio multidisciplinare dei fondali, della colonna d'acqua e per il monitoraggio ambientale rappresentano prerequisiti fondamentali per una migliore conoscenza e valorizzazione delle risorse dei sistemi costieri.

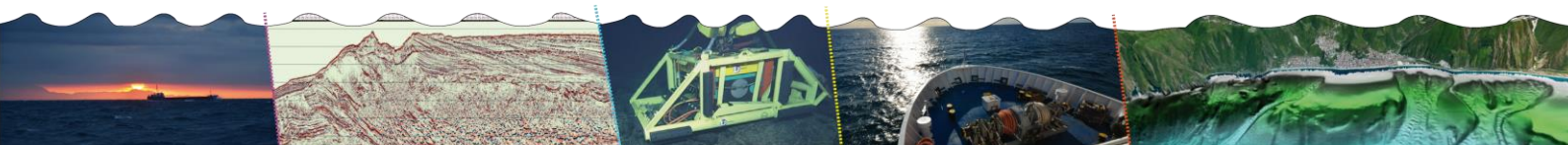
Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) possiede una flotta per la ricerca a mare costituita da due principali mezzi nautici (*Minerva UNO* e *G. Dallaporta*) ed altre sei imbarcazioni di minori dimensioni che vengono utilizzate prevalentemente per le analisi costiere (*Boreana*, *Cerruti*, *Furetto*, *Litus*, *Luigi Sanzo* e *Tecnopesca II*).

È grazie a tali infrastrutture che i ricercatori dell'Ente, e non solo, svolgono ricerche di punta coprendo la quasi totalità delle tematiche affrontabili nell'ambito della ricerca marina, dalla geologia all'ecologia marina, dal monitoraggio ambientale all'oceanografica fisica. I risultati scientifici ottenuti grazie all'utilizzo di questi mezzi sono testimoniati dal consistente numero di relative pubblicazioni scientifiche, dall'elevato numero di progetti europei realizzati e dalle numerose collaborazioni internazionali e nazionali sviluppate in tale ambito.

L'Ufficio Supporto alla Programmazione Operativa (USPO) della Direzione Centrale Supporto alla Rete Scientifica e alle Infrastrutture (DCRSI) del CNR ha tra i suoi compiti la gestione delle grandi infrastrutture di ricerca (*Large Scale Facilities*) dell'Ente, comprese quelle deputate alla ricerca in mare. In particolare, USPO garantisce l'operatività dei mezzi navali del CNR coordinandone la gestione, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, e curando, quando richiesti, l'ottenimento dei permessi nazionali e internazionali necessari alla realizzazione delle campagne oceanografiche. L'Ufficio è inoltre responsabile della stesura dei calendari nave delle unità operative a gestione centralizzata.

È responsabilità di USPO anche il coordinamento dei rapporti di collaborazione con le altre Istituzioni e Organizzazioni internazionali operanti nel settore della ricerca marina. Tale compito viene svolto attraverso l'attiva partecipazione a importanti iniziative volte ad incrementare il coordinamento delle infrastrutture di ricerca marina mediante azioni di *networking*, *benchmarking* e *transnational access*.

Con specifico riferimento al comparto delle navi da ricerca, l'Ufficio è referente CNR nell'ambito dell'ERVO (*European Research Vessels Operators*) Group, dell'OFEG (*Ocean Facilities Exchange Group*), dell'OFWG (*Ocean Fleets Working Group*), dell'EurOcean (*European Centre for Information on Marine Science and Technology*) e dell'IRSO (*International Research Ship Operators*), nonché coinvolto nei progetti europei del



Settimo Programma Quadro EUROLLEETS1, EUROLLEETS2, ERICON AURORA BOREALIS, JERICO e SEAS-ERA.

Very high-resolution marine 3D seismic method for detailed site investigation: Case study from Capo Granitola harbour, Sicily (Italy).

Vincenzo Di Fiore (*), Michele Punzo (*), Giuseppe Cavuoto (*), Daniela Tarallo (*), Ines Alberico (*), Laura Giordano (*), Michele Iavarone (*), Ennio Marsella (*), Nicola Pelosi (*), Paolo Scotto Di Vettimo (*) & Salvatore Mazzola (**)

(*) Institute for Coastal Marine Environment (IAMC), Italian National Research Council (CNR), Calata Porta di Massa-Porto di Napoli, 80133-Naples, Italy.

(**) Institute for Coastal Marine Environment (IAMC), Italian National Research Council (CNR), Detached Unit of Capo Granitola, Via del Mare, 3, Torretta Granitola, 91021 Campobello di Mazara, TP, Italy.

Key words: 2D-3D seismic tomography, Harbour, High-Resolution marine seismic survey, Very shallow water.

A very high-resolution marine seismic survey was performed in the Marina di Capo Granitola harbour. Based on very high-resolution 3D seismic survey, the acquisition was aimed at a cost-effective detailed 3D reconnaissance of seabed sediment properties for geological, geotechnical and environmental site investigation purposes.

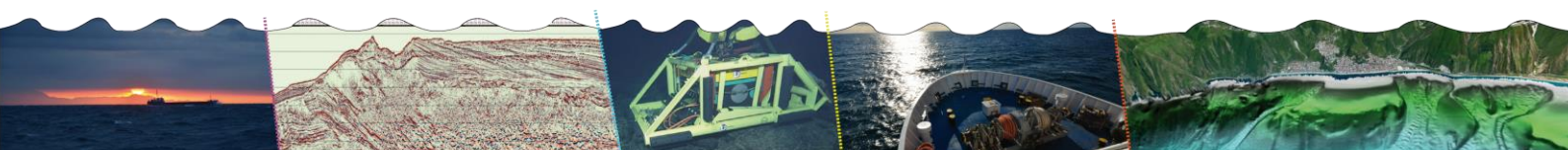
Capo Granitola harbour is characterized by a very complex 3D structure marked by a strong paleomorphology and a highly variable geology; it is a very interesting geotechnical site due to dredging and nourishment activities and anthropogenic contamination. In the harbour (dimensions approx. 13000 m²) the water depth actually is less than 3 m because the coastal littoral drift tends to accumulate substantial quantities of marine sediment.

We used four hydrophone arrays deployed on the sea-bottom; a watergun was adopted as source. The main objective was: 1) the development of a flexible 3D seismic method which allows optimal coverage of targets of different size; 2) the extraction of geotechnical information from the 3D seismic data leading to the creation of a 3D physical model of the subsurface based on the acquired information.

Because the acquisition of high-quality data is the basis on which much of the success of the project will depend, major effort will be placed on carefully tailoring the seismic acquisition system to address the site characteristics. We designed the seismic survey site based onto the following criteria: a) three seismic lines (60 meters extension) are parallel to the coastline; 2) one seismic line (170 meters extension) orthogonal to the coastline and crossing the previous three profiles. We developed a system to study of geotechnical and environmental sites of limited area extent (100 x 100 m) in very shallow water (10 m) and with limited penetration (50 m). In particular, the system yields a high maneuverability in difficult navigation areas.

For each seismic profile, utilizing first-arrival traveltimes, we produce a Vp model, together with resolution tests; from these models, we create a 3D physical/geotechnical model (figure 1) of the sediment parameters.

We interpret the tomographic models based on a Vp-lithology association, derived by comparison with borehole data, the knowledge of the geology and direct observations of the outcropping formations on the harbour edge.



In particular, we consider three main seismic units: one at the surface with low seismic velocity values (up to 1.5 km/s) belonging to loose coarse sand deposits; one in the middle with VP field of about 2.0-3.8 km/s consisting of terraced calcarenites deposits; one with P-wave velocity exceeding 4 km/s related to the massive “Marsala calcarenites formation”.

This study permitted to recognize the different lithological unit made the overburden and in particular to map the bedrock morphology and to accurately define the volume occupied by uppermost dredging sediments.

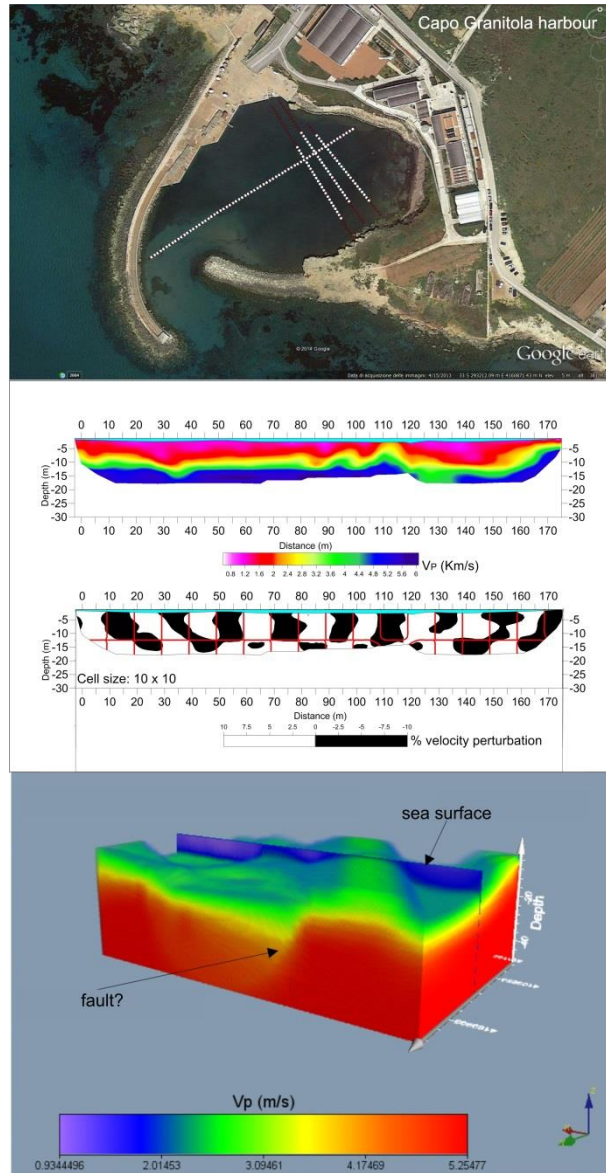
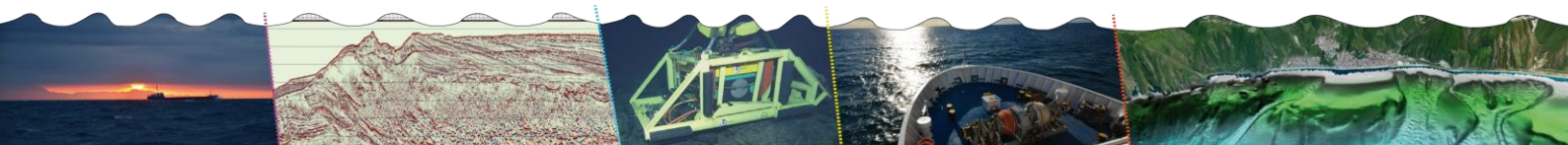


Fig. 1 – ABOVE: Capo Granitola harbour: trace of four seismic profiles. The white dots represent the hydrophones, the red dots represent the sources. MIDDLE: final tomographic images and associated checkerboard tests. BELOW: Capo Granitola 3D seismic tomography.



Emissioni gassose nel mare Adriatico settentrionale

Federica Donda (*), Edy Forlin (*), Emiliano Gordini (*), Valentina Volpi (*), Dario Civile (*), Lorenzo Facchin (*), Giuliana Panieri (**), & Umberta Tinivella (*)

(*) OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Borgo Grotta Gigante, Sgonico (TS)
 (**) Centre for Arctic Gas Hydrate, Environment and Climate, Department of Geology, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway

Key words: Adriatico Settentrionale, Carbonati metano-derivati, Emissioni gassose.

Nell'Adriatico settentrionale la presenza di diffuse emissioni gassose dal fondo mare è conosciuta fin dai tempi antichi, ma l'origine del gas è argomento ancora dibattuto. Dati geofisici a diversa risoluzione (sismica multicanale, profili Chirp, dati morfo-batimetrici) acquisiti da OGS con la N/R OGS Explora nel 2009 e nel 2014 nel Golfo di Venezia (Fig. 1) evidenziano che il gas non solo è ampiamente diffuso nella sequenza tardo-quadernaria, ma, localmente, è di origine più profonda e risale in superficie attraverso vie di migrazione preferenziali (Fig. 1). Questi camini di risalita si originano principalmente nei livelli basali della successione pliocenica ma anche all'interno della successione paleogenica, dove appaiono connessi alla presenza di faglie mesozoiche. Frequentemente i camini raggiungono il fondo mare, dove la fuoriuscita di gas è localmente associata a morfologie e depositi peculiari rappresentati da affioramenti rocciosi conosciuti come Trezze, Grebeni, Tegnie. Studi recenti effettuati su alcuni affioramenti rinvenuti nell'area hanno dimostrato che l'origine di tali depositi è legata alle diffuse emissioni di gas, che, almeno localmente, è rappresentato per il 99% da metano (Gordini et al., 2009). Tali affioramenti rappresentano quindi dei carbonati autigeni metano-derivati, prodotti da ossidazione anaerobica di metano ad opera di comunità batteriche e con una precisa connotazione isotopica ($\delta^{13}\text{C}$ negativo; Gordini et al., 2012; Donda et al., 2015).

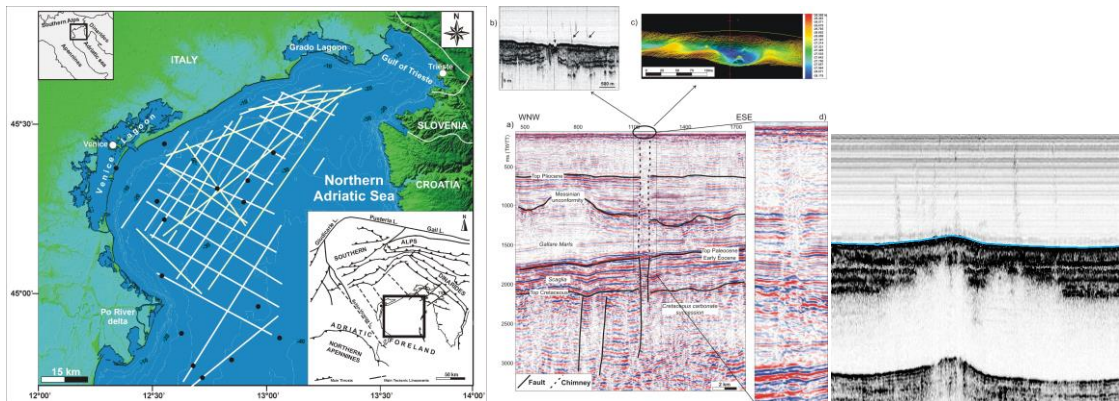
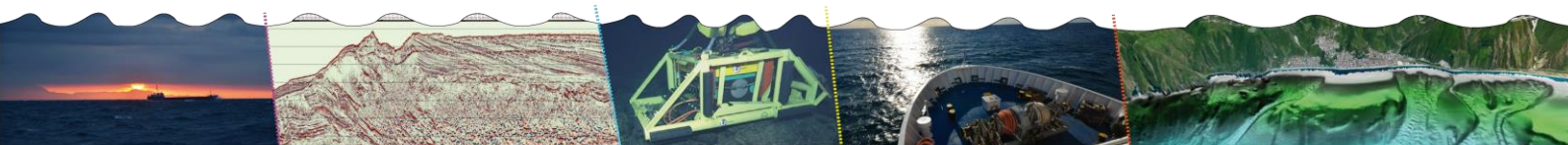


Fig. 1. a sx: mappa di posizione dei dati geofisici OGS (in nero: posizione dei pozzi perforati negli Anni '60 per ricerca di idrocarburi); al centro: esempio dei dati geofisici che mostrano a diversa risoluzione elementi morfologici e geofisici riconducibili a migrazione e fuoriuscite di gas; a dx: esempio di profilo Chirp che mostra la presenza diffusa di gas (sbiancamento) e sue fuoriuscite nella colonna d'acqua.

Le analisi finora condotte mostrano inoltre che alcuni dei camini di risalita del gas risultano allineati lungo la direzione di noti sistemi di faglia individuati nel Bacino Veneto-Friulano. Un controllo strutturale sulla migrazione di gas profondo appare quindi probabile ma necessita di ulteriori analisi.

Le attività attualmente in corso sono indirizzate a: 1. verificare la relazione tra le fuoriuscite di gas e gli affioramenti rocciosi (tutte le Trezze sono carbonati metano-derivati?); 2. verificare l'ipotesi che esista un controllo strutturale sulle fuoriuscite di gas profondo; 3. quantificare il gas presente nei sedimenti mediante analisi non-convenzionali dei dati geofisici (sismica multicanale e profili Chirp); 4. effettuare la mappatura di tutti gli elementi morfologici e geofisici legati alla presenza di gas, sia sul fondo mare, sia all'interno della successione sedimentaria. Inoltre, è prevista a breve una campagna di campionamento subacqueo dei gas da diversi punti di fuoriuscita, alcuni già noti, altri individuati nell'area di studio in base ai profili Chirp acquisiti da OGS (si veda un esempio in Fig. 1). Le analisi geochemiche sul gas campionato consentiranno di definirne la composizione e l'origine, e forniranno fondamentali informazioni per la definizione del/i modello/i di migrazione del gas.



Centennial-scale climatic variability in the Gulf of Taranto during the upper Holocene

Maddalena Falco(*), Agostino Meo(*), Gemma Ercilla(**), Belen Alonso(**) & Maria Rosaria Senatore (*)

(*) Department of Science and Technology, University of Sannio, Benevento, Italy

(**) Departament de Geociències Marines de l'Institut De Ciències Del Mar (ICM-CSIC) Barcelona, Spain

Key words: High-frequency climatic change, Sedimentology, Sedimentation rate, Stratigraphy, Taranto continental slope.

Centennial scale climatic variability has been identified using sedimentological and chemical proxies from a gravity core (core C5) recovered on the continental slope of the eastern sector of Taranto Gulf (Fig. 1). Core C5 retrieved 150 cm of upper Holocene deposits at a depth of 250 m. The working half section of the core was sampled at 5 cm interval, obtaining a total of 29 samples for sedimentological analysis. The analysis of these samples encloses: laser grain-size, carbonate content, sand fraction sediment composition, and scanning electron microscopy. The archive half section was analyzed with an X-ray fluorescence (XRF) spectrometer to know the chemical composition; It gives back element abundances in counts per area per 30 s (cts) or are expressed as element-to-element ratio. We considered that **Fe/Ti** proxy is interpreted to reflect changes in fluvial input; **K/Ti** proxy in illite changes, which is transported in greater abundance during cold periods (Yarincik et al., 2000); and **Ca/Ti**, represents an indicator of biogenic carbonate *versus* terrestrial input (Richter et al., 2006). The overall trend showed by the obtained curves of ratio-elements have been matched with the Holocene chronological-climatic scheme reconstructed by Caldara and Pennetta (1996), for the Apulia area.

The multivariate analysis has allowed defined our major sediment intervals from the bottom:

Interval 1: from 150 cm to 135 cm. This interval is characterized by an increase in Fe content shows, probably related to a major fluvial input, linked to a humid cold climate that finished about on the year 900 (AD).

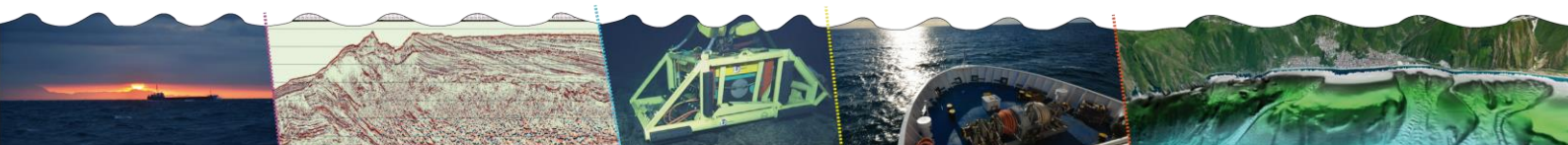
Interval 2: from 135 cm to 107 cm. This interval is characterized by an increase in the Ca content due to a greater intake of nutrients and organisms' productivity, probably linked to a hot period that begun on the year 900 (AD) and ended on the year 1100 (AD).

Interval 3: from 107 cm to 48 cm. This interval is defined by a constant trend, due to a cool-humid and humid-temperate climate, beginning on the year 1100 (AD) and ending on the year 1600 (AD).

Interval 4: from 48 cm to 10 cm. Here, the Fe content has an increase, probably due to cold period, beginning on the year 1600 (AD) and ending on the year 1800 (AD); this interval corresponds to the Little Ice Age.

The 10 cm thick top core are not linked to any climatic variability, probably due to amalgamation occurring during the coring.

Considering the location of the core, and supposing a constant and continuous deposition, the sedimentation rate could be evaluated of 0.73 mm/year.



In conclusion, grain size, chemical and mineralogical sediment composition are linked to fluvial and paleoproductivity variations, and have allowed to the climate reconstruction for the last 1800 yr of the sedimentary register in the slope of the Gulf of Taranto. Absolute dating will be provided for the validation of this method.

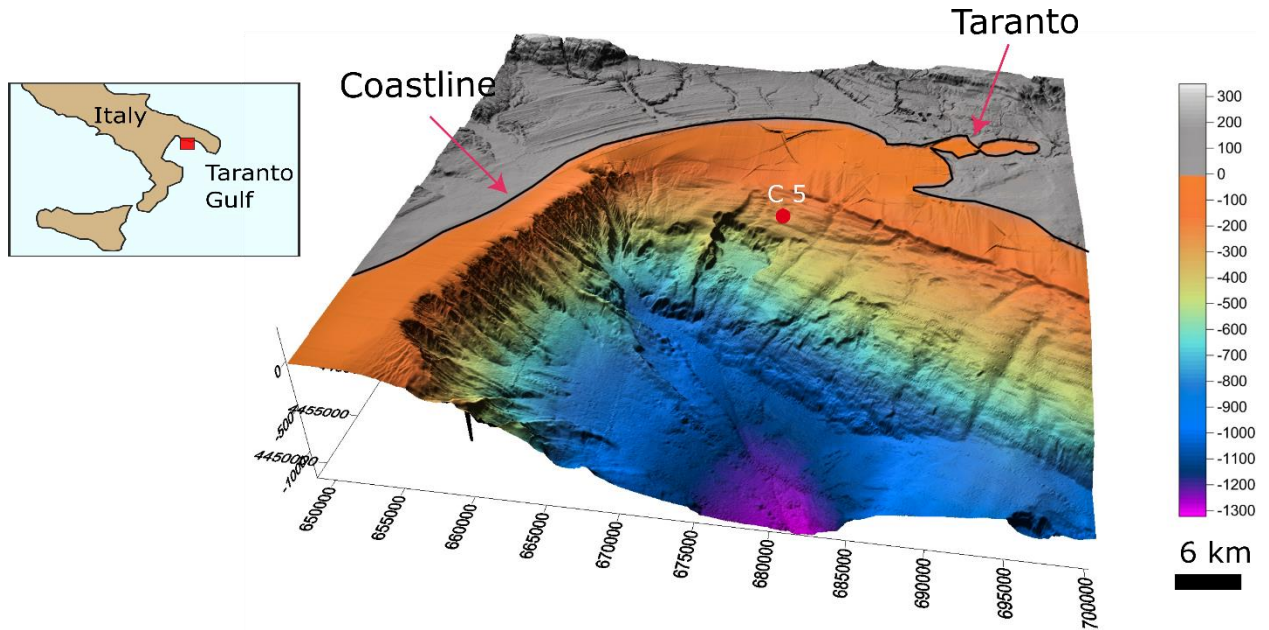
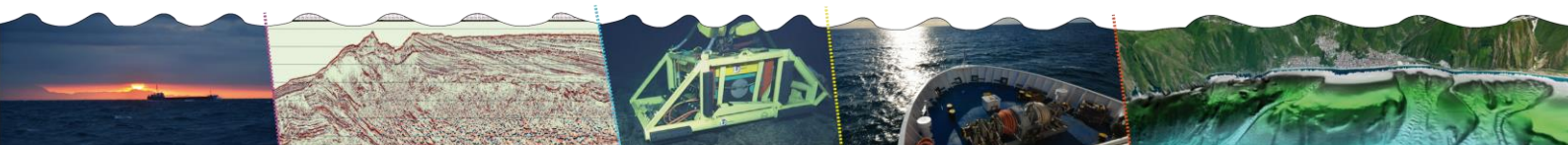


Fig. 1: Location of C5 core, in the eastern sector of Taranto Gulf.

References

- Boenzi, F., et al., 1998. L'influenza delle variazioni climatiche e dei processi storico-sociali sull'evoluzione delle forme del rilievo nel Mezzogiorno. *Conv. Naz. Territorio e Società nelle Aree Meridionali (Relazione ad invito)*, 1-30.
- Yarincik, KM et al., 2000. Climatically sensitive eolian and hemipelagic deposition in the Cariaco Basin, Venezuela, over the past 578, 000 years: Results from Al/Ti and K/Al. *Paleoceanography* 15.2: 210–228.
- Richter, T.O. et al., 2006. The Avaatech XRF Core Scanner: technical description and applications to NE Atlantic sediments. Geological Society, London, Special Publications 267.1: 39–50



A multi-disciplinary approach of sediment-core from the Taranto continental slope (Northern Ionian Sea). First results

Falco M. (*), Meo A. (*), Amore F.O. (*) & Senatore M.R. (*)

(*) Department of Science and Technology, University of Sannio, Benevento, Italy

Key words: Biostratigraphy, Landslide, Sedimentology, Stratigraphy, Taranto Continental slope.

A multi-disciplinary approach was applied to the S4 sediment-core collected on the Taranto continental slope. The stratigraphic and biostratigraphic analyses, and some C14 dating were performed in the CARG project (CARG MARE - Foglio 508 Policoro). The first biostratigraphic results show that the assemblages of this core are rich and diversified. The slides for nannofossil analysis were prepared by following the techniques described by Flores & Sierro (1997). The quantitative analysis was performed on coccolithophores assemblages, instead on planktonic foraminifera was carried out a semi-quantitative analysis. The calcareous nannoplankton assemblages record the continuous occurrence of species like: *Emiliana huxleyi*, *Calcidiscus leptoporus*, *Syracosphaera pulchra*, *Umbilicosphaera sibogae*, *Calciosolenia murray*, *Discosphaera tubifer*, *Ceratolithus cristatus var. telesmus*, *Umbellosphaera irregularis*. In the planktonic foraminifera assemblages several species were identified, they enclose: *Globorotalia inflata*, *Neogloboquadrina dutertrei*, *Globigerina bulloides*, *Turborotalita quinqueloba*, *Orbulina universa*, *Globigerinella siphonifera*, *Globigerinoides sacculifer*, *Globoturborotalita tenella* and *Hastigerina pelagica*. The presence of these species in the calcareous plankton suggests, for this area, the presence of warm water masses characterized by turbidity and oligotrophic conditions. It is also reported the presence of *Hyalinea balthica*, a species living between 50 and 900 m, but more common at depth greater than the 200 m.

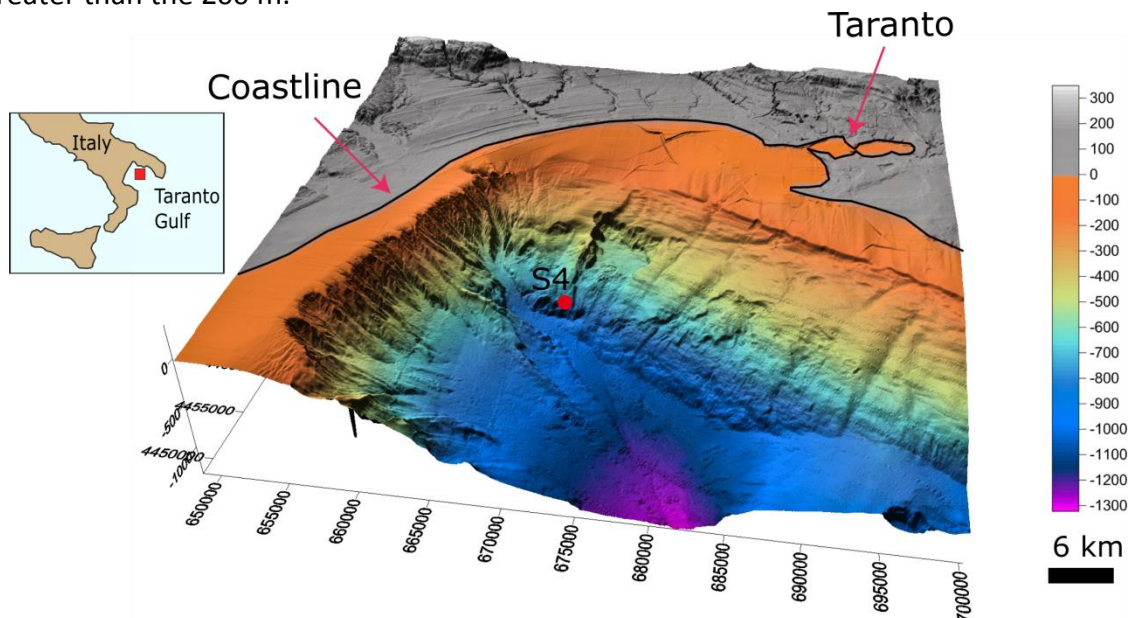
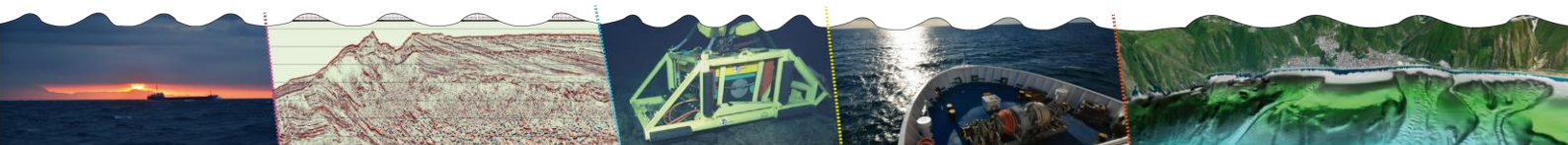


Fig. 1 - Location of the S4 core, on the toe of Taranto Landslide (lower continental slope)



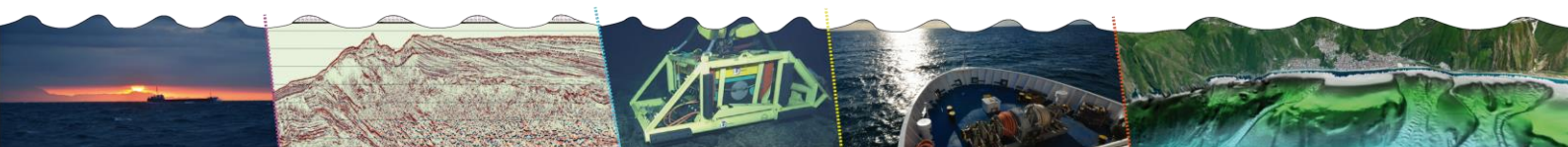
Since 2010, new data have been acquired with the aim to perform a morphobathymetric analysis of this area. High resolution Digital Elevation Models (DEM) was reconstructed, pointing out that continental slope develops from a depth of 150 m to 900 m, and is mainly affected by landslides, one of this, the Taranto Landslide, is huge and impressive. The S4 core was collected at a depth of 871 m, on the toe of this landslide. An acquired Sparker profile (30 kJ) clearly shows a complex translational slide characterized by several displaced packages of strata separated by overlapped sliding surfaces.

The S4 core was re-sampled at 5 cm interval, obtaining 52 samples. The aim was to carry out detailed stratigraphic and a sedimentological analyses enclosing: laser grain-size, carbonate content, sand fraction sediment composition, scanning electron microscopy. The classification of the majority of samples falls into clayey silt field, while two of them (S4 core depth 25-26 cm and S4 core depth 240-241 cm) fall into the sand silt clay field. It is hypothesized that this two latter samples could represent the sediment of two separated sliding surfaces. The sand fraction sediment analysis shows two prevalent different compositions, terrigenous and biogenous respectively. Peaks of biogenic content can be connected to warm periods, that are highlighted also in the biostratigraphic analysis.

Absolute dating confirms that at a depth of 25 cm an older package of strata lies on a younger one.

Reference

Flores, J.A., Sierro, F.J., 1997. Revised technique for calculation of calcareous nannofossilaccumulation rates. *Micropaleontology* 43, 321–324.



High resolution stratigraphic and sedimentological analysis on a deep-water gravity core: Taranto Canyon (Northern Ionian Sea) Case History

Maddalena Falco (*), Agostino Meo (*) Gemma Ercilla (**), Belen Alonso (**), & Maria Rosaria Senatore (*)

(*) Department of Science and Technology, University of Sannio, Benevento, Italy

(**)Departament de Geociències Marines de l'Institut De Ciències Del Mar (ICM-CSIC) Barcelona, Spain

Key words: Biogenic traces, Gravity core, Sedimentology, Stratigraphy, Taranto Canyon, Turbidity current.

High-resolution stratigraphic and sedimentological analysis has been carried out on a deep-water core (C3, 103 cm long) collected at a depth of 1080 m in the Taranto Canyon, located in the central sector of the Taranto Gulf (Fig. 1). Visual description and stratigraphic log were made taking into account the sediment macroscopic characters. Twenty-one samples were retrieved with a no specific frequency, due to the high complexity of sedimentary structures present, but based on “a visu” textural and colour changes. The sediment analysis encloses: laser grain size, carbonate content, sediment composition, Scanning Electron Microscopy. Analysis with a X-ray fluorescence (XRF) spectrometer and Computed Tomography Scanner were made in the archive half section. Using the grain size, composition, sedimentary structure and XRF analyses, eight turbidity events, seven incomplete and one complete, have been characterized.

Basing on the XRF analysis, specific elements ratios were taken into account:

Ti/Rb and **Zr/Rb**: Zirconium and Titanium contents are high in heavy resistant minerals (De Meijer, 1998) and commonly they enrich the base of some turbidites due to gravitative settling.

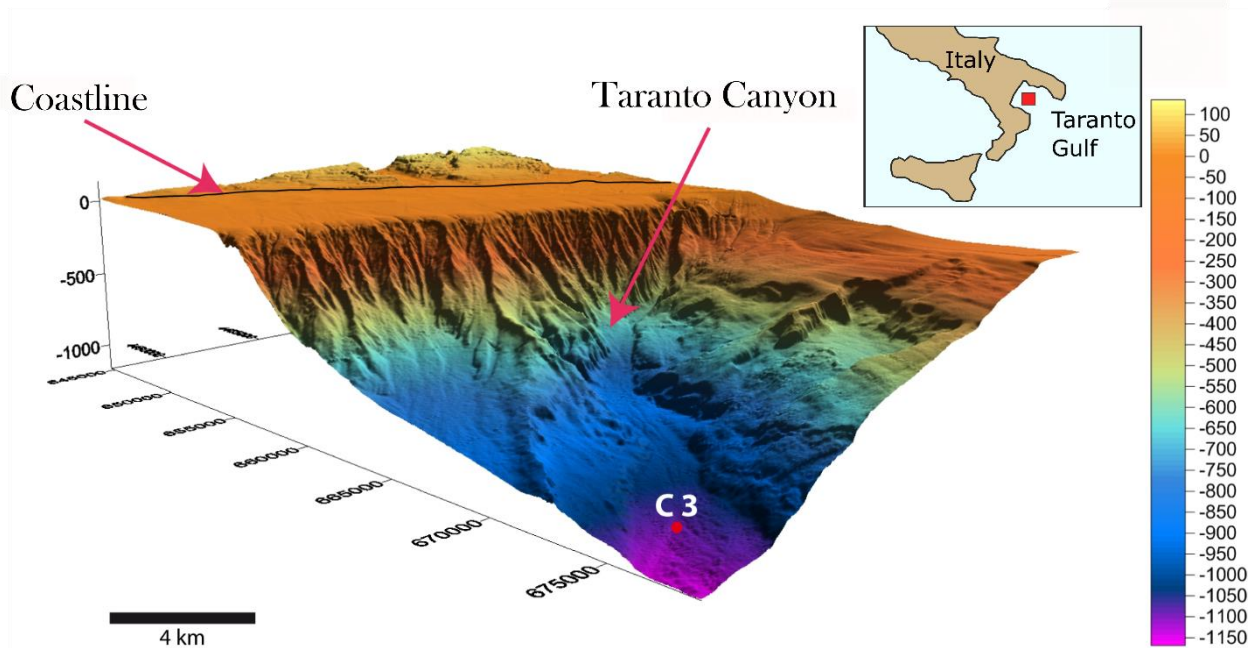
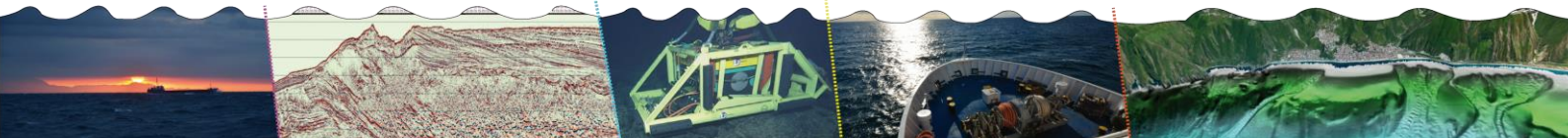


Fig. 1 - Location of the C3 core, in the Taranto Canyon



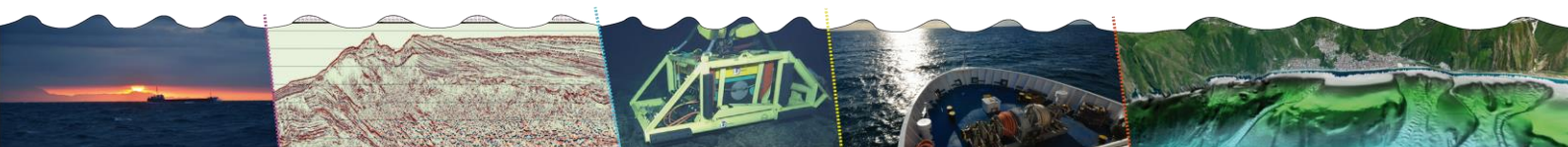
The computed tomography scanner highlighted a vertical distribution of biogenic traces (*sensu* Wetzel, 1984) in each turbidite events. According to this distribution and comparing with turbidite intervals of the Bouma's sequence, the following associations were supposed: Ta and Tb intervals seem to be not affected by bioturbations; Tc interval is usually affected by Zoophycos; Td interval is affected by Helminthopsis, Chondrites, Lopohoctenium, Planolites and Scolicia; and Te interval is affected by bioturbations of Top Layer.

The distal domains of the Taranto canyon have not a continuous sedimentation; instead it is characterized by the occurrence of turbidity flow events, interrupted by periods of non or very low sedimentation that allowed a continuous bioturbation on the turbidites just deposited. Variations in bioturbations types would represent an adaption of the burrowing infauna to the different texture making up the turbidite sequence.

In conclusion, the integration and interpretation of all performed analysis is a valid method to define the current dynamism of a turbiditic layer.

References

- Bouma, A. H., 1969. Methods for the study of sedimentary structures. New York: Wiley-Interscience, 140-244.
- De Meijer, R.J., 1998. Heavy minerals: from 'Edelstein' to Einstein. Journal of Geochemical Exploration, 62, 81-103.



MSO Research Infrastructure and the perspective of the observation systems for the European marine research

Paolo Favali (*)

(*) EMSO Coordinator, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)
paolo.favali@ingv.it, interim.office@emso-eu.org, pfavali.interimoffice@emso-eu.org

Key words: EMSO European research infrastructure, EOOS-European Ocean Observing System, Global marine monitoring programme.

EMSO (European Multidisciplinary Seafloor and water-column Observatory; <http://www.emso-eu.org>) is a European-scale Research Infrastructure (RI) based on fixed-point, seafloor and water-column observatories with the basic scientific objective of near-real time and real-time, long-term monitoring of environmental processes related to the interaction between the geosphere, hydrosphere and biosphere. The RI is geographically distributed in key sites of European waters, spread from the Arctic, through the Atlantic and Mediterranean Sea to the Black Sea. EMSO is going to be one of sub-sea segments of the COPERNICUS initiative and can significantly enhance the observational capabilities of European Member States. Figure 1 shows the location of the EMSO nodes presently targeted to establish permanent, fixed-point observatories.

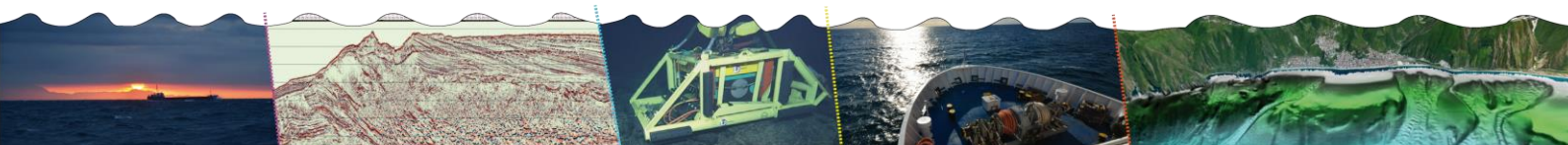
EMSO is the European counterpart of other similar worldwide programmes, such as ONC-NEPTUNE in Canada, NSF-OOI In US, JAMSTEC-DONET in Japan or IMOS in Australia.

From the technological point of view, the most striking characteristic of observatory design is its ability to address interdisciplinary objectives simultaneously across scales. Data are collected from the ocean surface, through the water column, the benthos, and the sub-seafloor. Depending on the application, in situ infrastructures can either be attached to a cable, which provides power and enables data transfer, or they operate as independent benthic and moored instruments. Data, also in the latter case, can be transmitted through acoustic networks that are connected to a satellite-linked buoy. Cabled infrastructures provide important benefits such as real-time data transfer, when a processing of huge amount of data (as for bioacoustics) or a real-time integration with land-based networks (as for the seismology), as well as a rapid geo-hazard early warning system, are needed.

EMSO is becoming in few months an ERIC (European Research Infrastructure Consortium), legal entity managing the infrastructure. The ERIC will encourage the various disciplinary marine communities and to access and use the data produced and even to enrich the infrastructure with new components.

At Italian level a recent constituted Joint Research Unit (JRU) named EMSO-Italy, will strength the national community managing marine research infrastructures locally and interested to EMSO objectives by fostering the synergies. EMSO-Italy JRU is participated by all the research institutions (INGV, CNR, INFN, OGS, SZN, ISPRA, ENEA) and the universities through the consortium CONISMA. Other Member States joining EMSO are already adopting the JRU approach to coordinate their respective marine science communities.

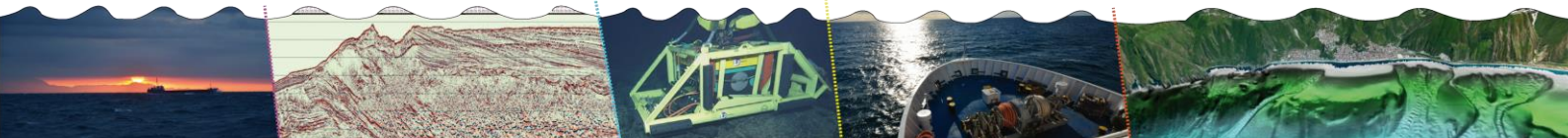
Many EU and national infrastructural projects, such as EMSODEV and EMSO-Medit, underpin the implementation of the infrastructure.



EMSO ERIC will be also an important component of the future EOOS (European Ocean Observing System), a system of systems federating single initiatives (such as Euro-ARGO). EOOS will integrate Eulerian coastal and open ocean monitoring systems looking at sub-seafloor, seafloor, water-column, sea-air interface with Lagrangian systems and Earth Observation.



Fig. 1 - Geographical distribution of the EMSO nodes around the European Seas.



From land to sea: multi-scale and multi-resolution analysis of active deformation and seismogenic sources around the coasts of Southern Italy

Luigi Ferranti (*), Carmelo Monaco (**), Fabrizio Pepe (***), Marco Sacchi (****), Pierfrancesco Burrato (°), Gino Dardanelli (***), Luca Gasperini (°°), Mario Mattia (°°°°), Flavia Molisso (****), Salvatore Passaro (****), Alina Polonia (°°), Giuseppe Solaro (^), Giovanni Barreca (**), Marta Corradino (***), Fabrizio Cultrera (**), Melania Meccariello (*), Giuseppe Napoli (***)

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, delle Risorse e dell'Ambiente, Università di Napoli "Federico II", Italy

(**) Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Italy

(***) Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Italy

(****) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italy

(°) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italy

(°°) Istituto di Scienze Marine, CNR, Bologna, Italy

(°°°°) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Catania, Italy

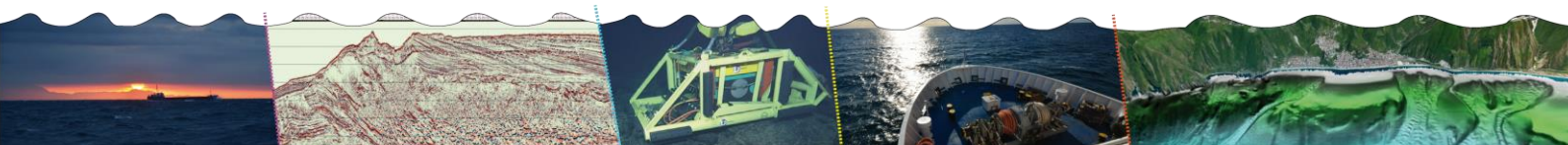
(^) Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, CNR, Napoli, Italy

Key words: Active tectonics, GPS, High-resolution seismics, InSAR, Offshore Southern Italy.

During the last decade, we have blended our individual skills to form a research group devoted to investigating active crustal deformation in areas adjacent to the coast of Southern Italy, with the aim to bridge the gap between the onshore and offshore realms. Our research is based on a multi-scale and multi-resolution approach that includes high-resolution seismics, coastal morpho-tectonics and structural geology, complemented by seismicity, Global Positioning System and InSAR. Need and opportunities of such an endeavor arise from the basic observation that, although most population centers lie close to the coastal areas, very little is known about active structures at the sea. However, hints of active deformation occurring offshore are offered by physical correlation with known or proposed onland seismogenic sources, macroseismic fields of historic events, tsunamis.

The capability of our group stems from the long-term experience for most types of marine geological and geophysical surveys, and for structural-stratigraphic analysis of tectonically active areas. We regard the land-sea correlation issue as a key missing link that has hampered, so far, a sound interpretation of active structures in the submerged realm. Starting from this basis, we focused our attention on key sectors of the Southern peninsular Italy and Sicily where active tectonics has been inferred offshore, but detailed information on deformation structures is missing.

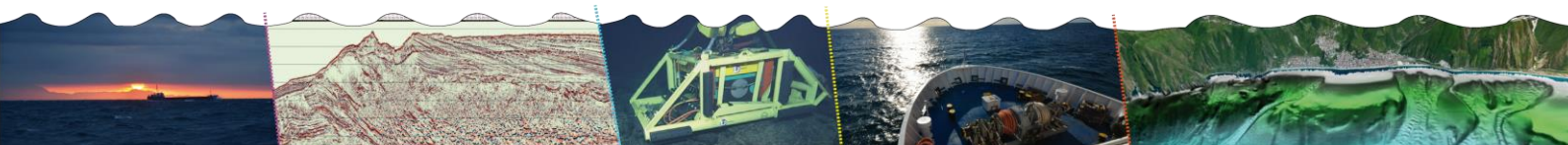
The core dataset involves very high-resolution, single-channel (SCS) and multi-channel (MCS) data acquired with a series of seismic sources, including multi-tips Sparker array, to provide detailed images of the most recent (e.g. Middle-Late Pleistocene) activity of targeted structures. These data were supplemented by ultra high-res (CHIRP) seismics, and multibeam bathymetric data to get a snapshot of the current deformation close or at the sea-floor, as well as public (VIDEPI project) and unpublished MCS profiles. In addition to data acquired onboard oceanographic research vessels, we complement the dataset by using a Sparker System mounted onboard a trailer-transportable boat suitable to acquire for nearshore surveys. Using additional datasets (seismicity, structural analysis, InSar, GPS etc.), the ultimate goal is a parameterization of active structures (e. g. Ferranti et al.,



2014, Barreca et al., 2014), and the calculation of accurate rates of vertical movements (e.g. Pepe et al., 2014), on the basis of case-histories from Calabria and Sicily.

References

- Barreca G, Bruno V, Cocorullo C, Cultrera F, Ferranti L, Guglielmino F, Guzzetta L, Mattia M, Monaco C, Pepe F. 2014. *Journal of Geodynamics*, 82, 138-149
- Ferranti L., Burrato P., Pepe F., Santoro E., Mazzella M. E., Morelli D., Passaro S., Vannucci G. 2014.
- Pepe, F., Bertotti G., Ferranti L., Sacchi M., Collura A. M., Passaro S., Sulli A. 2014. *Quaternary International* 232, 85-98.



Habitat mapping in the Adriatic (Mediterranean Sea): approaches and methodologies for assessing seafloor habitat from coastal areas to deep sea.

Federica Foglini (*), Lorenzo Angeletti (*), Elisabetta Campiani (*), Fantina Madricardo (**), Valentina Grande (*), Elisa Leidi (*), Alessandra Mercorella (*), Marco Taviani (*)

(*) Cnr Ismar Bologna Via Gobetti, 101, 40129 Bologna (Italy)

(**) Cnr-Ismar Venezia Arsenale - Tesa 104, Castello 2737/F, 30122 Venezia, Italy

Key words: Adriatic Sea, Classification scheme, Habitat mapping, GIS.

The in-depth knowledge of habitat attributes is central for the proper management of the marine system and must unavoidably rely upon the adequate representation of all physical and biological typologies. Historically, a number of concepts and methods dealing with marine habitat classification and mapping have been developed, often singling out a specific discipline by large from life sciences. In the framework of the E.U. COCONET project (Towards COast to COast NETworks of marine protected areas from the shore to the high and deep sea) we set forth a unified approach on the definition of habitats. Our scheme combines multi-scale geological and biological data. The goal is to identify, describe and map habitat distributions from shallow coastal waters to deep sea in a consistent way. We particularly highlight the strict relation between the geological/geomorphological features and the biological component and the need of tools for data integration and management. The Adriatic Sea provides a suitable ground where to test the new classification scheme because of the variety of habitats and the complexity of its submerged landscape.

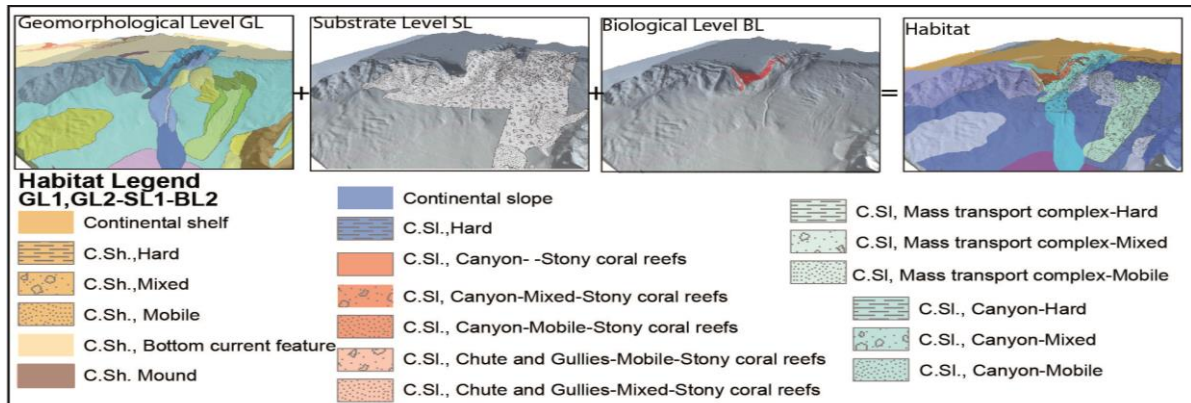
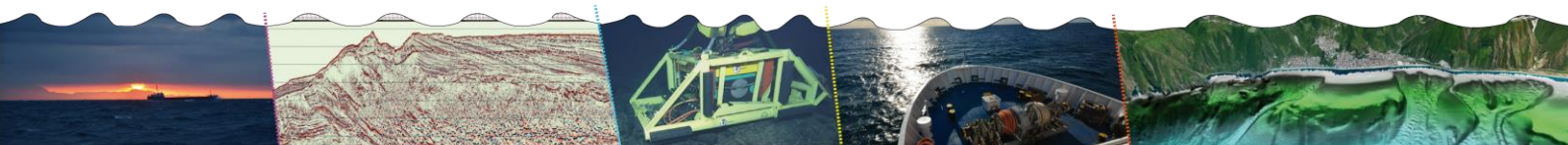


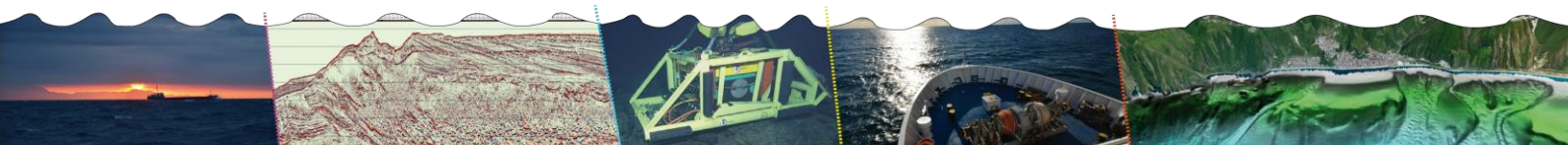
Fig. 1 – The figure shows the three levels of the scheme and final habitat layer: 1) GeoLevel GL; 2) SubstrateLevel SL; 3) BioLevel BL; 4) Habitat layer. This example shows the Cold-Water (or deep-sea white) Coral community (CWC) dominated by the scleractinian *Madrepora oculata* in the Bari Canyon System

The Adriatic Sea is a narrow epicontinental basin (ca. 200×800 km) located in the central Mediterranean Sea, divided into three sub basins: the northern Adriatic, a broad shelf with depths shallower than 100 m, connected to the Lagoon of Venice, the biggest in the Mediterranean Sea, the middle Adriatic shelf basin, hosting the 270-m deep Jabuka/Pomo Pit, and the Southern Adriatic basin, with a depression reaching down to 1200 m towards



the Ionian Sea. Furthermore, the Adriatic is also one of the major sites of dense water formation in the Mediterranean basin. Because of the interaction of such topographic and hydrological features, the Adriatic Sea is rich of relevant benthic habitats, from shallow-lagoonal oyster-reefs and sponge aggregates in the lagoon of Venice, to shallow subtidal coralligenous formation on the north and south continental shelf, up to deep sea cold-water coral and sponge assemblages at bathyal depths in the south. We mapped the entire basin at mesoscale using multi beam and backscatter data to derive habitat maps as a combination of geomorphological and substrate level. In significant areas, such as the Bari Canyon, we produced both mesoscale maps combining the three levels (Fig. 1) and microscale maps analyzing and classifying the ROV track lines, image coming from drop frame camera and sediment samples.

Working at different scales and in different seafloor settings, we need to adapt the existing methods and to redraw new solutions to obtain results consistent with the knowledge of both biological and sedimentological processes. Here, we present the approaches and methodologies developed to map benthic habitat for various case studies, from shallow water to deep sea applied to different scales.



Evoluzione di sistemi deposizionali di piattaforma continentale durante il Pleistocene superiore - Olocene: analisi sedimentologica di due carote prelevate nel Mar Tirreno Meridionale

L. Valentina Gabriele (*), Mauro Agate (*), Alessandro Incarbona (*), Mario Sprovieri (**), Elvira Oliveri (**), Luigi Giaramita (**) & Attilio Sulli (*)

(*) DiSTEM, Università degli Studi di Palermo

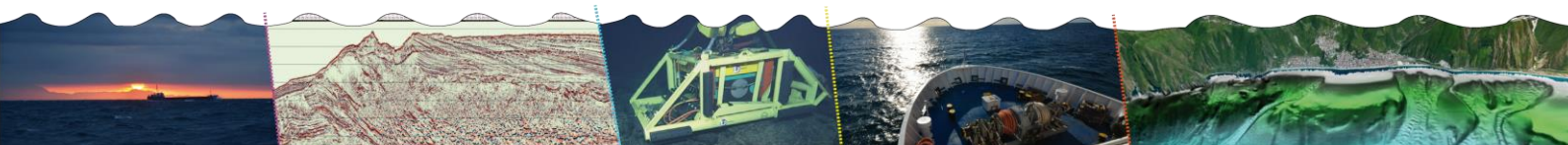
(**) CNR-IAMC, Capo Granitola (TP)

Key words: Cambiamenti climatici, Piattaforma continentale, Mar Tirreno meridionale, Sedimentologia, Tardo-Quaternario

E' stato condotto uno studio sedimentologico di due carote prelevate nell'offshore della Sicilia settentrionale allo scopo di analizzare i cambiamenti di regime deposizionale verificatisi nel Pleistocene superiore - Olocene. Sulle due carote, provenienti dal Golfo di Termini Imerese (2, 74 m di lunghezza, profondità -126 m) e dalla Baia di Carini (1, 35 m di lunghezza, profondità -194 m), sono state anche eseguite analisi geochimiche e micropaleontologiche.

Da un punto di vista granulometrico in entrambe le carote si può notare che la parte inferiore è principalmente costituita da una granulometria grossolana (ghiaia, ghiaia sabbiosa) che passa ad una granulometria di tipo argillo-siltosa nella parte superiore (Fig. 1). I risultati delle analisi geochimiche sugli elementi maggiori, minori ed in tracce (Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb e Zn) mostrano significativi indici di correlazione tra alcuni degli elementi studiati e l'Alluminio, suggerendo un meccanismo comune per l'accumulo di questi elementi, probabilmente legato all'input terrigeno della frazione argillosa.

Per entrambe le carote è stato elaborato un "modello-tempo" attraverso gli orizzonti ecobiostratigrafici riconosciuti nelle associazioni a nannofossili calcarei. L'età della base di entrambe le carote è riferibile alla parte sommitale dell'ultimo periodo glaciale (circa 16 ka BP; Fig.1); inoltre è stato possibile riconoscere le variazioni climatiche suborbitali della deglaciazione: Bølling-Allerød e Younger Dryas. Il cambiamento nel regime sedimentario sarebbe avvenuto a partire dalla base dell'Olocene (circa 11, 6 ka BP). Una delle cause principali del cambiamento del sistema deposizionale è imputabile alle variazioni eustatiche. Il sollevamento del livello del mare avrebbe condotto l'iniziale ambiente di sedimentazione in posizione più distale, favorendo l'accumulo di sedimenti via via più fini fino alle attuali peliti di margine di piattaforma. È però possibile che anche il mutamento del manto vegetale avvenuto in Sicilia a causa del cambiamento climatico, ed in particolare la comparsa di una copertura arborea sviluppatasi nell'Olocene, possa aver influenzato la natura degli apporti sedimentari, attenuando l'erosione del suolo e riducendo gli apporti terrigeni. L'analisi della carota del Golfo di Termini indica che, durante la risalita del livello del mare, la sedimentazione lungo il margine della piattaforma è rimasta continua, registrando l'incremento batimetrico solamente col cambiamento tessiturale. L'assenza di lacune stratigrafiche e/o di una vera e propria sezione condensata può essere messa in relazione alla limitata estensione (< 10 km) ed elevata acclività (1°-2°) della piattaforma continentale, fattori che, a parità di sollevamento del livello marino, determinano una minore traslazione della linea di riva



verso terra rispetto a piattaforme più ampie e meno acclivi dove invece è diffusa la presenza di lacune e sezioni condensate all'interno dei depositi trasgressivi.

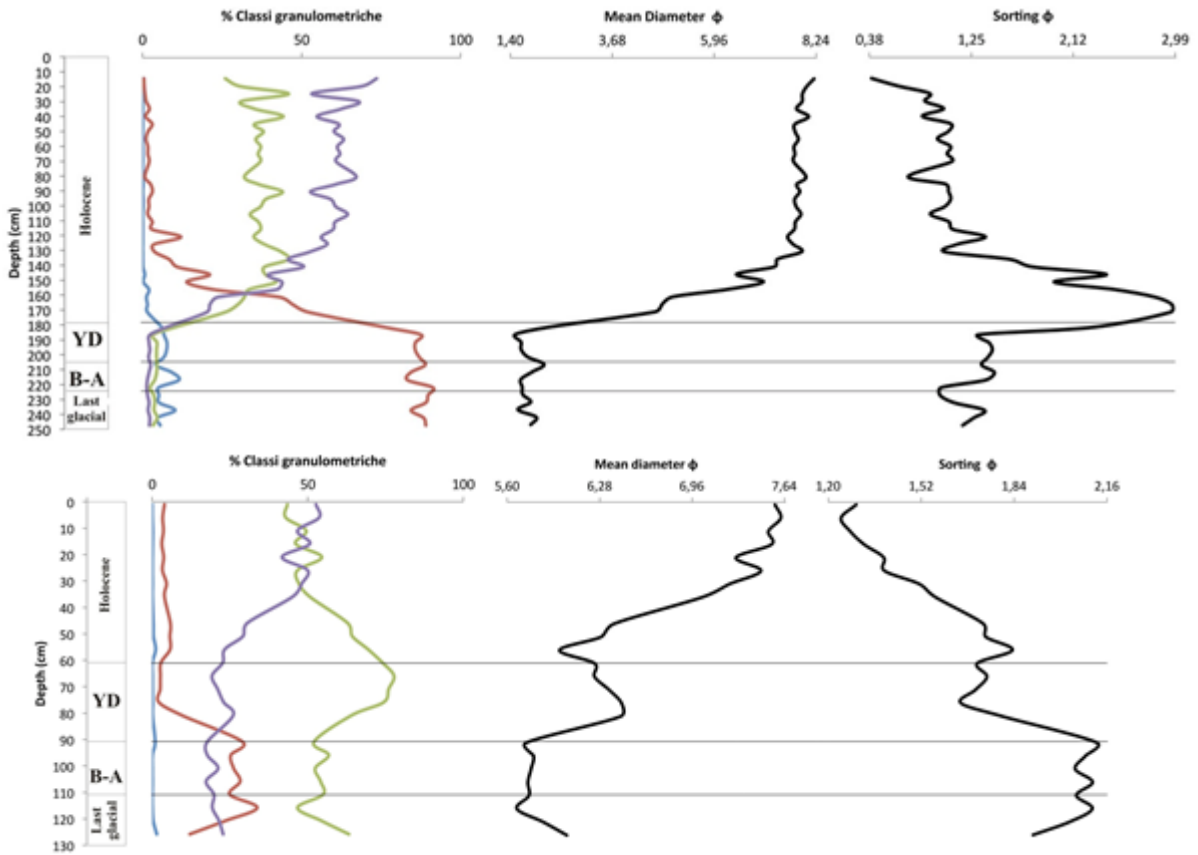
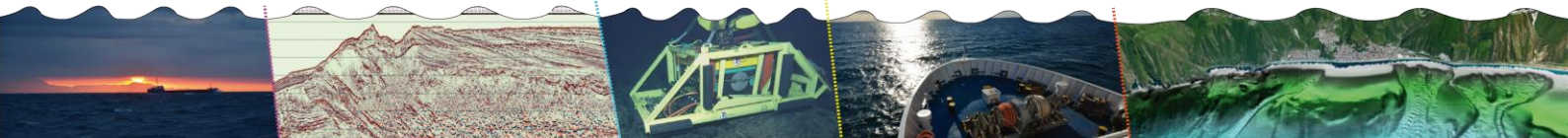


Fig. 1 – Classi granulometriche, Diametro medio e Sorting nella carota del Golfo di Termini Imerese (in alto) e nella carota della Baia di Carini (in basso).



Determinazione di “indici di caratterizzazione” per il riconoscimento di unità geologiche in linee sismiche monocanale: un esempio applicativo realizzato nel Golfo di Napoli.

Alberto Giordano (*), Mariangela Roca(*), Luigi De Luca(*), Pasquale Giordano(*), Francesca Budillon (**) & Gerardo Pappone(*)

(*) Università degli Studi di Napoli “Parthenope” - DIST-Centro Direz.Is.C4, 80133-Napoli-Italy

(**) Istituto Ambiente Marino Costiero (IAMC)-CNR, Napoli, Calata Porta di Massa, Porto di Napoli, 80133-Napoli

Key words: Ignimbrite Campana, Linea sismica, Segmentazione, Sismica a riflessione, Trasformata di Fourier bidimensionale.

Introduzione

L’analisi sismo-stratigrafica di profili sismici monocanale, in assenza di indagini dirette, non da informazioni certe sulla natura delle unità individuate, per cui spesso risente della soggettività interpretativa.

In questo lavoro si descrive la realizzazione di un database di firme (*indici di caratterizzazione*) di unità sismiche per l’identificazione in fase di post processing di unità geologiche in modo analitico.

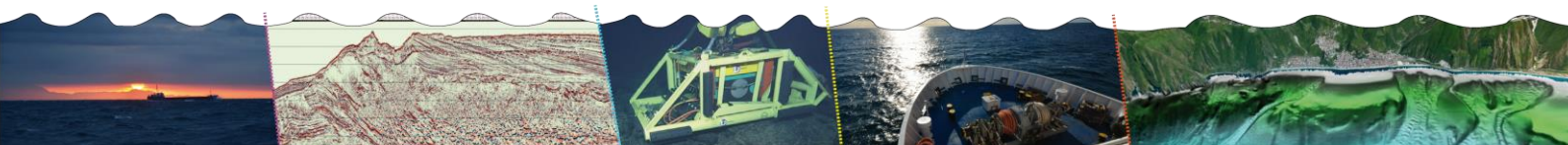
Una prima applicazione di questo metodo appare piuttosto promettente ed è stata testata per discriminare unità marine oloceniche (unità D) da unità vulcano-clastiche (unità C), presenti nel registro geologico del Golfo di Napoli (Rosi & Sbrana, 1987; Milia, 1998a; Milia & Torrente, 2000; Brocchini et al., 2001; Roca, 2014).

Materiali e metodi

In ambiente matlab è stato elaborato un algoritmo in grado di determinare sia lo spettro di ampiezza che lo spettro di fase bidimensionale (FFT2) di un campione di materiale scelto attraverso una regione di interesse (ROI), con tracciamento manuale e/o automatico. Sono stati inoltre aggiunti dei tools di controllo incrociato, che estraggono e applicano un processo di segmentazione, relativo allo spessore evidenziato, determinando: 1-l’indice di zero-crossing e la varianza dei relativi segmenti, 2-la riflettività (R), la distribuzione dei dati e il relativo istogramma (tab.1), 3-lo spettro di ampiezza monodimensionale (FFT) del singolo segmento per determinarne il contenuto frequenziale. Infine, si confrontano i dati di linee diverse calcolando il diagramma di dispersione tra le varie unità determinando il coefficiente di correlazione (tab.2).

Risultati

Si può affermare che il risultato ottenuto dalla firma FFT2 è un valido indicatore per la discriminazione delle due unità campione. L’unità C, correlata dagli autori al deposito dell’Ignimbrite Campana, è caratterizzata da una bassa variabilità con matrice di riflettività omogenea e distribuzione unimodale, mentre l’unità D ha matrice di riflettività disomogenea e alta varianza con distribuzione bimodale, in accordo con la risposta agli istogrammi. Inoltre l’analisi spettrale e il numero di attraversamenti per lo zero sono validi indicatori per la classificazione della somiglianza tra facies acustiche. Infine esiste una robusta correlazione e una forte linearità tra i dati tra le unità C delle tre linee campione esaminate, tale da confermarne in via preliminare la validità della metodologia.



varianza dei vari segmenti estratti.

	ICL3_90	ICL5_90	ICL97_86	DL3_90 su 90cp	DL5_90 su 90cp	DL97_86 su 90cp	DL3_90 su 200cp	DL5_90 su 200 cp	DL97_86 su 200 cp
Variance	0.13	0.25	0.12	0.52	0.59	0.56	0.54	0.41	0.21
Mean	-0.02	-0.40	-0.01	-0.02	-0.21	-0.85	-0.062	-0.27	-0.05
Median	-0.027	-0.795	-0.104	-0.018	-0.556	-0.075	-0.024	-0.244	-0.071

Tab.2 – Correlazioni tra le varie unità

Unit	vs	Unit	Coeff. Corr. (ρ)
IC L5_90	vs	D L5_90	0.0018
IC L5_90	vs	D L3_90	0.0290
IC L3_90	vs	D L3_90	0.0530
IC L3_90	vs	D L5_90	0.0021
IC L3_90	vs	IC L5_90	0.5200
IC L3_90	vs	IC L97_86	0.7000
IC L5_90	vs	IC L97_86	0.3300
IC L3_90	vs	D L97_86	0.0090
IC L97_86	vs	D L97_86	0.0490

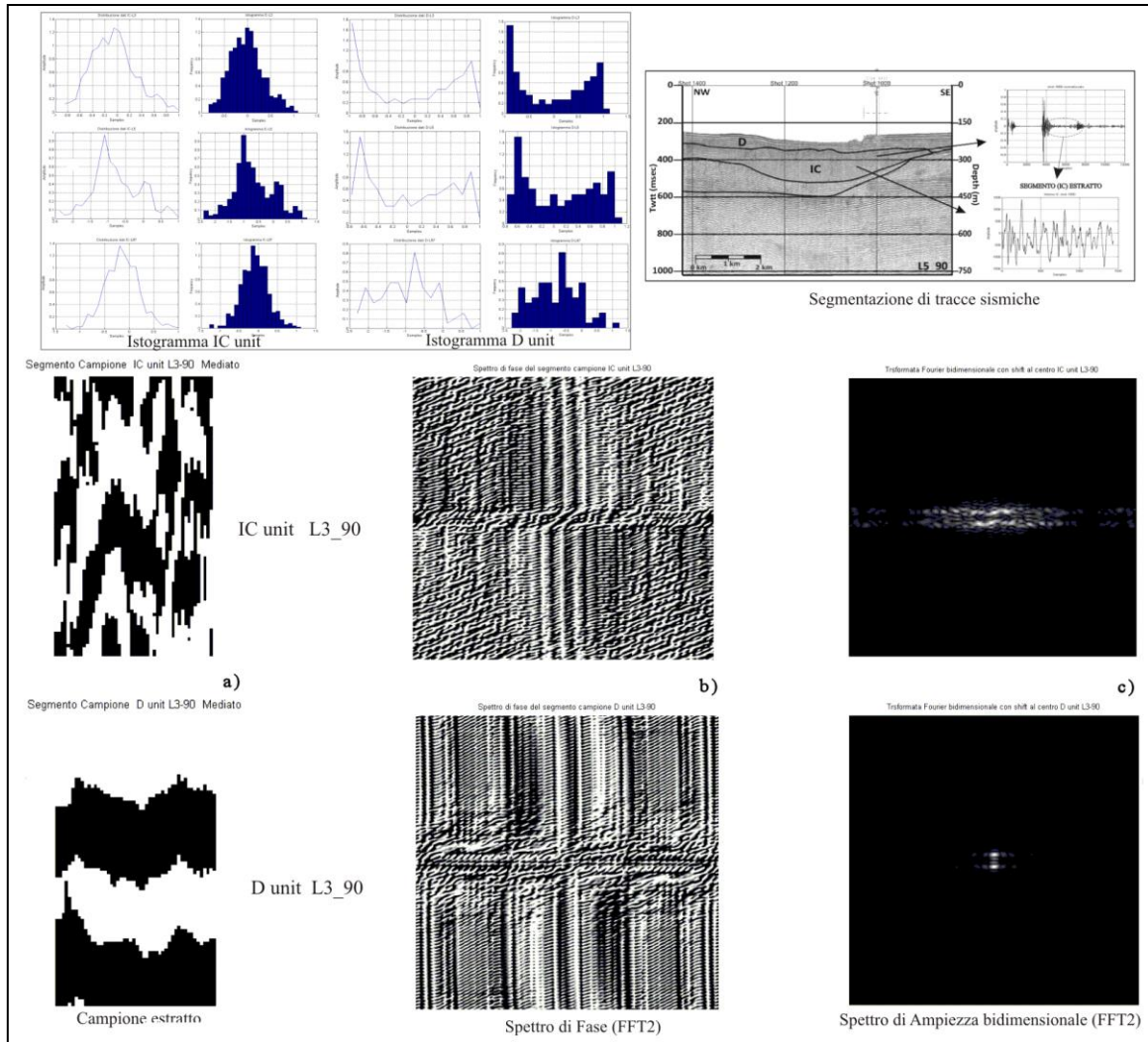


Fig.1 - Unità IC e Unità D Linea 3_90. a) Campione ROI (90x50) estratto dalla linea. b) Spettro di Fase FFT2. c) Spettro di Ampiezza FFT2, evidenziando il contenuto frequenziale del campione

Discovery of a new submarine hydrothermal system off the western Pontine Islands (central-Tyrrhenian Sea)

Michela Ingrassia (*), Eleonora Martorelli (*), Leonardo Macelloni (**), Alessandro Bosman (*), Andrea Sposato (*), Francesco Italiano (***), Letizia Di Bella (°) & Francesco Latino Chiocci (*, °)

(*)CNR-IGAG (Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria), UOS Roma, P.le A. Moro, 5, 00185, Rome, Italy

(**) NIUST (National Institute for Undersea Science and Technology), University of Mississippi, University, 38677 MS USA

(***) National Institute of Geophysics and Volcanology (INGV), Palermo, Italy

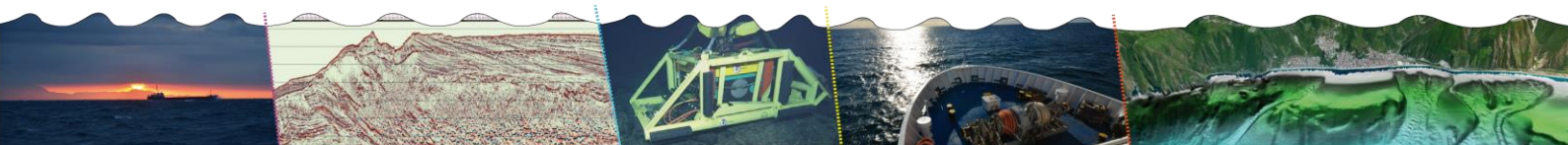
(°) Sapienza University of Rome, P.le A. Moro, 5, 00185, Rome, Italy

Key words: Benthic community, CO₂ emissions, Giant pockmarks and lithified sediments, Hydrothermalism.

Different seafloor areas affected by CO₂ fluid emissions have been discovered offshore the Western Pontine Islands (central-Tyrrhenian Sea) along the outer insular shelf surrounding Zannone Island in a water depth varying from 120 to 140 m. These sites have been studied, in the framework of two research projects (MaGIC Project and Ritmare Project) integrating ROV video observations, high resolution multibeam bathymetry, high resolution seismic profiles, water, gas and sediment sampling.

Different morphological and biological features such as pockmarks, giant pockmarks, lithified sediments, mounds, cones, gas plumes, bubble streams and bacterial mats have been detected. Geophysical, geochemical and geological data analysis has permitted to speculate the possible genesis, evolution through the time and gas source of such peculiar features, while biological study are being carried out with the aim to verify the influence of fluid emissions on benthic communities.

The occurrence of giant and complex fluid emission depressions in shallow water (less than 140 m) represents a relevant finding due the scarcity of such features in the Tyrrhenian area and updates the current knowledge regarding the spatial distribution of the CO₂ vents along the Tyrrhenian Sea margins. Furthermore, because the accessible depth this site could be considered optimal for the installation of a multi-disciplinary permanent seafloor observatory to study\monitor the effects of CO₂ enriched fluids on benthic communities.



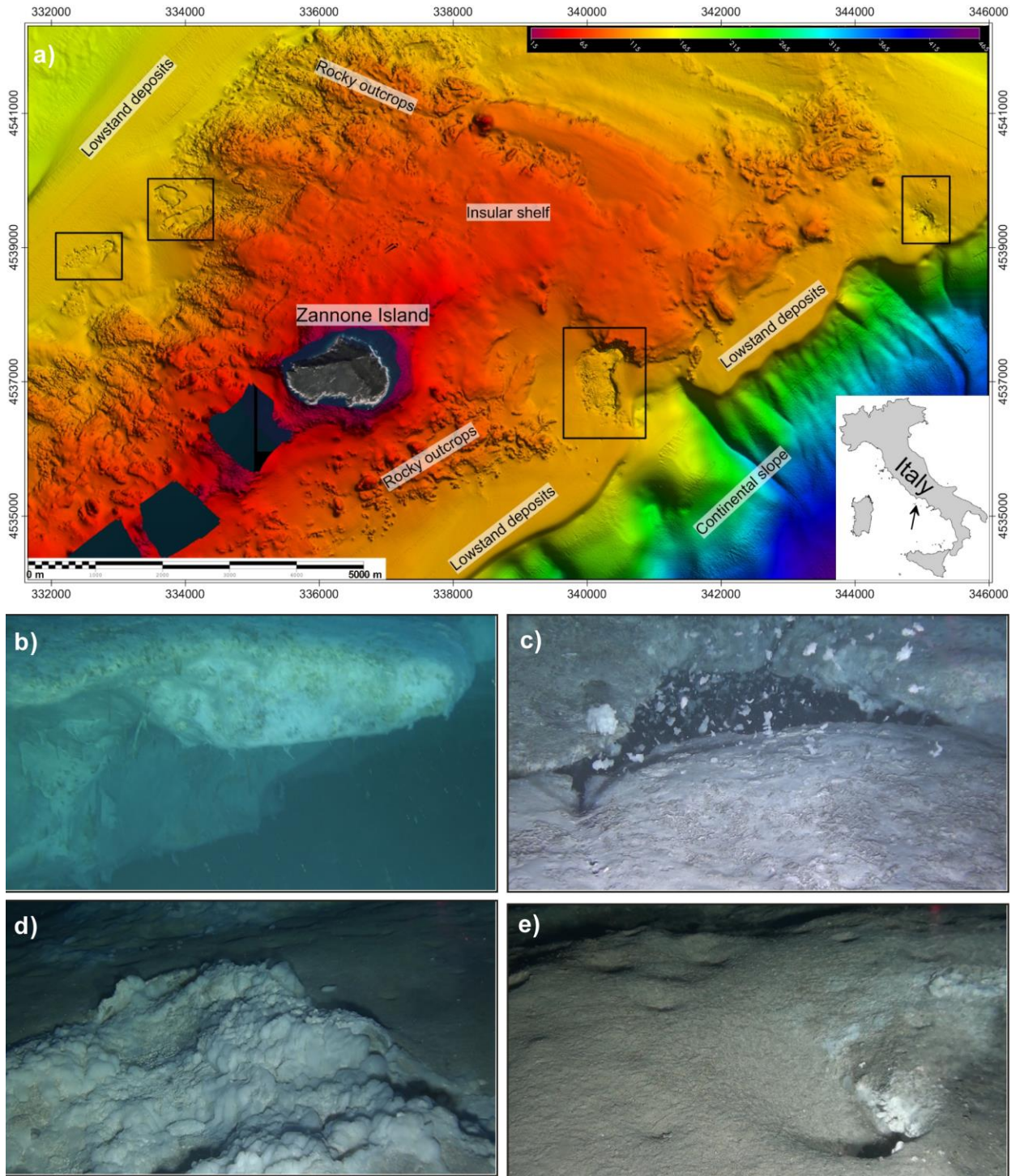
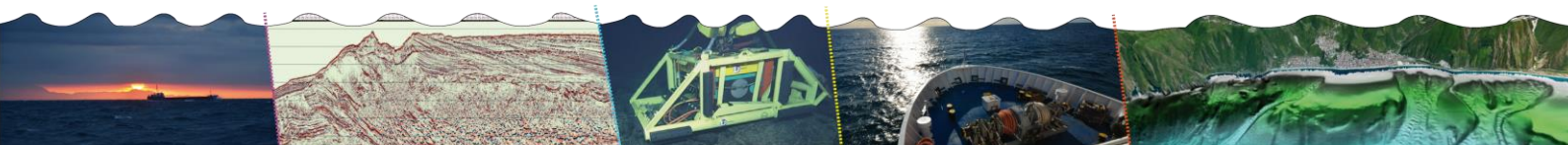


Fig. 1: a) Shaded relief map of the seafloor surrounding the Zannone Island, showing the main geomorphological features and the occurrence of different giant pockmarks. b, c, d, e) Selected seafloor images showing lithified sediment, bacterial mats on sandy sediment associated with fluid emissions.



A marine tephrostratigraphic framework for the southern Campania margin (eastern Tyrrhenian): from local to regional isochrones to constrain geological and hazardous events

Donatella D. Insinga(*), Francesca Budillon, (*) Marina Iorio (*), Carmine Lubritto (**)

(*) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC)-CNR, Calata Porta di Massa-Interno porto di Napoli, 80133 Napoli

(**)Dipartimento di scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli, Via Vivaldi 47, Caserta

Key words: Campania margin, Natural hazard, Neapolitan volcanoes, Tephra.

Tephra deposits can be “fingerprinted” by isotopic and chemical methods thus providing an excellent tool to constrain sedimentary archives over large areas. If a numerical age can be attributed, then they are also powerful isochron markers.

The southern Campania margin, which includes the Salerno and Policastro bays, is a favourable area for the analysis of marine successions with a tephrostratigraphic approach because of the proximity of active volcanic vents during the Quaternary. Large volumes of pyroclastic materials are, in fact, interbedded within the hemipelagic deposits as tephra and cryptotephra which are used as stratigraphic and dating tools in high-resolution proxy records, in studies of natural hazards, volcanology and paleoclimate. Along with some well-known markers widespread in central and eastern Mediterranean such as Y-3, Y-5 and X-6, a number of deposits related to medium to low energy eruptions from Neapolitan volcanoes have been recognized in the Salerno and Policastro bays and used to correlate sequences from the inner shelf to the upper slope. These results allowed to refine the tephrostratigraphic framework of the area and to better constrain the chronostratigraphy of geological and hazardous events recorded in marine sequences.

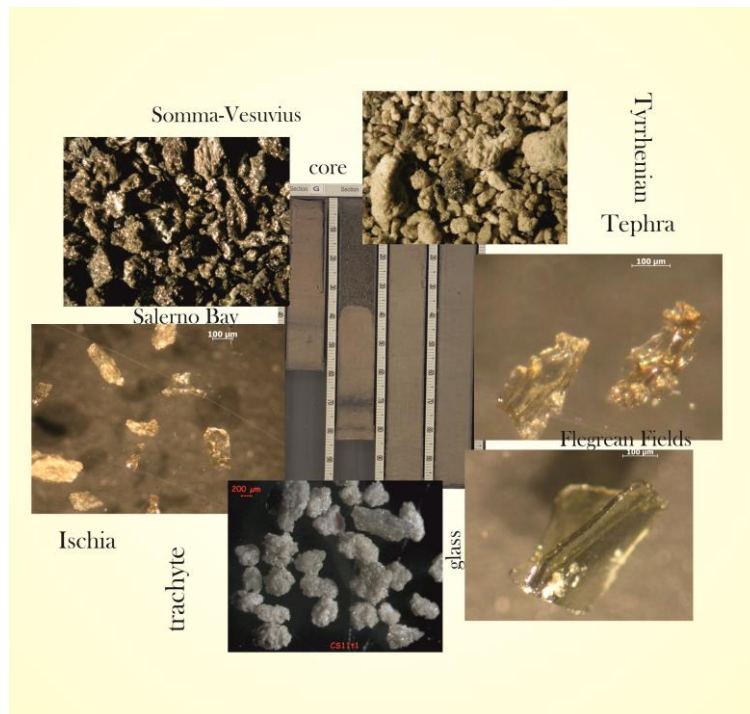
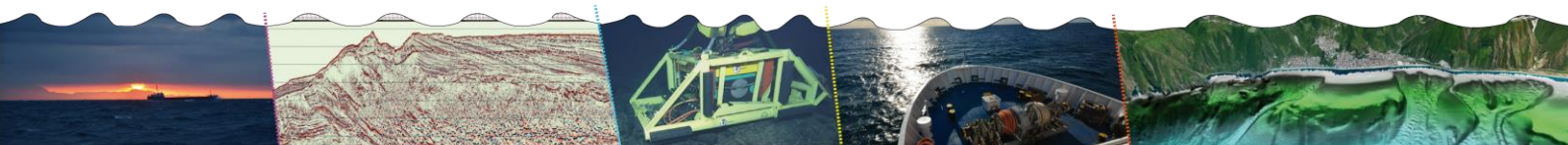


Fig.1 - glasses from tephra layers cored along the southern Campania margin



Dati idrografici e la mappatura dei fondali marini

Lamberto Orlando Lamberti (*), Matteo Guideri (*), Marta Pratellesi (°) Roberta Ivaldi (*)

(*)Istituto Idrografico della Marina

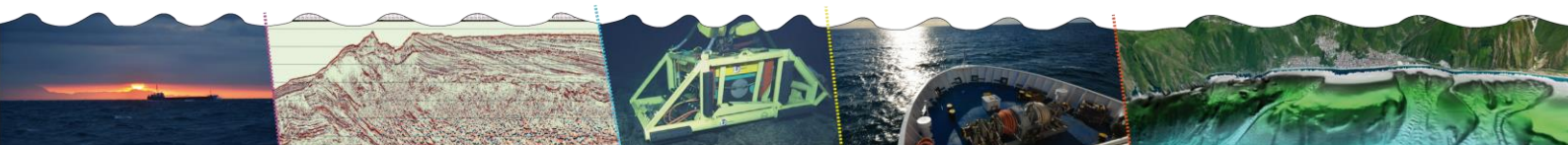
(°)Marina Militare Italiana – Università di Ferrara

Key words: Analisi back scatter, Dati batimetrici, Dinamica della colonna d'acqua, Morfodinamica sedimentaria.

Vengono presentate le risultanze di analisi ed elaborazione di dati batimetrici ad alta risoluzione volte alla caratterizzazione delle facies acustiche dei fondali in acque basse, a studi di geomorfologia costiera ed individuazione aree a rischio, ed in acque profonde, per sviluppare uno strumento di mappatura di features di interesse.

L'approccio di questa ricerca è basato sull'integrazione di dati acquisiti da diversi sensori e la loro combinazione tramite un processo iterativo con l'attribuzione di un livello di confidenza ad ogni feature di interesse, alle diverse scale, allo scopo di focalizzare lo studio in quei siti che presentano correlazione di dati, caratterizzando così, ad alta risoluzione, la variabilità e la natura del fondale. In particolare tale approccio è stato sviluppato nel settore profondo di Bocca di Magra e in un settore specifico del sistema vulcanico di Panarea. In tale sito l'analisi del back scatter (BS) acustico ha permesso di determinare in modo rapido la generale omogeneità della natura del fondale isolando piccoli settori con le anomalie riconducibili ad una intensa attività gassosa. La valorizzazione dei dati di BS acustico per la caratterizzazione del fondale marino in rapporto alla morfodinamica sedimentaria e alle dinamiche della colonna d'acqua puntando allo sviluppo di uno standard di classificazione tramite l'uso integrato dei dati e lo scambio di dati acquisiti in contesti differenti.

In particolare è stata scelta l'area di indagine Bocca di Magra per l'interazione tra apporto di sedimenti fluviali (Fiume Magra) e loro dispersione a mare con particolare riferimento alla dinamica delle spiagge adiacenti per lo sviluppo di un modello integrato in supporto alla risposta del rischio costiero; il settore di Panarea per la particolarità del sistema vulcanico con due maggiori strutture emerse (Panarea e Basiluzzo) e un'area di bassi fondali (< 20m) a bassa pendenza delimitata dalle "Lische", insieme di scogli, dove recentemente si è riscontrata un'intensa attività vulcanica di emissioni gassose; infine il Canyon di Levante valle che incide fondali di acque basse sviluppando un andamento meandriforme in ambiti profondi prima di confluire nella Valle di Genova (Mar Ligure).



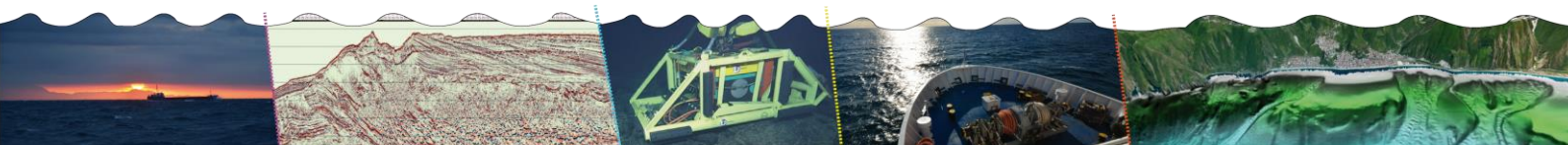
Monitoraggio idrografico del Banco di Graham (Canale di Sicilia)

Lamberto Orlando Lamberti, Roberta Ivaldi, Nicola Pizzeghello & Luigi Sinapi

Istituto Idrografico della Marina

Key words: Edifici vulcanici, Fenomeni vulcano-tettonici, Monitoraggio idrografico, Rift intraplacca.

In questo lavoro viene presentata la dinamica evolutiva recente del Banco di Graham nell'ambito del monitoraggio idrografico e della sicurezza della navigazione. L'apparato vulcanico sottomarino di questo Banco si estende nel Canale di Sicilia tra le coste della Sicilia occidentale e l'isola di Pantelleria. Questo settore rappresenta una delle zone di particolare interesse nell'area Mediterranea da un punto di vista geodinamico. All'interno del Canale di Sicilia i movimenti tettonici distensivi hanno portato alla formazione di un sistema di rift intraplacca, caratterizzato dalla presenza di tre fosse tettoniche e da numerosi edifici sottomarini, che sono interessati da fenomeni sismici e vulcanici. In tale area si è sviluppato il Banco di Graham. In particolare, un'intensa attività vulcanica portò nel giugno del 1831 alla formazione di un'isola alta 60 m, larga poco meno di 300 m e con un perimetro di circa 1 km, scomparsa da lì a breve a causa dell'azione erosiva del moto ondoso. In seguito, nella zona in cui sorse l'isola, il fondale è stato interessato da continue variazioni, dovute sia a fenomeni vulcano-tettonici sia a processi sedimentari ed erosivi. Tali variazioni hanno portato a un monitoraggio, che evidenzia l'elevata dinamicità del banco. Già dai rilievi batimetrici condotti nel 1883 dall'Istituto Idrografico della Marina si rileva la presenza di un basso fondale dal quale si innalzano due pinnacoli basaltici fino alla profondità di 2.7 m e 3.3 m. I più recenti dati hanno localizzato il punto più superficiale del vecchio edificio vulcanico a una profondità di circa 9 m. Proprio la presenza di tale basso fondale rappresenta un potenziale rischio per le navi che transitano in zona. Il monitoraggio idrografico con la caratterizzazione della natura e morfologia del fondale supporta le soluzioni presentate al fine di rendere più sicura la navigazione e tenere traccia dell'evoluzione temporale della geometria del Banco.



La geologia marina nello studio degli impatti antropici

Langone Leonardo (*), Francesca Alvisi (*), Sonia Albertazzi (*), Luca Giorgio Bellucci (*), Federico Giglio (*), Patrizia Giordano (*), Silvia Giuliani (*), Stefano Misericchi (*), Mariangela Ravaoli (*)

(*) Cnr-Ismar, Sede Di Bologna, Via Gobetti 101, 40129 Bologna

Key words: Ambiente marino, Biogeochimica, Impatti Antropici, Inquinanti, Nutrienti.

La rivoluzione industriale di fine '800 e lo sviluppo delle attività umane dal dopoguerra ad oggi, a fronte della creazione di un benessere generalizzato, hanno comportato un complesso impatto sull'ambiente i cui effetti più evidenti sono i cambiamenti climatici globali e fenomeni di contaminazione dell'ambiente.

Le aree costiere sono quelle in cui lo sviluppo economico ha determinato le maggiori sfide ambientali. Agricoltura, industria e urbanizzazione, attraverso i fiumi, forniscono al mare nutrienti e contaminanti che tendono ad adsorbirsi sul particolato in sospensione e ad accumularsi nei sedimenti. La *Marine Strategy Framework Directive* si prefigge di raggiungere il *Good Environmental Status* dei mari della Comunità Europea entro il 2020 mediante un'analisi integrata dell'ecosistema marino. In particolare il Descrittore 8 si riferisce alla valutazione che i livelli di contaminazione non debbano dar luogo ad effetti inquinanti. Dal momento che i sedimenti marini agiscono come un *sink* per la maggior parte di inquinanti e nutrienti, la MSFD riconosce che la valutazione dei livelli di inquinanti e dei nutrienti nei sedimenti sia un importante indicatore di qualità degli ecosistemi marini.

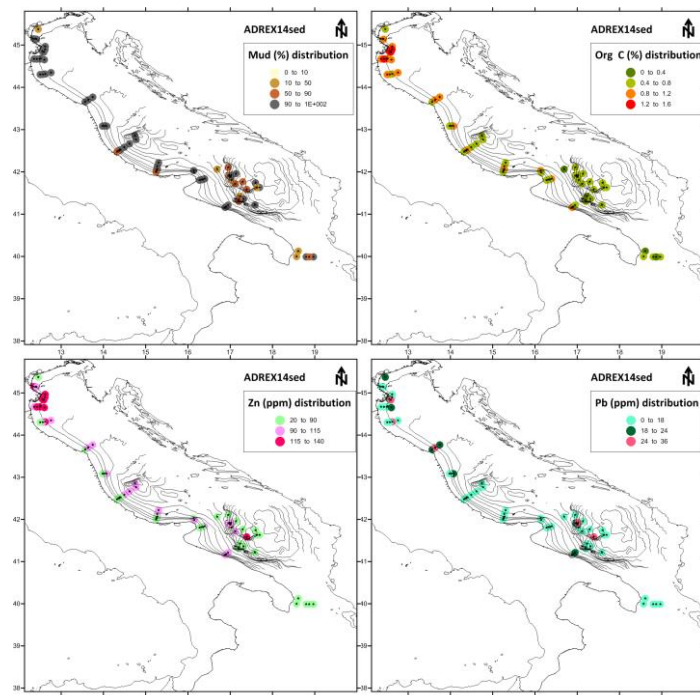
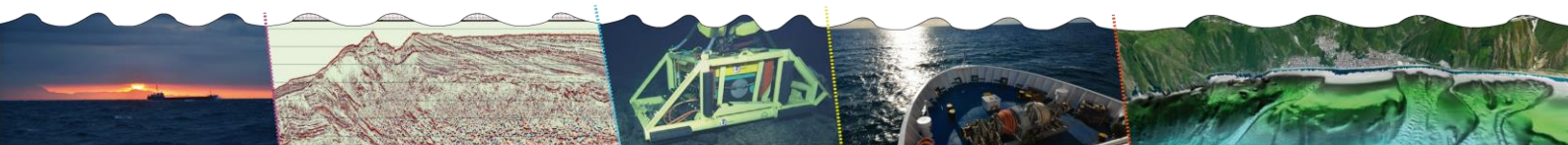


Fig. 1 –Distribuzione delle percentuali di fango e carbonio organico e delle concentrazioni di Zn e Pb nei sedimenti superficiali del Mare Adriatico.



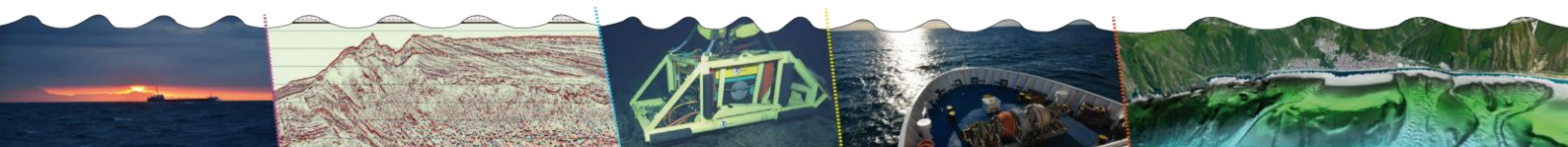
Le carote di sedimento e i campioni di trappole di sedimento forniscono ulteriori informazioni rispetto ai sedimenti superficiali perché affiancano alla misura delle concentrazioni anche valutazioni sui trend temporali, sulla storia della contaminazione, costituendo la base per costruire bilanci di massa dei contaminanti.

La dispersione degli inquinanti e dei nutrienti in ambiente marino segue quella del materiale fine apportato dai corsi d'acqua (Fig. 1). I prodelta sono aree di prima deposizione del particellato fluviale. L'effetto combinato di onde, correnti e bioturbazione è in grado di risospingere le particelle di sedimento dai depositi temporanei e disperderle lungo la piattaforma continentale fino al loro *repository* finale. Processi post-deposizionali di diagenesi precoce sono in grado di rimobilizzare in forma disciolta materiale precedentemente deposto e incrementare gli scambi all'interfaccia acqua-sedimento.

La caratterizzazione tessiturale, composizionale e biogeochimica dei sedimenti, la loro datazione mediante radionuclidi a vita breve costituiscono strumenti indispensabili di supporto oltre agli strumenti di osservazione della colonna d'acqua e dei fondali quali boe, mede, *mooring* e sistemi per lo studio dei processi bentici.

Lo studio della dinamica sedimentaria e il contributo della geologia marina sono fondamentali per conoscere la dispersione e il destino dei nutrienti e contaminanti in ambiente marino dalla costa fino al mare profondo.

Questo contributo presenterà alcuni esempi di risultati del Gruppo per lo Studio degli Impatti Antropici di ISMAR Bologna finanziati da progetti europei, nazionali, enti locali o industria in cui l'applicazione di tale approccio ha fornito un valore aggiunto nella determinazione di quanto l'ambiente sia compromesso.



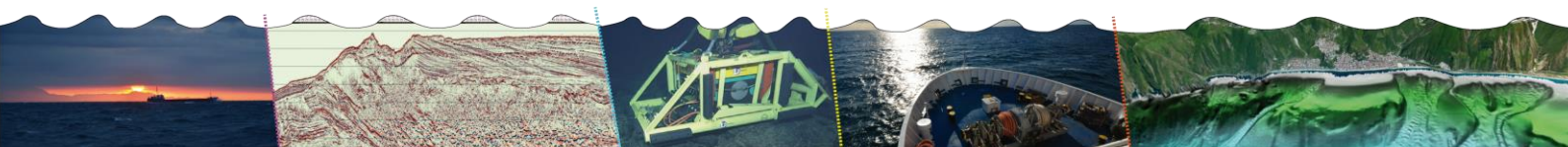
La Crosta Profonda in Italia: la Banca Dati CROP

Marco Ligi (*), Valentina Ferrante (*), Mariangela Ravaioli (*), Giuseppe Stanghellini(*),
Giovanni Bortoluzzi (*)

(* Istituto Di Scienze Marine, CNR, Via Gobetti 101, 40129, Bologna, Italy

Key words: Banca Dati CROP, Crosta profonda, Sismica a riflessione multicanale.

La sismica a riflessione è il metodo geofisico che ha sicuramente portato il maggior contributo all'ampliamento delle nostre conoscenze nelle scienze geologiche. Grazie a questa metodologia, che consente di "visualizzare" la geometria degli strati e delle strutture geologiche in ampi settori del sottosuolo, la comprensione dell'interazione fra i vari processi geologici (es. tettonica e sedimentazione) ha compiuto passi da gigante. Innumerevoli sono i casi di utilizzo in tanti settori della ricerca, anche con finalità di interesse civile. La possibilità di investigare la natura geologica del sottosuolo in modo indiretto e con elevato dettaglio, rende il metodo sismico multicanale uno strumento indispensabile per l'analisi della geologia del territorio. Il Progetto CROP (CROsta Profonda), nato dalla collaborazione negli anni '90 tra CNR, ENI ed ENEL, aveva come finalità principale lo studio della crosta terrestre al di sotto dell'Italia e dei suoi mari e ha permesso l'acquisizione di circa 10000 km di profili sismici a riflessione multicanale sia in terra che a mare. L'insieme dei dati raccolti rappresenta un "unicum" nel suo genere che deve essere salvaguardato e valorizzato poiché di estremo interesse sia per la comunità scientifica sia per quella industriale. Infatti, sono gli unici dati di dominio pubblico in grado di illuminare anche porzioni di crosta inferiore fino a profondità superiori i 10-15 km, fornendo una visione a scala regionale delle strutture geologiche che caratterizzano il nostro Territorio (Figura 1). La Banca Dati CROP è un'infrastruttura gestita da ISMAR-CNR di Bologna, incaricata dagli enti promotori del Progetto CROP a seguito di bando pubblico, per svolgere l'importante compito di gestione dei dati sismici e opera attivamente dal 2001 su diversi fronti. Le principali attività della Banca Dati CROP consistono nel recupero, catalogazione e archiviazione dei dati sismici digitali di campagna e nella loro diffusione e distribuzione attraverso un sito web (www.crop.cnr.it) che ne permette la consultazione preliminare e fornisce le modalità di richiesta per il loro utilizzo. Nel corso di questi anni il mondo accademico e soprattutto quello industriale hanno dimostrato un crescente interesse verso i dati CROP. Un interesse dettato non solo dalla necessità di comprendere al meglio i processi tettonici che riguardano le regioni più profonde della crosta terrestre, ma anche per la ricerca di risorse energetiche quali idrocarburi e sorgenti geotermiche. Per questo ISMAR ha assegnato l'incarico al gruppo ION Geophysical (tramite bando di gara) di rielaborare alcune delle linee sismiche CROP secondo le tecniche più avanzate sviluppate in ambito industriale fino alla migrazione in profondità prima dello *stack*, al fine di rivalutare i dati presenti in Banca Dati e di garantire una maggiore diffusione e fruibilità.



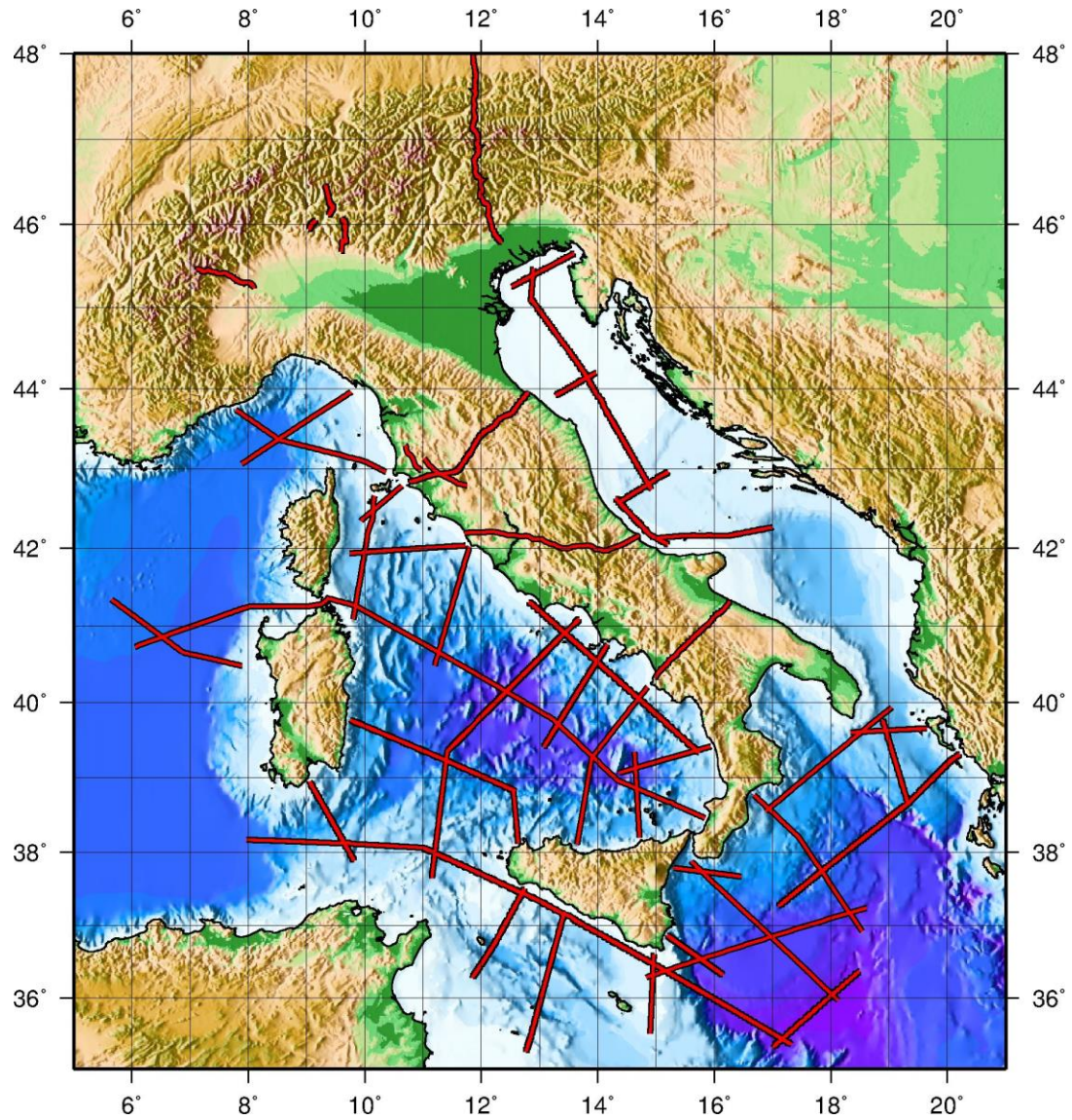
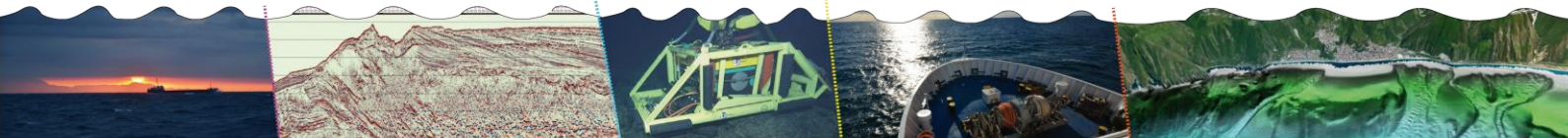


Fig. 1 –Ubicazione dei profili sismici a riflessione multicanale acquisiti nell'ambito del Progetto CROP. I dati digitali di campagna sono conservati presso la Banca Dati CROP.



Hypsographic analysis of the seas surrounding Italy

Valeria Lo Presti (*), Andrea Argnani (**), Daniele Casalbore (*) & Francesco Latino Chiocci (*)

(*) Sapienza, università di roma

(**) CNR-ISMAR, Bologna

Key words: Hypsographic curves, Quantitative analysis

Since the beginning of marine geology studies, the hypsographic analysis of seabed depths allowed the identification of geological processes and phenomena of primary importance.

Italy has a great variability of geodynamic domains both for the emerged part and for the submerged one (foredeep, accretionary prism, downthrown thrust belt, back-arc basins of different ages, foreland). Therefore, it is very suitable to the application of hypsographic quantitative analysis. The availability of digital bathymetric data with good resolution (GEBCO) allows us to perform detailed analysis to determine if hypsometry may be used to analyze not only data at crustal / global scale, but also to highlight morphogenetic processes and maturity stages at a regional scale.

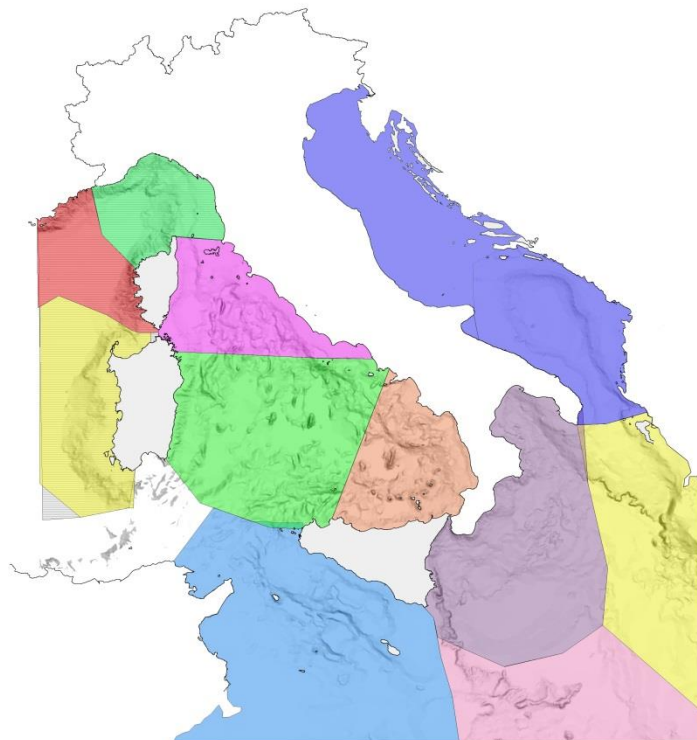
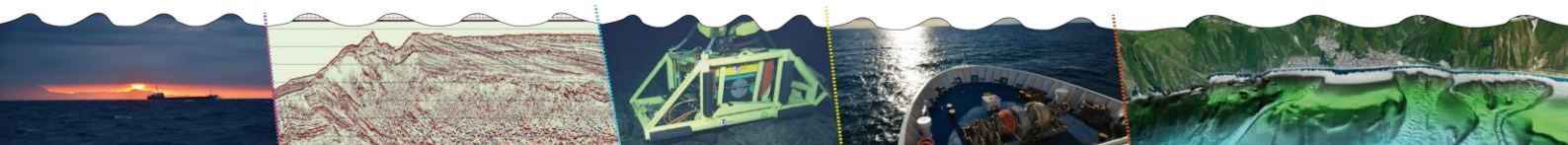
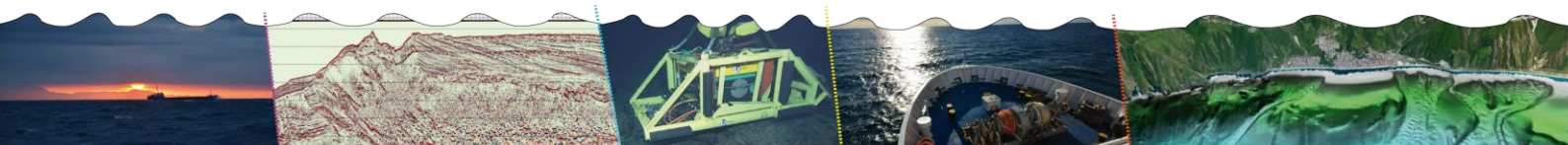


Fig. 1 - subdivision on 10 sub-basin of the central Mediterranean Sea

Aims of this work are: a) the subdivision of geodynamic domains and margins in the central Mediterranean Sea; b) the compute of hypsographic curves; c) comparison among them to depict similarities and differences among different geodynamic provinces



In order to obtain these results, we divided the Central Mediterranean seas into 10 minors basins (Fig.1) representing different geodynamics domains: Ligurian Sea, Sardinia sea, Ligurian-Sardinian transitional sea, northern Tyrrhenian Sea, south-western and south-eastern Tyrrhenian seas, Sicily Channel, Adriatic Sea, north-western, north-eastern and southern Ionian seas. The analysis was extended to the presence of specific morphological features (erosional areas, seamounts, bathyal plains, shelves, ...). The results will be presented with the specific aim of stimulating discussion and exchange of ideas on this new quantitative approach to regional marine geomorphology.



Esperienze e prospettive internazionali di una carriera in geologia marina: l'importanza strategica del seafloor mapping

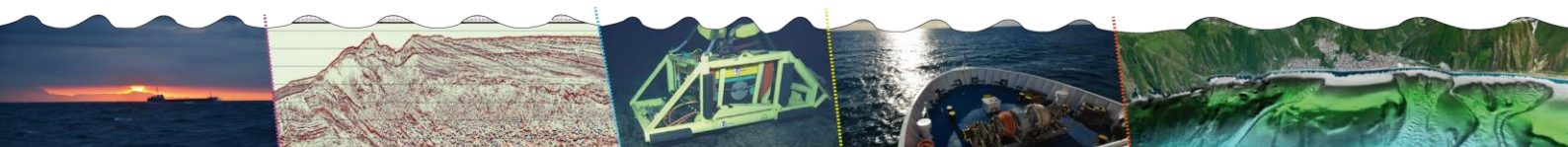
Claudio Lo Iacono

Marine Geoscience, National Oceanography Centre, Southampton -United Kingdom

In questa presentazione saranno illustrate alcune delle esperienze che, come ricercatore in Geologia Marina, ho vissuto in un contesto internazionale, cercando di evidenziare l'importanza e i vantaggi di una crescita professionale all'interno della rete scientifica europea. Una fase di post-dottorato, trascorsa tra la Spagna e il Regno Unito e consolidata con una posizione di ricercatore scientifico al National Oceanography Centre (NOC) di Southampton (UK), mi ha permesso di interagire con diversi gruppi di ricerca internazionali nel campo delle dinamiche sedimentarie e dell'habitat mapping di ambienti marini profondi.

Nonostante l'attuale scoraggiante panorama economico nel mondo della ricerca, il NOC, considerato uno dei maggiori centri di Scienze Marine in Europa, ha recentemente attribuito un alto valore strategico alla Geologia Marina e al Seafloor Mapping, rimarcando l'importanza di un approccio olistico allo studio degli ambienti oceanici supportato da un forte sviluppo tecnologico. Il perseguimento di una linea di ricerca multidisciplinare in un contesto scientifico di eccellenza facilita il coinvolgimento e la partecipazione alla rete scientifica Europea, e la creazione di profili professionali competitivi tanto in ambito accademico quanto nel mondo professionale (e.g.: Industria Oil and Gas, Organizzazioni ed Enti per la gestione della risorse naturali).

Presso il NOC sono attualmente presenti quattro principali unità di ricerca, attive in settori ritenuti strategici per lo sviluppo delle scienze geologiche marine: Geofisica, Geochimica, Geo-Hazard, Seafloor and Habitat Mapping. Una delle tematiche scientifiche recentemente affrontate dal Gruppo di Seafloor and Habitat Mapping riguarda il multi resolution mapping, inteso come approccio integrato volto ad esplorare le interazioni dei processi fisici a differenti scale spaziali (e temporali). Alcuni dei limiti concettuali e tecnologici riguardanti il seafloor mapping di alta risoluzione negli ambienti profondi sono stati affrontati nell'ambito del Progetto EU-ERC CODEMAP. I risultati più rilevanti, come il Full 3D Mapping degli ambienti verticali o il Point Cloud 3D Projection, possono rappresentare degli importanti passi avanti nella conoscenza delle dinamiche degli ambienti profondi e nella gestione delle risorse naturali, rivelando inoltre importanti implicazioni nell'analisi dei lineamenti di pericolosità geologica degli ambienti marini.



EMODnet: the largest free accessible marine database in Europe, ISMAR contribution

Maria Filomena Loreto (*), Marzia Rovere (*), Anna Correggiari (*) & Federica Foglini (*)

(*) Istituto di Scienze Marine, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via P. Gobetti 101 – 40129 Bologna

Key words: EMODnet, Bathymetry, Geology, Marine Metadata & Data, Interoperability

For many years marine data collection and storage have been done by single research groups or institutes producing small and fragmented datasets not accessible to the rest of the scientific community. The European Marine Observation and Data Network (EMODnet) program, supported by the European Commission Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries (DG MARE), overcomes these limits and underpins the Marine Knowledge 2020 roadmap. EMODnet indeed represents a network of organisations from several European Countries working together in order to organize, harmonize and make marine data freely accessible into several interoperable portals (<http://www.emodnet.eu/>).

The EMODnet program allowed to build up the largest European marine database that, besides making data available both to the public and private communities, will represent an opportunity to stimulate competition and innovation into established and emerging maritime sectors. In particular, for Italy, it may represent an opportunity to strengthen collaborations with other Mediterranean countries in the frame of research, energy, tourism and security sectors in the Tyrrhenian, Ionian, Adriatic Seas and Sicily Straits marine zones.

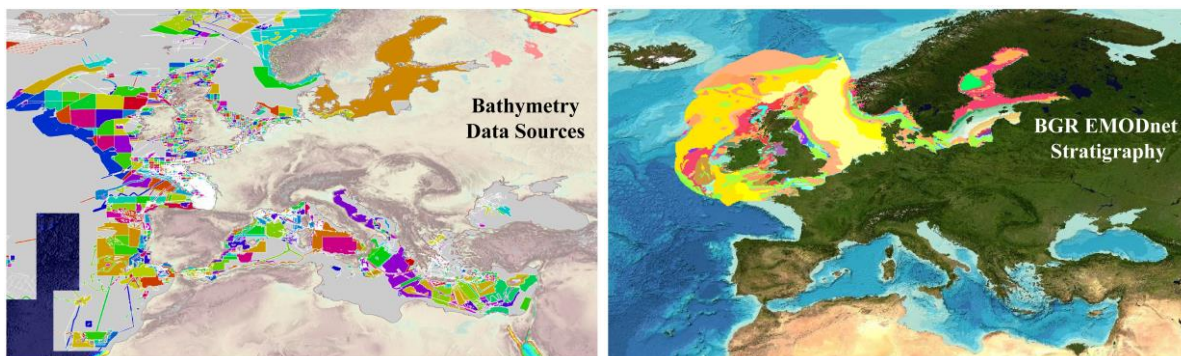
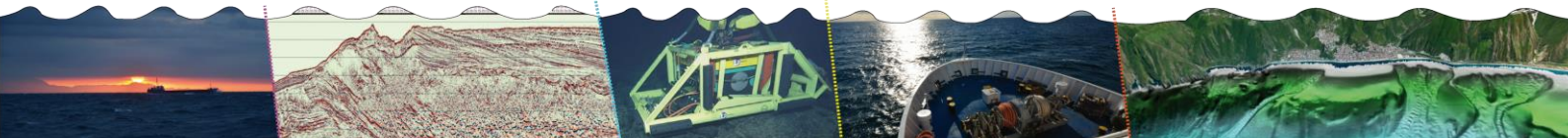


Fig. 1 – Images from EMODnet Bathymetry and Geology portals. On the left: the bathymetry data sources uploaded by partners. On the right: an example of stratigraphic map produced by the BGR (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources) partner.

Marine data and products uploaded in the EMODnet portals are organized in the following topics: Bathymetry, Geology, Biology, Chemistry, Seabed Habitats, Physics, Human Activities and Coastal Mapping. ISMAR participates in the current EMODnet 2 phase as full partner in the Bathymetry Lot and subcontractor in the Geology Lot.

EMODnet Bathymetry aims at providing a single access point to bathymetric data, metadata and products for all the European Seas, originated from surveys and data collected and managed by a remarkable number of governmental and research organisations in Europe. EMODnet Geology aims at providing free access to geological

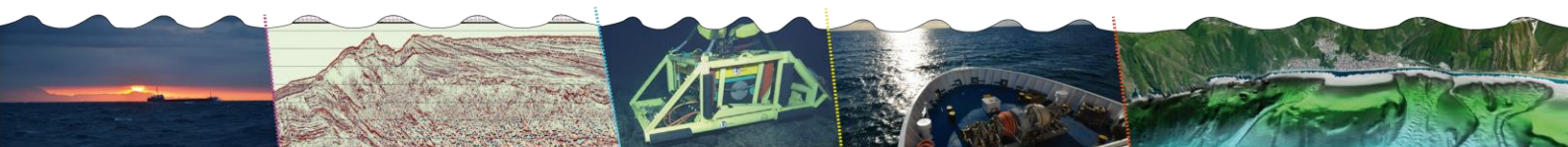


data and metadata held by various organisations in Europe, namely the National Geological Surveys, compiled at a common scale of 1:250, 000.

In the EMODnet Bathymetry Lot, ISMAR is the regional coordinator of the Central Mediterranean Digital Terrain Model, thus is in charge of the creation of the DTM (9-20°E/30-46°N) compiled from several different sources following a common QA/QC procedure.

In the EMODnet Geology Lot, ISMAR is providing a harmonized sub-set of active faults in the Tyrrhenian and Ionian Seas for the Workpackage 6 – Events and Probabilities, led by ISPRA, which acts also as the Italian contact point for this lot. Furthermore, ISMAR is also providing the sea-bed substrate of the Adriatic Sea, delivered as an harmonized compilation of the eastern and western side of the basin inside the Workpackage 3.

While the Bathymetry Lot has already reached a mature phase, with a 0.25 minute * 0.25 minute DTM available for download from the portal (Fig. 1, left), the Geology Lot is still a work-in-progress and only some examples are available from the portal (Fig. 1, right).



Processi sedimentari post-LGM ricostruzioni paleoambientali e paleoclimatiche sul margine continentale del Mare di Barents Nord-Occidentale

Lucchi Renata Giulia (1), Accettella Daniela (1), Aliani Stefano (2), Bensi Manuel (1), Caburlotto Andrea (1), Camerlenghi Angelo (1), Carbonara Katia (3), Caricchi Chiara (4), Celussi Mauro (1), De Victor Cinzia (1), Giorgetti Giovanna (5), Giustiniani Michela (1), Kovacevic Vedrana (1), Langone Leonardo (2), Macri' Patrizia (4), Madrussani Gianni (1), Melis Romana (6), Mezgec Karin (5-6), Morigi Caterina (7), Musco Maria Elena (1-5), Rebesco Michele (1), Rossi Giuliana (1), Rui Leonardo (1), Sabbatini Anna (8) Sagnotti Leonardo (4), Tinivella Umberta (1), Varagona Gabriella (6), Villa Giuliana (3)

(1) OGS – Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste sezioni di geofisica e oceanografia biologica e fisica; (2) ISMAR-CNR Bologna e La Spezia ; (3) Università di Parma ; (4) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Roma ; (5) Università di Siena ; (6) Università di Trieste; (7) Università di Pisa; (8) Università delle Marche

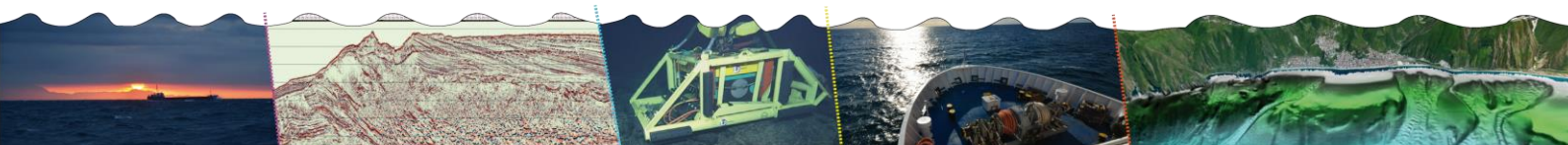
In collaboration with: University of Tromsø, University of Svalbard, University of Oslo, MARUM-Germany, University of Bremen, AWI-Germany, University of Barcelona, CSIC-Barcelona, GEUS-Denmark, University of Gothenburg-Sweden

Key words: Arctic, Barents Sea, Contour currents, LGM, MWP-1a, Palaeoceanography, Palaeoclimate, Palaeoenvironment, Sedimentary processes, Svalbard.

Da oltre quindici anni OGS promuove ed esegue ricerca marina polare in Artico in collaborazione con altri Istituti e Università italiane e internazionali, focalizzandosi nell'area del mare di Barents Nord-Occidentale e sul margine occidentale dell'Isola Spitsbergen. Le finalità della ricerca sono la ricostruzione del registro sedimentario marino dei processi di deglaciazione dall'ultimo massimo glaciale fino ad oggi, l'interazione tra circolazione oceanica e sedimentazione nello stretto di Fram e sul margine occidentali delle Svalbard, e la distribuzione di idrati di metano nei sedimenti marini dell'intera zona Artica.

Il lavoro di raccolta dati ha usufruito di una spedizione a bordo della *R/V Jan Mayen* all'interno del progetto Europeo FP5 HYDRATECH in 2001, *R/V Hesperides*, *R/V OGS-Explora*, e *R/V Jan Mayen* rispettivamente negli anni 2007, 2008, 2009 all'interno dell'Attività dell'International Polar Year NICE STREAMS, *R/V Maria S. Merian* per il progetto internazionale a partecipazione PNRA CORIBAR nel 2013, *R/V G.O. Sars* nel 2014 all'interno di EUROFLEETS, e *R/V OGS-Explora* nel 2015 per un progetto congiunto PNRA EDIPO e DEGLABAR (Spagna). Inoltre, la *R/V OGS-Explora* ha condotto due spedizioni nell'Oceano Artico nel 2013 e nel 2015 per il servizio geologico tedesco BGR per condurre rilievi geofisici nell'ambito di una collaborazione scientifica. Nel 2016 ricercatori OGS condurranno una seconda spedizione artica EUROFLEETS a bordo della *R/V Polarstern*. In queste attività è da rimarcare l'utilizzo, per la prima volta in ambiente polare, dell'impianto di perforazione automatizzato MeBo (MARUM) a bordo della *R/V Maria S. Merian* (Hanebuth et al., 2014).

La ricerca sedimentologica e paleoceanografica ha portato alla ricostruzione temporale dei processi sedimentari che hanno accompagnato l'ultimo ritiro della calotta glaciale delle Svalbard-Barents e il loro impatto ambientale. Le modalità del ritiro flussi di ghiaccio (*ice streams*) hanno prodotto un forte impatto sul sistema deposizionale locale, creando



aree di instabilità lungo la scarpata continentale (Pedrosa et al., 2011; Lucchi et al., 2012; Rebesco et al., 2012; Llopart et al., 2014) e influenzando il ripristino e sviluppo della produttività primaria locale per la presenza di acque torbide di fusione che influenzarono le proprietà fisiche dell'acqua, tra cui trasparenza e scambio verticale di nutrienti e ossigeno (Lucchi et al., 2013; 2015). Un altro obiettivo della ricerca riguarda lo studio degli effetti che le acque fredde e torbide di fusione possono avere esercitato sulla paleo-circolazione oceanica locale e globale. L'analisi sedimentologica, stratigrafica e geomagnetica delle carote di sedimento ha inoltre permesso l'identificazione di eventi sedimentari estremi causati dal rilascio di acque di fusione degli *ice streams* (Lucchi et al., 2013; Sagnotti et al., 2012) tra cui il *Meltwater Pulse 1a* sul margine continentale Nord-Occidentale di Barents (Lucchi et al., 2015, Sagnotti et al., 2016).

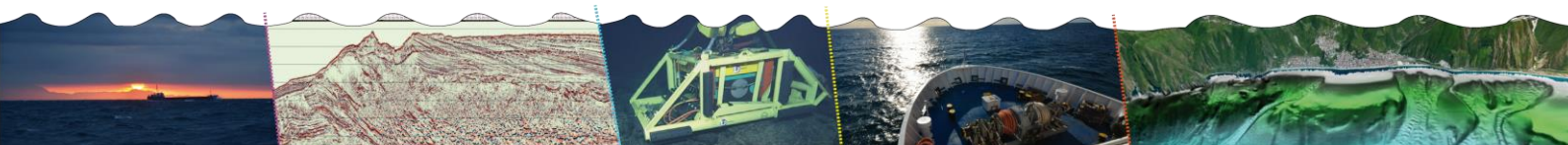
La deglaciazione della calotta glaciale di Barents è stata accompagnata dal ripristino del sistema di circolazione oceanica nell'Atlantico Settentrionale lungo il margine della Norvegia e di Barents, individuato in *sediment drifts* sul pendio continentale superiore alimentati anche dalle acque dense prodotte sulla piattaforma continentale (Rebesco et al., 2013; 2014).

La ricerca sugli idrati del metano in ambiente artico ha prodotto la caratterizzazione in 3D di Vp, Vs e Q (attenuazione) su un campo di idrati del margine della Svalbard e la loro associazione con il sistema di circolazione di fluidi (Madrussani et al., 2009; Rossi et al., 2007; Carcione et al., 2005). Recentemente, con il lavoro di Giustiniani et al. (2013) e Marín-Moreno et al. (2016) è stato prodotto un modello di distribuzione degli idrati di metano per tutto l'Oceano Artico e la quantificazione della riserva metastabile di carbonio nell'Oceano Artico.

Infine, i dati batimetrici raccolti da OGS sono stati inseriti nella versione 3.0 dell'*International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean* (IBCAO) (Jokobsson et al., 2013).

References

- Carcione, J., et al., 2005. *Geophysical Prospecting*, 53, 803–810.
 Jakobsson, M., et al., 2008. *Geophys. Res. Lett.* 39, L12609.
 Hanebuth, T.J.J., et al., 2014. *Eos*, 95(31), 277-278.
 Lucchi, R.G., et al., 2015. *Arktos*, 1 online.
 Llopart, J., et al., 2014. *Submarine Mass Movements and Their Consequences*, Springer Science book series 37, 95-104.
 Madrussani et al., 2009. *Geophys. J. Int.* online.
 Marín-Moreno et al., 2016. *Marine and Petroleum Geology*, 71, 76-82.
 Rebesco, M., et al., 2014. *Quaternary Science Reviews*, 92, 227–234.
 Lucchi, R.G., et al., 2013. *Global and Planetary Change*, 111, 309-326.
 Rebesco, M., et al., 2013. *Deep Sea Research, Part I*, 79, pp. 156-168.
 Rùther, D.C., et al., 2012. *Boreas*, 41, 494–512.
 Lucchi, R.G., et al., 2012. *Submarine Mass Movements and Their Consequences*, Springer Science book series 31, 735-745.
 Rebesco, M., et al., 2012. *Submarine Mass Movements and Their Consequences*, Springer Science book series 31, 747-756.
 Rossi, G., et al., 2007. *Geophysical Prospecting*, 55, 655–669.
 Sagnotti, L., et al., 2012. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 12 (11) Q11Z33.
 Sagnotti, L. et al., 2016. *Geophysical Journal International*, in press.
 Pedrosa, M.T., et al., 2011. *Marine Geology*, 286 (1-4), 65-81.



The high resolution mapping of the Venice Lagoon tidal network

Fantina Madricardo (*), Federica Foglini (**), Aleksandra Kruss (*), Marco Bajo (*), Debora Bellafiore (*), Elisabetta Campiani (**), Francesca De Pascalis (*), Christian Ferrarin (*), Stefano Fogarin (*), Valentina Grande (**), Erica Keppel (*), Elisa Leidi (**), Giuliano Lorenzetti (*), Francesco Maicu (*), Giorgia Manfè (*), Vittorio Maselli (**), Alessandra Mercorella (**), Giacomo Montereale Gavazzi (*), Claudio Pellegrini (**), Antonio Petrizzo (*), Mariacristina Prampolini (**), Alessandro Remia (**), Federica Rizzetto (*), Marzia Rovere (**), Alessandro Sarretta (*), Marco Sigovini (*), Davide Tagliapietra (*), Fabio Trincardi (**)

(*) Cnr-Ismar Venezia Arsenale - Tesa 104, Castello 2737/F, 30122 Venezia, Italy

(**) Cnr Ismar Bologna Via Gobetti, 101, 40129 Bologna (Italy)

Key words: Habitat Mapping, High resolution multibeam survey, Seafloor geomorphology, Venice Lagoon.

Coastal and transitional environments undergo strong morphological changes due to natural and anthropogenic pressure. The shallowness of these environment, however, has till recently prevented the use of underwater acoustics to study their seafloor morphological features. Now, the recent technological development of the multibeam systems, however, enables them to achieve very high performances also in such shallow environments. In this work, we present results and case studies of an extensive multibeam survey carried out in the Venice Lagoon in 2013. The lagoon of Venice is the biggest lagoon in the Mediterranean area with a surface of about 550 km² with an average depth of about 1 m. The morphological and ecological properties of the lagoon changed dramatically in the last century: the surface of the salt marshes was reduced by 60% and a deepening trend in some parts of the lagoon is ongoing with a net sediment flux exiting from the inlets. Moreover, major engineering intervention are currently on going at the inlets (MOSE project). These changes at the inlets could affect substantially the lagoon environment.

To understand the future lagoon evolution and to assess the change of these complex environments ISMAR within the project RITMARE (a National Research Programme funded by the Italian Ministry of University and Research) carried out an extensive survey, involving a team of more than 25 scientists, to collect high resolution bathymetry of key study areas such as the tidal inlets and channels. Bathymetric and backscatter intensity data are now employed for geomorphologic studies, habitat mapping and modelling of evolution trends of the highly dynamical and complex transitional environment of the lagoon following a multidisciplinary approach.

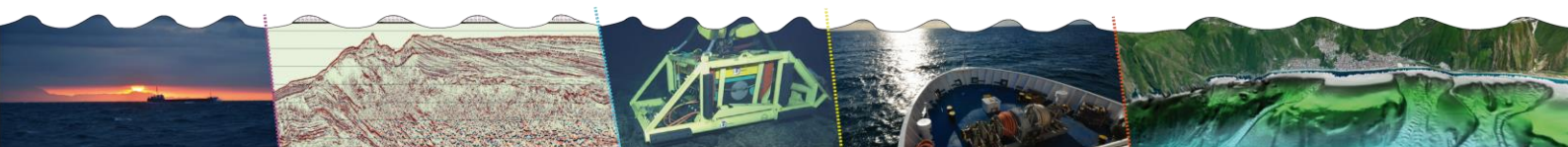
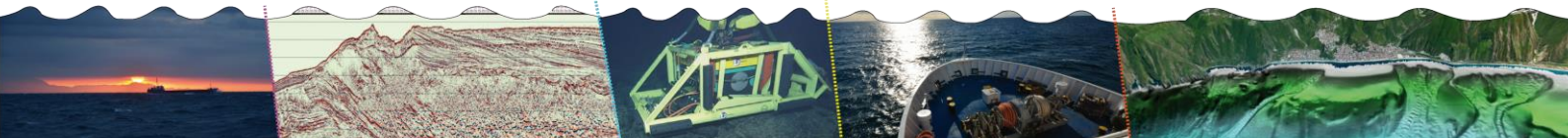




Fig. 1 –General map of the Lagoon of Venice with the ISMAR bathymetry and a zoom on the Scanello Channel.



Una nuova metodologia di carotaggio in acque profonde

Massimo Magagnoli (°), Alessandra Avalle (*), Francesca Budillon ("), Andrea Caburlotto (^), Angelo Camerlenghi (^), Alessandro Conforti (§), Jaume Llopart (è), Antonio Mercadante ("), Alessandro Pagliaroli (*), Roberto Romeo (^), Paolo Tommasi (*), Roger Urgeles (è)

(°) Carmacoring srl

(*) CNR - IGAG (Roma)

(") CNR - IAMC (Napoli)

(§) CNR - IAMC (Oristano)

(^) OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (Trieste)

(è) CSIC, Dept. Geol. Marina, Inst. Ciències Mar, Barcelona (E)

Key words: Frana di Licoso, Indagini geotecniche, Nuovo metodo di carotaggio, Progetto Ritmare, Progetto SAOS 2014.

La necessità di ottenere campioni di sedimenti del fondo mare indisturbati ha portato allo sviluppo di questo nuovo metodo di carotaggio a velocità di penetrazione controllata (discesa ad angelo), che minimizza la deformazione degli strati di sedimento.

Durante la campagna oceanografica RITMARE - SAOS 2014 a bordo della nave da ricerca CNR Urania sono stati eseguiti due carotaggi, distanti fra loro pochi metri, utilizzando due differenti tecniche di acquisizione: a caduta libera e a discesa ad angelo. Lo scopo di tale prova è la comparazione delle due metodologie di carotaggio, cercando la dimostrazione che il sistema a discesa ad angelo permette una minor consolidazione dei terreni e una minor deformazione delle strutture, ottenendo una sequenza stratigrafica meno alterata di un campione prelevato con la tecnica a caduta libera.

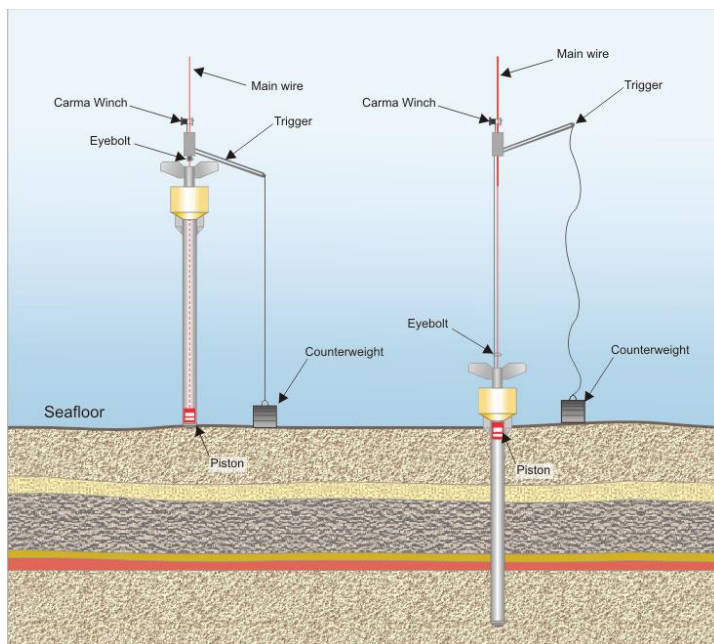
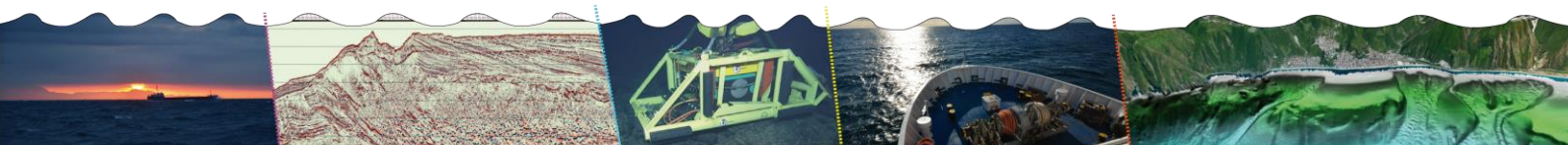


Fig. 1 – Una nuova metodologia di carotaggio in acque profonde.

Le analisi effettuate sono le seguenti:

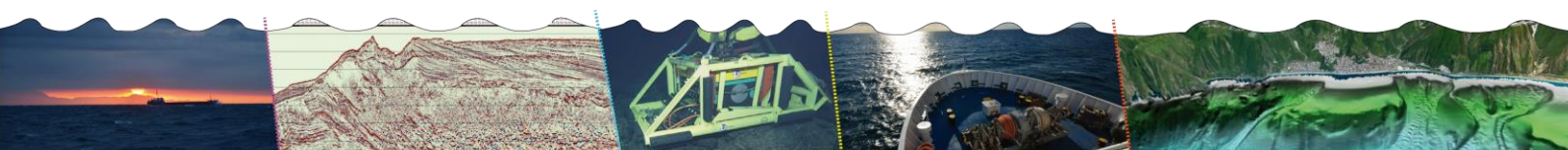


- analisi del rapporto di recupero / penetrazione;
- analisi dei dati di accelerazione del carotiere durante la penetrazione;
- misure di suscettibilità magnetica;
- misura della velocità delle onde elastiche;
- analisi stratigrafica mediante X-ray computerised Tomography;
- analisi geotecniche di laboratorio (prove di identificazione proprietà indice e di classificazione, taglio semplice ciclico, Vane test, prove meccaniche in condizioni statiche e consolidazioni edometriche a gradiente idraulico controllato).

I risultati preliminari delle analisi confermano un rapporto molto alto di recupero per i campioni ottenuti utilizzando il metodo a velocità di penetrazione controllata.

La correlazione tra i dati di suscettibilità magnetica e le radiografie allo stesso livello mostrano che i campioni recuperati utilizzando il metodo caduta libera hanno subito una compressione significativa. I risultati preliminari delle prove geotecniche di laboratorio stanno dimostrando ulteriormente una diversità fra le due tecniche dal punto di vista della compressibilità e dei moduli edometrici, che anticipano una minor deformazione del campione ottenuto con nuova metodologia di carotaggio in acque profonde.

Per le alte profondità è stato progettato un argano speciale, il Carma Winch. Questo strumento permette una penetrazione a velocità controllata (Fig. 1). Inizialmente quasi trattiene il carotiere, poi lo rilascia sempre più velocemente, dando più forza per vincere gli attriti del sedimento. L'altezza di caduta libera è pari a zero, così come l'imbandito. Per uno studio approfondito della dinamica del carotaggio si utilizzano accelerometri installati sulla testata del carotiere. Rispetto alla caduta libera, la metodologia a discesa ad angolo ha un *range* di accelerazione molto diverso durante la fase di penetrazione.



Vertical mobility of eastern Tyrrhenian continental margin

Federica Maisto (*) & Francesco L. Chiocci (*)

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma, 00185 Rome, Italy.

Key words: Neotectonics, Sea-level changes, Seismic stratigraphy, Subsidence.

This research aims to use a different method to assess and quantify the vertical tectonic motion of a large sector of eastern Tyrrhenian continental margin (between La Spezia and Ischia Island). Subsidence and uplift calculations will be performed through the variation in depth and in space of middle-late Pleistocene lowstand features formed over wide eustatic variations (~100 m to 100 k.y.) that are well documented by the margin.

Literature is rich in studies of neotectonics that define the vertical motion of coastal areas using marine terraces and their correlation with the eustatic curve, while previous jobs that take into account their marine submerged corresponding are little used. In the last years, some authors have proposed the use of marine sedimentary markers to estimate past sea level and to assess vertical movements. These features are represented by paleo-shelf breaks and lowstand submerged depositional terraces. The idea starts from the consideration that the current edge of the shelf is considered a sea level indicator during the last eustatic cycle. Therefore, the paleo-shelf breaks can be considered indicators of paleo-sea level during the others previous lowstand sea level.

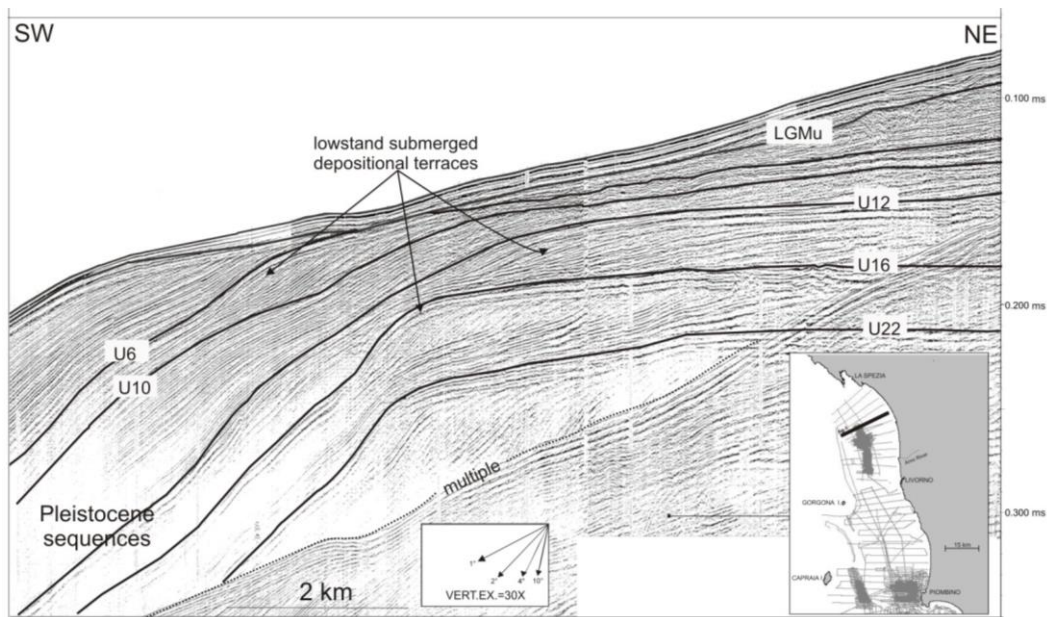
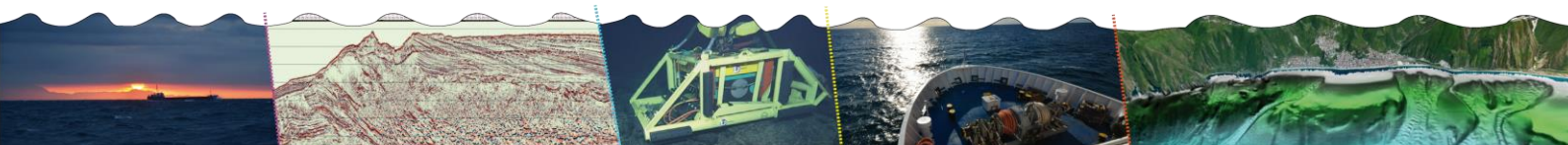


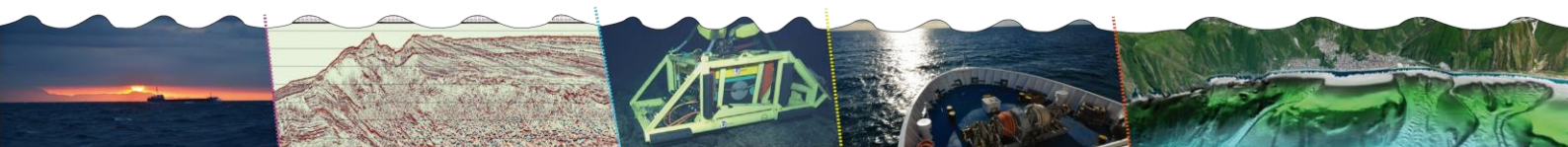
Fig. 1 – Sparker profile crossing orthogonally the northern Tuscany continental margin (see the box in the bottom right for location). The profile shows the fourth-order depositional sequences (associated with their marine isotope stage) bounded by erosional unconformities landward or their correlative conformities basinward. At the transition, lowstand submerged depositional terraces are detectable

If a region is affected by tectonics, the minimum eustatic preserved markers will record the uplift or subsidence movement of the region as well as the maximum eustatic deposits on land. The advantage of using marine markers is the preservation of unconformities which are oldest of Last Glacial Maximum (LGM, 20 k.y.). Such



phenomenon is typical of passive continental margins and is determined by the overlapping of two main components: thermal subsidence and compaction subsidence.

The results obtained of a preliminary study of this type (Fraccascia et al., 2013) found a good correlation with uplift rates estimated by coastal marine terraces along the sector of the margin comprised between southern Tuscany and northern Latium. Quantification of vertical mobility is therefore not straightforward, it has to be assess defining and quantifying the relative role of parameters (subsidence, eustacy, volcanism, regional tectonic, sediment supply, relation with paleo-sea level) interfering to produce the final sedimentary architecture of continental margin.



Ship traffic and shoreline erosion in the Lagoon of Venice

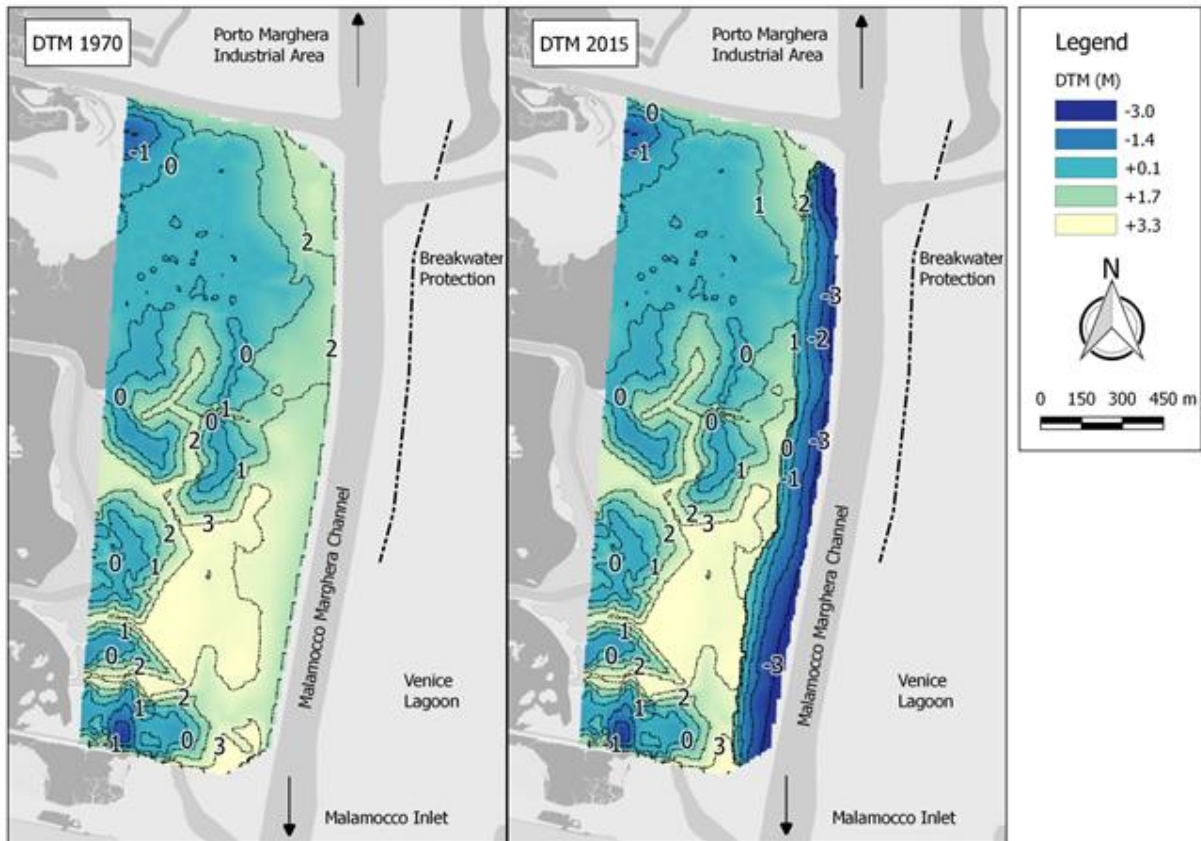
Giorgia Manfè (*), Giuliano Lorenzetti (*), Gianmarco Scarpa(**), Luca Zaggia(*), Emanuela Molinaroli (**)

(*) Cnr-Ismar, Venezia

(**)Università Ca'foscari, Venezia

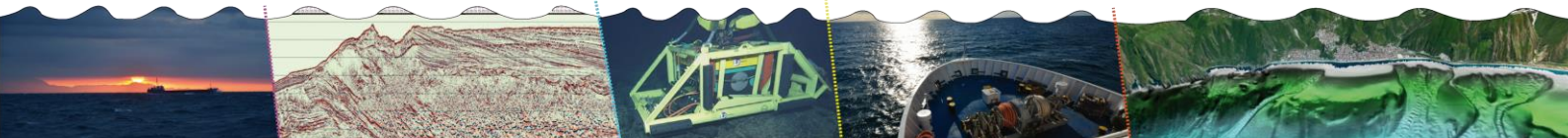
Key words: GIS, Shoreline erosion, Ship wakes.

Maritime traffic is the most important human activity in the world oceans. Some of the ship related impacts, like underwater noise, oil spills and release of ballast waters, litter and sewage disposal, gaseous and particulate emissions have direct effects on the marine environment. Pollution is not the only undesirable effect of marine traffic. A considerable amount of energy is in fact introduced in the sea in form of wake waves as vessels move along their routes with major consequences in coastal and shallow water areas. In confined or semi confined navigation channels depression wakes may cause extensive drawdown in the water level [1], propagate far from the channel [2] or play the largest role in sediment resuspension [3]. A research based on the analysis of a historical sequence of aerial photographs and satellite images combined with in situ measurements revealed an unprecedented shoreline regression on the side of a major waterway in the Venice Lagoon, Italy (Figure 1).



.1 DTM (Digital Model Terrain) for "Cassa di Colmata B" in 1970 (A) and in 2015 (B). Contour lines are also shown for each case.

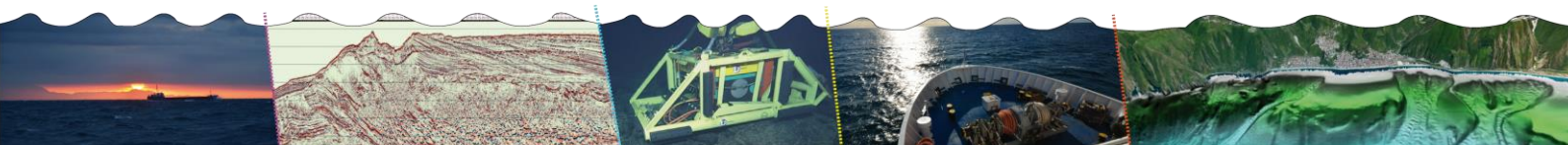
Fig.



The study considered long and short-term recession rates caused by ship-induced depression wakes in an area which was reclaimed at the end of the '60 for the expansion of the nearby Porto Marghera Industrial Zone and never used since then. The GIS analysis performed with the available imagery shows an average retreat of about 4 m yr^{-1} in the period between 1965 and 2015. Field measurements carried out between April 2014 and January 2015 also revealed that the shoreline's regression still proceed with a speed comparable to the long term average regardless of the distance from the navigation channel and is not constant through time. Periods of high water levels determined by astronomical tide or storm surges, more common in the winter season, are characterized by faster regression rates. The retreat is proceeded by the collapse of slabs of the reclaimed muddy soil after erosion and removal of the underlying original salt marsh sediments and is a discontinuous process in time and space depending on the morphology, the intrinsic properties and the vegetation cover of the artificial deposits. Digitalization of historical maps and new bathymetric surveys made in April 2015 enabled the construction of two digital terrain models for both past and present situations. The two models have been used to calculate the total volume of sediment lost during the period between 1970 and 2015. The results of this study shows as ship-channel interactions can dominate the morphodynamics of a waterway and its margins and enable a better understanding as to how this part of the Venice Lagoon reacted to the pressure of human activities in the post-industrial period. Evaluation of the temporal and spatial variation of the shoreline position is also crucial for the development of future scenarios and for the management of the lagoon and its ecosystem.

References

- [1] Parnell et al. 2015. Physics Letter A, 379, 555-559.
- [2] Rapaglia et al. 2011. J MARINE SYST. 85, 45-56.
- [3] Gelinis et al. 2013. J COASTAL RES, 29, 8-17.



Le infrastrutture per la ricerca in mare, realizzate nell'ambito dei progetti PON 2007-2013

Ennio Marsella (*)

(*) Istituto per l'ambiente marino costiero (IAMC-CNR)

Key words: Ambiente marino, Modularità, Multidisciplinarietà, Sviluppo tecnologico.

Lo sviluppo di tecnologie per la ricerca in ambiente marino rappresenta, oggi, uno dei maggiori obiettivi della Comunità Europea, promosso con azioni per la sostenibilità delle aree marine, come descritto nella recente Marine Framework Strategy Directive (MFSO). In tale contesto di crescita tecnologica, si inquadra lo sviluppo infrastrutturale conseguito attraverso i progetti **"Piattaforma tecnologica avanzata per rilievi di parametri geofisici ed ambientali in mare - PITAM"** e **"Sistemi e Tecnologie Integrate per il rilevamento e monitoraggio avanzato di parametri geofisici ed ambientali in aree marino-costiere – STIGEAC"**, ammessi a finanziamento nel Programma Operativo Nazionale (PON) "Ricerca e Competitività" 2007-2013 a cura del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR).

Tali attività di ricerca ricadono nella costellazione PARFARM (*Potenziamento delle attività di ricerca e formazione sull'Ambiente Marino nel Meridione d'Italia*), che raggruppa 5 progetti (TESSA, AMICUS, SIGIEC, PITAM e STIGEAC) dedicati alla creazione di piattaforme tecnologiche innovative per lo sviluppo di nuove strategie e metodologie di osservazione, di monitoraggio e controllo di fenomeni che avvengono in ambiente marino-costiero.

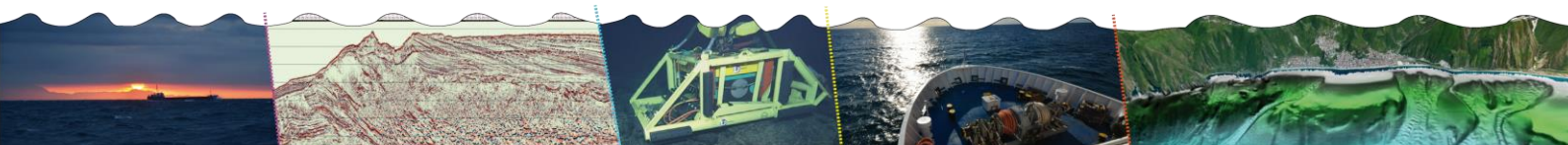
Nello specifico, la progettualità dei progetti PITAM e STIGEAC è stata indirizzata alla realizzazione di prototipi di sistemi hardware e software innovativi, ovvero laboratori integrati modulari e portabili, per il campionamento, il monitoraggio e l'analisi di parametri ambientali e geofisici in differenti matrici (acqua-aria-sedimenti) ad elevata capacità d'intervento non solo in ambienti marini, ma anche in ambienti fluviali e lagunari comprese le terre emerse di difficile accesso.

Il progetto PITAM ha previsto la realizzazione di una piattaforma tecnologica definita come laboratorio di ricerca marino "multipurpose". Un sistema integrato di tecnologie e di blocchi funzionali, moduli prototipali e pilota, costituito da un sistema di laboratori per la ricerca in mare con caratteristiche costruttive e funzionali innovative.

L'hardware di tale piattaforma è costituito dal Jack-up "Laura G", un sistema modulare che copre una superficie di circa 400 m², dotato di un sistema ad elevata capacità di auto-sollevamento, che consente di lavorare fino a battenti d'acqua d'ordine dei 20/25 metri.

La possibilità di operare in configurazione statica conferisce alla piattaforma caratteristiche di stabilità, che garantiscono sicurezza e controllo durante operazioni che richiedono una elevata precisione nella operatività a mare delle strumentazioni di indagine.

La piattaforma è stata progettata per eseguire ricerche ambientali, geofisiche e geotecniche, attraverso l'assemblaggio di laboratori mobili allestiti in container ISO20' (6055 x 2435 x 2435 mm) suddivisi in 2 ambienti separati: un laboratorio umido per le attività di campionamento e un laboratorio secco per l'esecuzione di analisi e elaborazione dei dati sperimentali. Ciò conferisce al sistema la massima operatività nelle aree di indagine con un immediato controllo ed interpretazione del dato sperimentale. La



piattaforma può ospitare un numero massimo di 20 persone fra equipaggio e personale tecnico con una autonomia di 7 giorni.

A supporto del Jack-up sono state realizzate due imbarcazioni: la tug boat “Claudia C”, con funzione di propulsione principale o aggiuntiva, trasporto di attrezzature o personale scientifico e la Fast Cargo Vessel “Rosanna F”, ovvero una nave veloce da carico, per il trasporto e l’uso operativo in mare dei moduli funzionali alloggiati nei container (laboratori, alloggi per il personale scientifico e tecnico, ecc.). Essa può accogliere 13 operatori (fra ricercatori ed equipaggio) e può operare indipendentemente come nave costiera.

In supporto alle attività di ricerca, infatti, Rosanna F è dotata di due “moon-pool” (diametro 800 mm) collocati nei due laboratori presenti sulla nave, funzionali alla messa in mare ed al recupero della strumentazione scientifica in condizioni protette.

Con STIGEAC, l’attività progettuale, invece, è stata indirizzata ad azioni di sviluppo sperimentale, soprattutto rivolte alla elettronica, elettrotecnica e alla realizzazione di sistemi integrati per l’acquisizione ed elaborazione di dati multidisciplinari, con alte prestazioni operative, installabili sulle piattaforme tecnologiche prima descritte.

Le tecnologie di ultima generazione, che caratterizzano tali sistemi, permettono una capacità esplorativa sia lungo costa che in mare profondo per l’esecuzione di rilievi e il processing di dati ambientali, geofisici e geotecnici.

Per quanto attiene il laboratorio ambientale, le capacità esplorative vanno dal monitoraggio delle matrici acqua-aria-suolo, alle analisi geochimiche per la ricerca di contaminanti organici ed inorganici, all’acquisizione in real-time di dati di oceanografia pre-operativa.

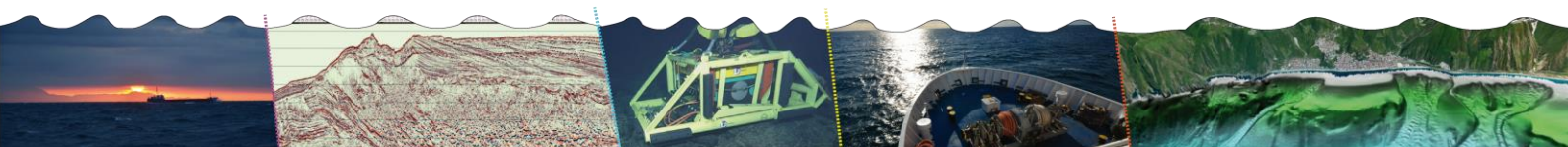
Il laboratorio quindi può fornire servizi scientifici di supporto al decision-making e alla gestione territoriale, nonché permette di offrire un supporto pre-operativo per lo svolgimento di campagne di caratterizzazione e monitoraggio geofisico e geotecnico.

Nel dettaglio, le peculiarità delle strumentazioni geofisiche permettono di acquisire e elaborare dati utili a caratterizzare le formazioni geologiche in termini di proprietà fisiche (ad esempio litologia, porosità, permeabilità e tipo di fluido interstiziale) e individuare eventuali anomalie superficiali e/o sepolte a profondità variabili (es. relitti, massi, pipelines). La possibilità di studiare l’assetto sismo-stratigrafico e morfobatimetrico in alta risoluzione è in linea con le richieste della Comunità Europea, finalizzate alla crescita delle conoscenze dei mari e degli oceani attraverso programmi di monitoraggio coordinati.

Particolare attenzione è stata rivolta, inoltre, alla geotecnica marina per la stima delle proprietà fisiche e meccaniche dei sedimenti sia attraverso indagini in sito, con strumentazioni d’avanguardia, sia attraverso prove su campioni indisturbati sotto condizioni di carico confrontabili con gli stati tensionali di sito. Particolarmente sofisticato è il Sistema ROSON-seabed CPT, che, con una massima profondità operativa di 1500 m, permette di valutare le proprietà meccaniche dei sedimenti in termini di resistenza penetrometrica alla punta, fino ad una profondità di 50 m.

La possibilità di integrare conoscenze geologiche e geotecniche contribuisce ad accrescere la comprensione dei rischi naturali presenti in ambienti marini (i.e. instabilità di falesie, versanti sottomarini, rischio sismico, erosione costiera) ed corretta pianificazione delle attività di monitoraggio, prevenzione e gestione.

Il cartoon riportato in Figura 1 fornisce una idea dell’insieme della piattaforma tecnologica sovradescritta.



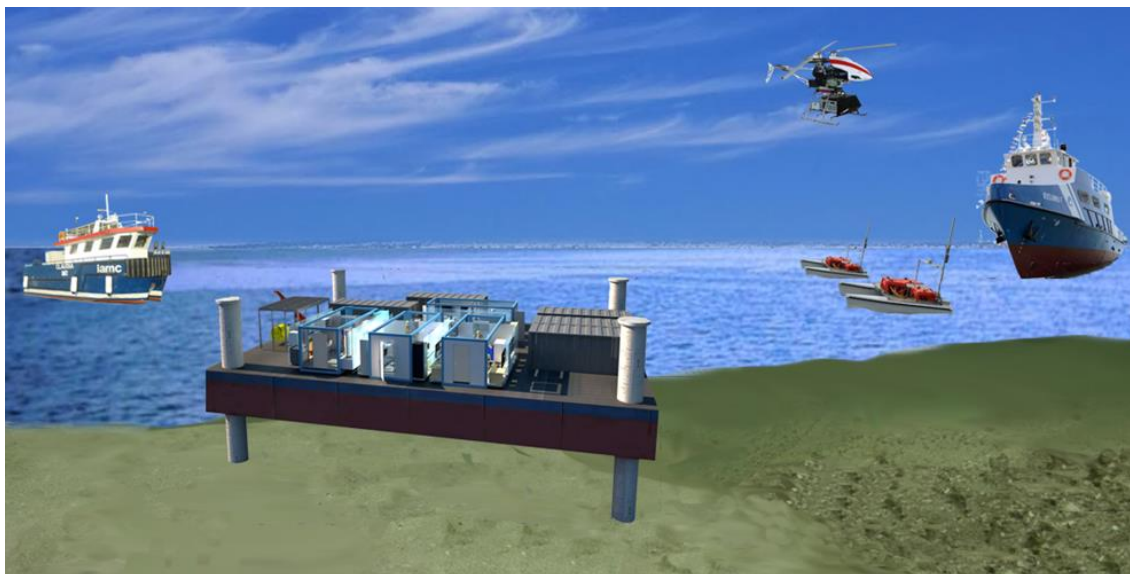
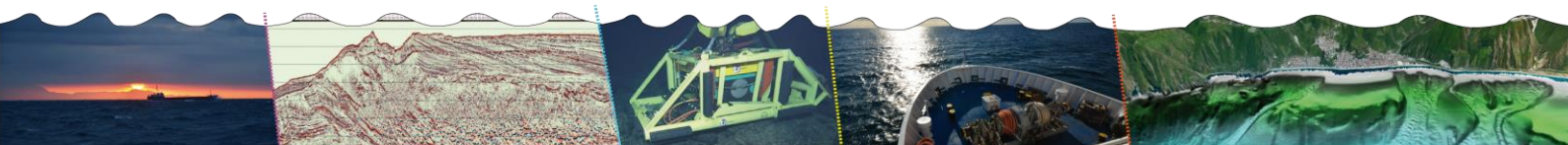


Fig. 1 –Piattaforma tecnologica innovativa per indagini in ambiente marino - costiero

Tali infrastrutture sono, inoltre, supportate da tecnologie “unmanned”: un drone aereo con payload fino a 26 kg e due droni marini di superficie. I droni sono stati progettati per l’esplorazione del settore terra-mare (ad esempio coste alte e foci fluviali) e quindi equipaggiati con diverse strumentazioni scientifiche (sistemi Lidar, termocamere, sistemi microbatimetrici, ecc.). Essi possono sviluppare le loro missioni in modalità “coordinata”, autonoma e semi-autonoma attraverso una stazione di controllo a terra.

Appare chiaro, quindi, che l’obiettivo comune ai due progetti è stato quello di potenziare la capacità di ricerca, costruire e innovare attrezzature che consentano un rilievo in mare più efficace attraverso la progettazione di un sistema integrato ad elevata capacità d’intervento, finalizzato anche alla valorizzazione dei beni culturali e allo sviluppo dell’attività industriale. Inoltre la possibilità di elaborazioni in real-time attraverso un “motore”, ovvero control room, di gestione e correlazione dei dati multidisciplinari generati dagli strumenti di monitoraggio, conferisce al sistema anche potenzialità operative per interventi di emergenza legati a crisi ambientali.



River morphodynamic evolution under dam-induced backwater: An example from the Po River (Italy).

Vittorio Maselli^{1,*}, Claudio Pellegrini^{1,2}, Fabrizio Del Bianco³, Alessandra Mercorella¹, Luca Crose⁴

¹ Institute of Marine Science, ISMAR-CNR, Bologna, Italy.

² University of Bologna, Bologna, Italy.

³ Consorzio ProAmbiente, Bologna, Italy.

⁴ AIPO, Agenzia Interregionale per il Fiume Po, Settore Navigazione Interna.

Key words: Backwater, Gravel-sand transition, Lateral river migration, Po River.

River dynamics is the product of a combination of autogenic processes and allogenic forcing that may affect the entire fluvial systems, from the source to the downstream end. Among external controls, the backwater effect created by the presence of a standing body of water at the river outlet plays an essential role in the evolution of coastal rivers and delta plains. In natural systems the backwater effect propagates from tens to hundreds of kilometers upstream of the river mouth, and its effect may be amplified through resonance with waves and tides. Here we use a portion of the Po River (Italy) upstream of the Isola Serafini dam, as a natural laboratory to investigate and quantify the impact of a backwater zone on river morphodynamics, where the effect of waves and tides are absent.

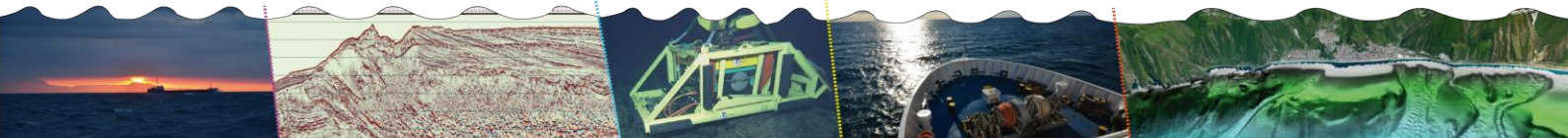
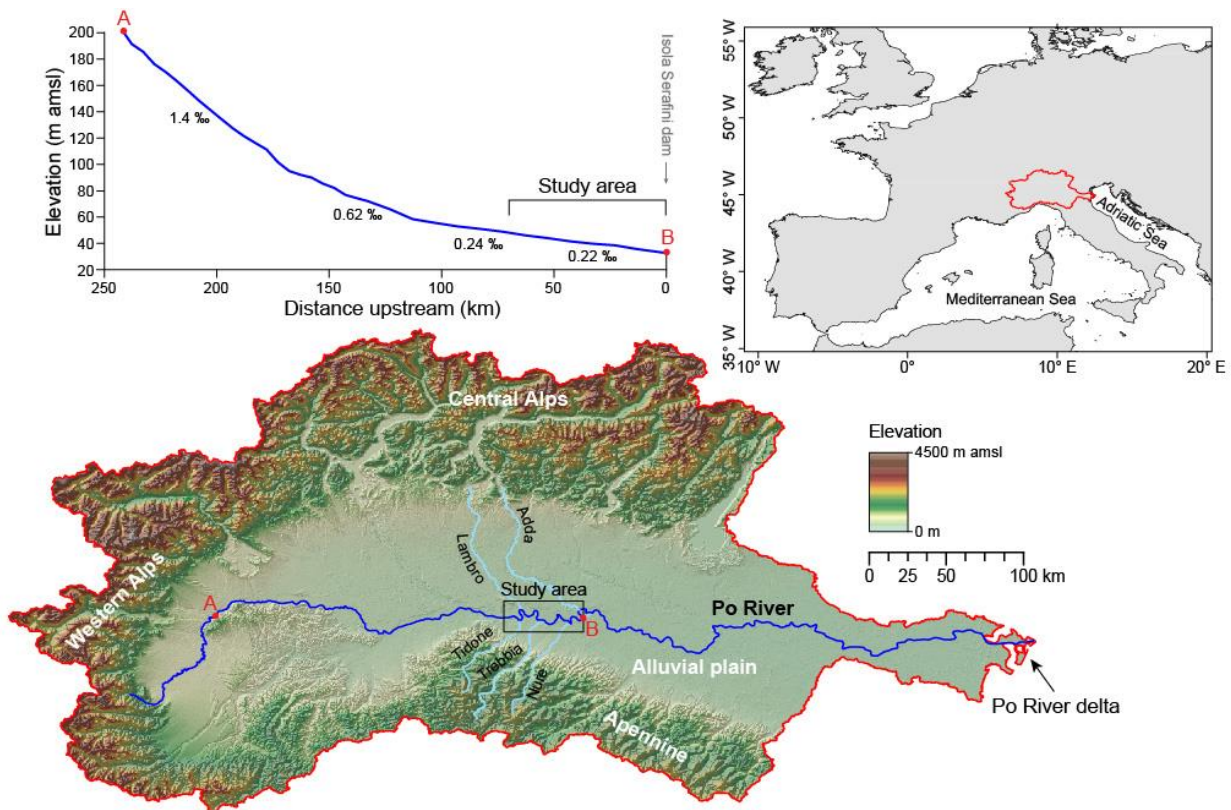
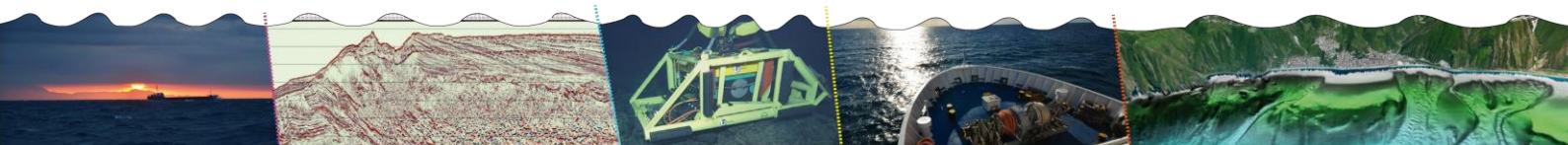


Fig. 1 - Po River course and its catchment basin, with reported the main tributaries entering the river in the study area (black box). River bed elevation and mean slopes, calculated for the 250 km of river course upstream of the dam (between point A and B; modified from Colombo and Filippi, 2010). Point B marks the location of the Isola Serafini dam.

The analysis of orthophotos and longitudinal cross-sections in pre- and post-dam conditions allows understanding how the Po River adjusts its profile in response to the backwater, quantifying areas of net river bank erosion and deposition in meanders, defining river-bed sediment partitioning. Lateral migration rate is high at the transition from normal to gradually-varied flows, where the river-bed slightly aggrades and bed material is coarser. Moving downstream, across the backwater zone, lateral migration rate progressively reduces; this trend is accompanied by the drowning of channel-bars, by the reduction of river competence, testified also by deposition of fine grained sediment, and by the increase in bedforms length. These results may be of help in understanding the evolution of natural river systems near the coastlines and in interpreting fluvial-deltaic deposits preserved in stratigraphic sequences.



The Lampedusa Plateau: a new tectonic frame

Melania Meccariello (*), Luigi Ferranti (*), Giovanni Barreca (**), Mimmo Palano (***) & Carmelo Monaco (**)

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse (DiSTAR), Università di Napoli "Federico II", Largo S. Marcellino 10, 80138 Napoli, Italy.

(**) Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Sezione di Scienze della Terra, Università di Catania, Corso Italia 57, 95129 Catania, Italy.

(***) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Osservatorio Etneo, Sezione di Catania, Catania, Italy.

Key words: Lampedusa Plateau, Plio-Quaternary activity, Transpressional faults.

The Lampedusa Plateau (LP) is located in the NE edge of the Tunisian Shelf and belongs to the Pelagian Block (PB), which acted as passive margin of N Africa and later as foreland of the Maghrebian-Sicilian chain. Whereas its Paleogene tectonic history was related to intraplate shortening, later deformation was associated to the Sicily Channel Rift System, SCRS (TORELLI et al., 1995; GRASSO et al., 1993; 1999; ARGNANI & TORELLI, 2001).

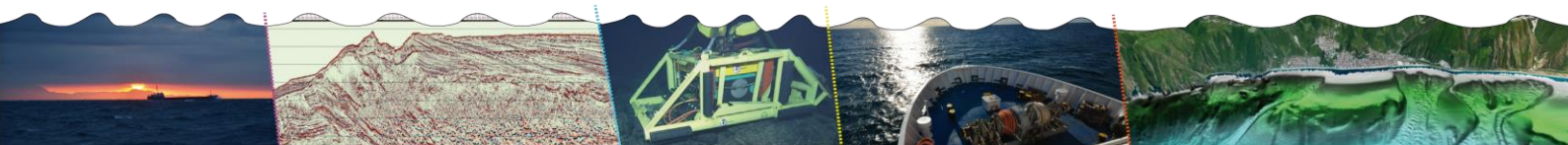
We analysed multichannel seismic reflection profiles and borehole data offshore Lampedusa-Lampione Islands, integrated with on-land structural observations and GPS geodetic velocities. The interpretation of seismic profiles led to a tectonic frame of the LP partly different from that of previously published articles. We extend up to recent times the activity of transpressional faults, which control the trend of highs and lows buried under the LP and responsible of the emergence of the two islands. The oblique nature of the faults with high angle of dip is expressed by the offset mode of seismic reflectors, and by the basinward-tilted onlaps in the downthrown blocks.

In support of this view, structural data collected on Lampedusa Island confirm the kinematics of the geological structures. The Cala Creta fault (CCF) and Cala Francese Fault (CFF) in the eastern part of the island were active during the same time interval (GRASSO & PEDLEY, 1985) with left and right strike-slip motion, respectively. Hence, the local shortening direction is ~NW-SE. The upper age limit of the two faults is undetermined because of lack of post-Miocene deposits on-land. However, seismic profiles document a post-Miocene activity of transpressional faults, cutting or folding reflector M.

A different scenario is proposed for the shelf NE of Lampedusa next to the Linosa graben, where extensional faults predominant. As seismic profiles demonstrate, these are mainly located N of the transpressional highs and correspond to abrupt steps in the sea bottom. The associated basins have thick deposits and bathymetric expression. These characteristics probably are an evidence of the extensional regime that affected the Sicily Channel mostly in the Early Pliocene (BOCCALETTI et al., 1987; CELLO, 1987; CATALANO et al., 1995; ARGNANI, 1990; CIVILE et al., 2010).

Geodetic data indicate that the eastern part of the PB between Pantelleria, Lampedusa and Malta is presently experiencing both NW-SE contraction and NE-SW extension. The crustal strain between the sites presents similar greatest contractional and extensional vector magnitude. Its orientation and magnitude suitably fits the strain expected on individual geologic structures during the Late Miocene-Pliocene and possibly later.

Summing up, we retain the geological setting of the LP is governed by two kinematic processes, which acted and still act together: reverse strike-slip, as a foreland response to Africa-Europe plates convergence, and extension, related to the SCRS.



Seismic evidences of active tectonics in the NW Sicily Channel

Melania Meccariello (*), Luigi Ferranti (*) & Fabrizio Pepe (**).

(*) Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse (DiSTAR), Università di Napoli "Federico II", Largo S. Marcellino 10, 80138 Napoli, Italy.

(**) Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare, Università di Palermo, Via Archirafi 22, 90133 Palermo, Italy.

Key words: Active tectonics, NW Sicily Channel, Seismic analysis.

The NW sector of Sicily Channel plays an important role in the geodynamic framework of the central Mediterranean because it links the north African continental margin with the Sicilian Apennines-Maghrebian orogenic system. The front of the Maghrebian-Sicilian chain lies along the western side of the Adventure Bank, named Adventure Thrust Front (ATF, ANTONELLI *et al.*, 1988).

In a seismotectonic perspective, the NW part of the Channel includes the front of the thrust belt in western Sicily, in an area which hosts the still poorly known structures responsible of the Belice seismic sequence (1968) and of repeated collapses of Greek temples in Selinunte (BOTTARI *et al.*, 2009).

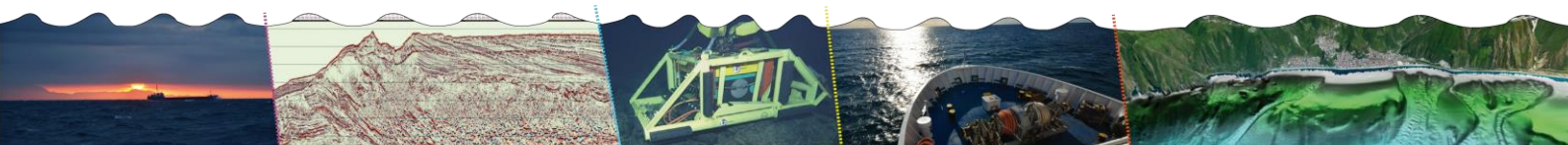
The active structures across the NW Sicily Channel responsible for the historical seismicity of SW Sicily are here reconstructed using recently acquired high-resolution, mono- and multi-channel seismics and high-penetration MCS profiles (from VIDEPI and from industrial databases) calibrated by well data. Data and interpretation we present show a positive inversion of pre-existing extensional structures, which during late Mesozoic separated the Trapanese and Saccense paleogeographic domains. Inversion tectonics occurs both in contraction and in transpressional style. The ATF and structures west of it forms steep NW-dipping thrust ramps while the structures east of it are active in transpression.

High-resolution seismic profiles show the ATF is still active, supporting previous on-land observations (BARRECA *et al.*, 2014), resulting in large-wavelength folding of sea floor with occasional thrust splays rupturing the youngest sedimentary package. Furthermore, a good correlation between onshore and offshore tectonic structures confirms the on-land continuation of the ATF and of the linked structures. Hence, the similarity between the ATF and the structure proposed as a possible source for the 1968 earthquake sequence (MONACO *et al.*, 1996) should not be underestimated and further studies are planned for a better definition of the Sicily Channel seismotectonics.

References

ANTONELLI M., FRANCIOSI R., PEZZI G., QUERCI A., RONCO G.P. & VEZZANI F., 1988. Paleogeographic evolution and structural setting of the northern side of the Sicily Channel. *Mem. Soc. Geol. It.*, 41, 141-157.
BARRECA G., BRUNO V., COCORULLO C., CULTRERA F., FERRANTI L., GUGLIELMINO F., GUZZETTA L., MATTIA M., MONACO C. & PEPE F., 2014. Geodetic and geological evidence of active tectonics in south-western Sicily (Italy). Special Issue "Geodynamics of the Mediterranean", *Journal of Geodynamics*, 82, 138-149.
BOTTARI C., STIROS S. C. & TERAMO A., 2009. Archaeological evidence for destructive earthquakes in Sicily between 400 BC and AD 600. *Geoarchaeology*, 24(2), 147-175.

MONACO C., MAZZOLI S. & TORTORICI L., 1996. Active thrust tectonics in western Sicily (southern Italy): the 1968 Belice earthquake sequence. *Terra Nova*, 8(4), 372-381.



The Upper reach of the Taranto Canyon (Northern Ionian Sea). New insight on the foredeep evolution of the Southern Apennine Chain

Agostino Meo (*), Francesco L. Chiocci (**), & Maria Rosaria Senatore (*)

(*) Department of Science and Technology, University of Sannio, Benevento, Italy

(**) Department of Earth Science, University Sapienza, Rome, Italy

Key words: Morphometric analysis, Foredeep evolution, Seismic stratigraphy, Southern Apennines, Upper reach Taranto Canyon.

The upper reach of the Taranto Canyon is the main element of the continental slope in the western offshore of Taranto Gulf (Fig. 1). It starts at the shelf break at a depth of about 30 m and reaches a depth of 450 m, covering a total area of about 50 km²; the minimum distance from the coast is 2, 5 km. Multibeam data were acquired with the aim to reconstruct a detailed Digital Elevation Models (DEM), and then a morphometric analysis was carried out allowing to identify several drainage basins composing the upper reach and to define its morphodynamic processes. The hypsometric curves, reconstructed to establish the maturity (sensu Strahler, 1952) of each drainage basin. It was divided in two branches, the northern one characterised by curves typical of "Young" basins and the southern one with those typical of the "Mature" basins. These results highlighted a different evolution of the two branches. Sparker seismic profiles (1 kJ) acquired for geological cartography purpose, show that the edge of the northern branch, at the shelf break, has a retrogressive trend; while the southern one, reveal a weak erosive activity and sedimentary depositional bodies at the toe of the reach.

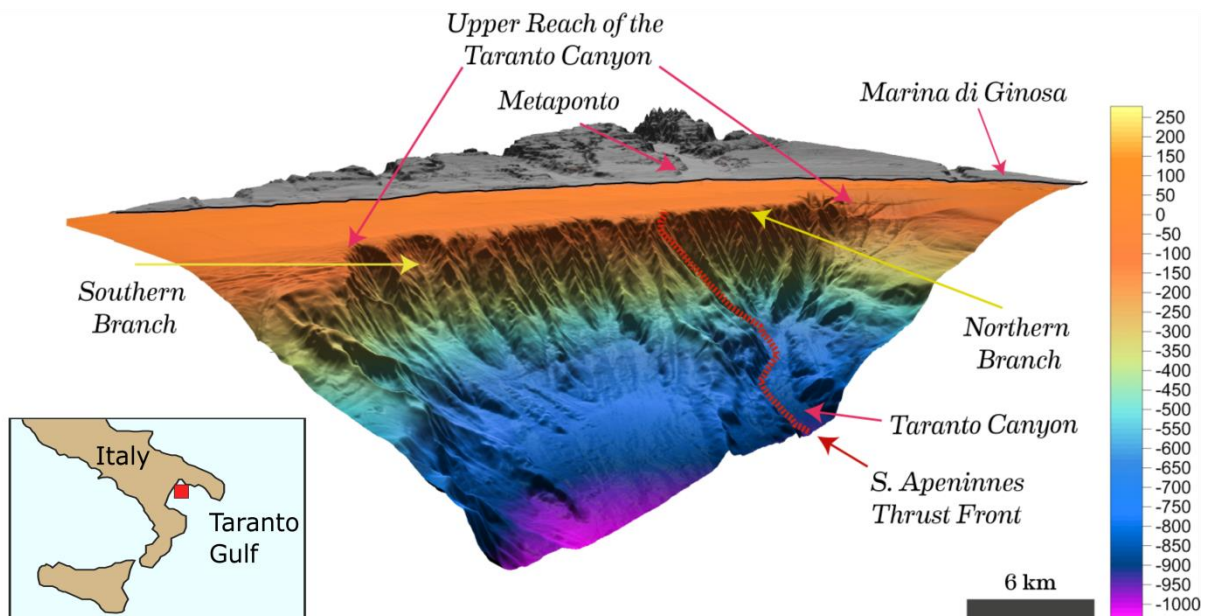
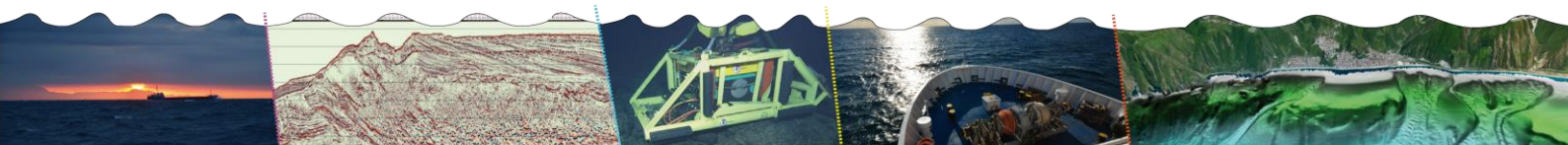


Fig. 1: - Upper reach of the Taranto Canyon and related branches (Northern and Southern).

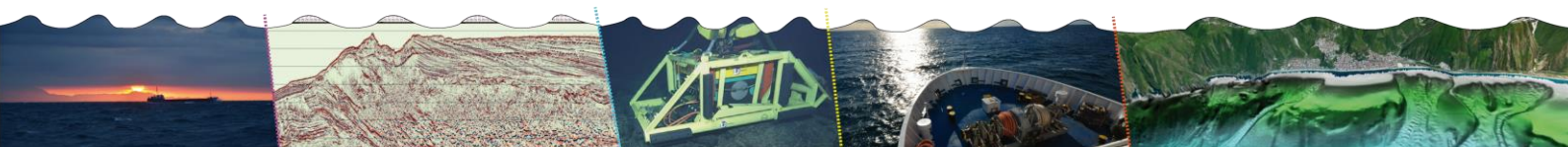


Seismic stratigraphic analysis, by means of Sparker profiles (6kJ and 30kJ), allowed to define three seismic units linked to the Southern Apennines evolution: from the sea bottom, the **first unit** covers the others as a blanket and shows regular parallel reflectors; the **second** and the **third units** show deformed reflections, and are distinguished by the presence in the lowest unit of a diapir structure. This latter represents a constrain to insert the identified units in a chronostratigraphic framework. According to literature known on land (Ogniben, 1969) and the stratigraphy of several boreholes, drilled on land and at sea (Videpi project), the units have been respectively associated: pelitic deposits, Pleistocene to present-day; pelitic and sandy deposits, Late Pliocene; and marls, and marly clays with intercalation of gypsum and salt levels, Late Miocene (Messinian). The three units tectonically lay on the lower Pliocene and Calcareous apulian deposits and their longitudinal boundary represents the thrust front of the chain and in turn, the western longitudinal border of the northern branch of the Taranto Canyon (Fig. 1). Therefore, the northern branch of the canyon results to be the present-day foredeep of the chain while the southern branch can be define as *piggy-back* basin (Ori & Friend, 1984). The different degree of maturity of the two branches and the presence of sedimentary depositional bodies only in the southern branch, may be linked to the evolution of the thrust front.

As conclusive remarks the new data confirm the interpretation that the southern branch was the previous upper reach of the Taranto Canyon and probably following the emplacement of Metaponto thrust-sheet, dated Pliocene (Ogniben, 1969), the northern branch has been activated.

References

- Strahler A.N. 1952 Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. In: *Geological Society of America Bulletin* 63.11: 1117– 1142.
- Ogniben L. 1969 *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano*. Società geologica italiana.
- Ori G.G. & Friend P.F. 1984 Sedimentary basins formed and carried piggyback on active thrust sheets. In: *Geology* 12.8: 475–478.



Uno strumento innovativo per lo studio delle carote di sedimento: il core scanner XRF della infrastruttura ISMAR CoRE.

Stefano Miserocchi (*), Annamaria Correggiari (*), Andrea Gallerani (*), Federico Giglio (*), Patrizia Giordano (*), Giorgia Moscon (*), Luigi Vigliotti (*)

(*) Istituti di Scienze Marine, Consiglio Nazionale delle Ricerche, sede di Bologna, Via Gobetti 101, 40129 Bologna, ITALY

Key words: Compositional Data, Marine Records, Marine Sediments, Sediment Chemistry X-Ray Fluorescence Core Scanner.

Nell'ambito del Progetto RITMARE (SP6-WP1-AZ1 - Struttura per analisi non distruttiva di campioni) la carototeca di ISMAR è stata potenziata con l'installazione di un Core Scanner XRF per il core logging in continuo di carote di sedimento.

ISMAR-CoRE (Core Repository) è una infrastruttura ideata per il trattamento non distruttivo, la campionatura ed il mantenimento di carote di sedimento. E' una facilities unica in Italia per le sue dimensioni e caratteristiche multifunzionali (lab. sedimentologico, lab. proprietà magnetiche, etc.). Attualmente la carototeca contiene oltre 7000 m di carote di sedimento marino prelevate in più di 2100 stazioni nei mari italiani, europei, artici ed antartici, in Atlantico, e Pacifico, nonché una piccola collezione di carote di sedimento prelevate nei principali laghi italiani.

Il core scanner a fluorescenza (CS-XRF) a raggi X è uno strumento computerizzato per la scansione in continuo di carote di sedimento che analizza la composizione chimica dei sedimenti direttamente sulla superficie di una carota aperta. Le misure tramite CS-XRF lasciano inalterato il campione, hanno costi analitici relativamente bassi, ed essenzialmente non necessitano di preparazione rispetto alle analisi chimiche convenzionali su campioni discreti. L'altissima risoluzione di scansione del CS-XRF (da 10 mm fino a 0.1 mm) fornisce informazioni in continuo sulla composizione chimica del sedimento (gli elementi della tavola periodica compresi dall'Al all'U in un intervallo di concentrazione dal ppm al 100%) e permette lo studio accurato dei record sedimentari.

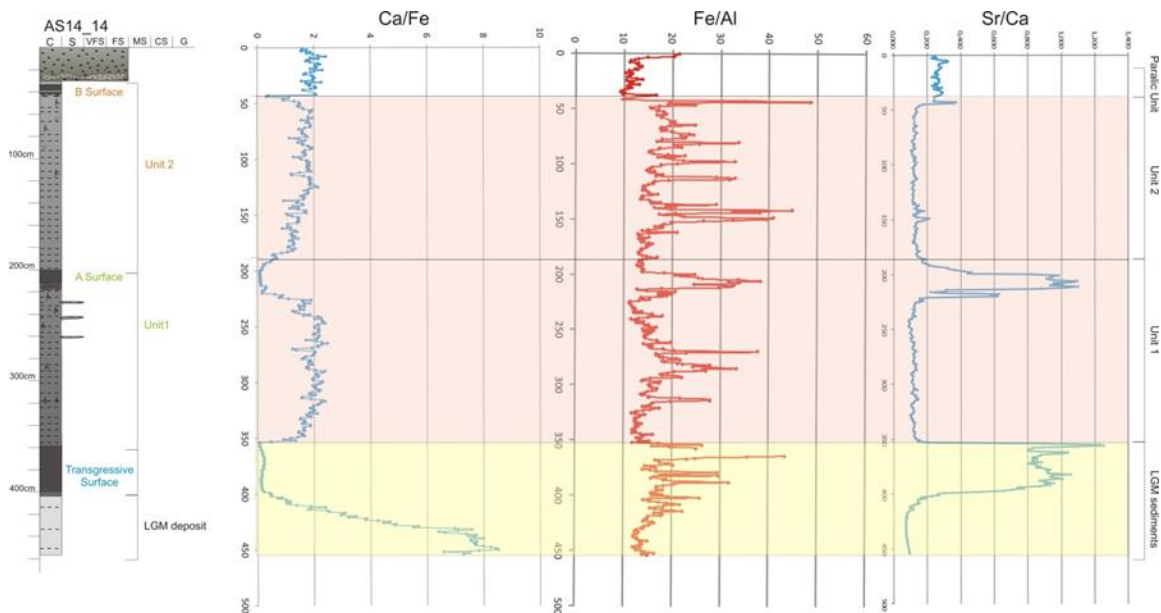
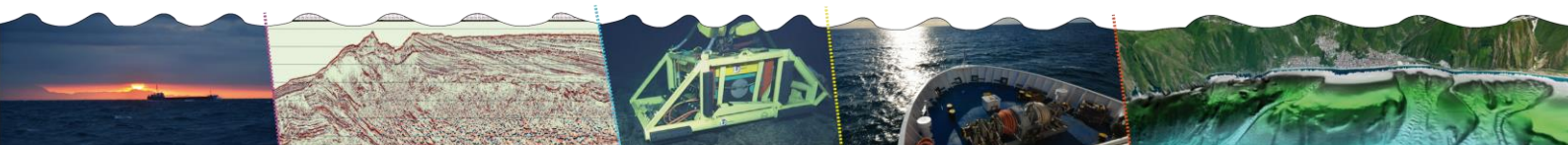


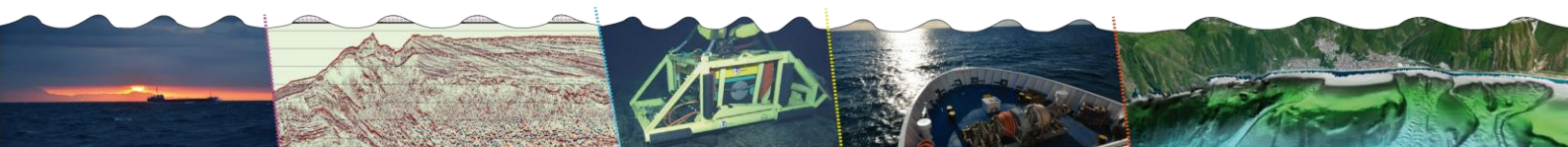
Fig. 1 – Profili di Ca/Fe, Fe/Al e Sr/Ca ottenuti da CS-XRF nella carota AS14-14 campionata in un deposito trasgressivo al largo di Ravenna a 36, 4 metri di profondità.



Dettagliate scansioni da CS-XRF sono già state utilizzate con successo per studi di correlazioni stratigrafiche e per ricostruzioni sedimentarie e climatiche a diverse scale temporali. Il numero di pubblicazioni scientifiche prodotte utilizzando dati da core scanning XRF ha avuto un aumento esponenziale negli ultimi 10 anni, soprattutto negli studi riguardanti sedimenti marini quaternari e depositi lacustri.

Questa infrastruttura tecnologicamente avanzata potrà diventare un punto di riferimento per tutta la comunità scientifica operante nelle ricerche in ambito marino.

Come esempio di applicazione sperimentale di scansione XRF vengono rappresentati i dati acquisiti su una carota proveniente da un'area dove è stato eseguito un intervento di dragaggio per reperire sedimento sabbioso utilizzato per il ripascimento costiero. Tramite vibrocarotaggio sono state campionate le unità che si trovano alla base della sabbia fino ai depositi dell'antica piana alluvionale dell'ultimo massimo glaciale. La successione è formata da 30 cm di sabbia fine ben cernita, rimasta sul fondale, in contatto netto ed erosivo su alternanze di livelli torbosi e argille bioturbate ricche di sostanza organica che poggiano su un deposito argilloso sovraconsolidato. I profili di Ca/Fe, Fe/Al e Sr/Ca ottenuti da CS-XRF hanno permesso di correlare attraverso la composizione chimica le unità trasgressive coeve presenti nell'intera area indagata (Moscon et al. 2015).



Intermediate water records of temperature, pH and ventilation from Mediterranean cold water corals since the Last Glacial Maximum

Paolo Montagna (1), Marco Taviani (1), Eric Douville (2), Malcolm McCulloch (3), Julie Trotter (3), Edwige Pons-Branchu (2), Nadine Tisnerat-Laborde (2)

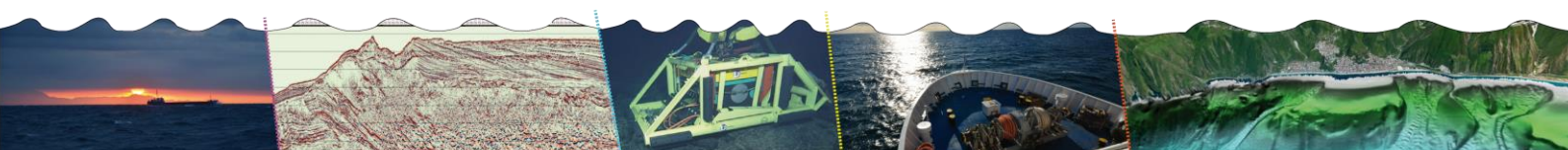
(1) ISMAR-CNR, Via Gobetti 101, 40129, Bologna; (2) LSCE, Av. de la Terrasse, 91198, Gif-sur-Yvette, France ; (3) UWA, Crawley 6009, Perth, Australia

Key words: Cold Water Corals, Geochemistry, Mediterranean paleoclimate.

The Levantine Intermediate Water (LIW) forms in the eastern Mediterranean basin as a result of enhanced mixing of surface waters and vertical convection during winter time. After its formation, the LIW flows westward in sub-surface layers towards the northernmost Adriatic Sea and Western Mediterranean via the relatively shallow Siculo-Tunisian Strait. The LIW represents up to 80% of the Mediterranean Outflow Water (MOW) and strongly contributes to the formation of deep waters in the Aegean, Adriatic, Tyrrhenian Sea and the Gulf of Lions. Although the modern LIW dynamics has been intensively studied, relatively little is known about the variability of the LIW in the past, in terms of temperature, salinity, pH and ventilation. A better understanding of the variations of the main physico-chemical parameters of the LIW is a necessary prerequisite to properly constrain the role of the LIW in the Mediterranean circulation dynamics and its link to global climate change. Unfortunately, the main constraint in studying the evolution of the Mediterranean subsurface waters is mostly related to the paucity of suitable paleoclimate archives, especially for climatically relevant periods like the time of sapropel deposition. Moreover, commonly used geochemical proxies such as Mg/Ca ratios in planktonic and benthic foraminifera for temperature reconstructions, cannot be easily applied to the Mediterranean records due to the presence of diagenetic alterations, more pronounced in the Eastern basin.

Recently, the geochemical composition of the exoskeleton of Cold Water Corals (CWC) has been recognized as a valuable tool to investigate the history of the deep and intermediate waters. CWC have unique advantages compared to other established sedimentary archives: 1) they can be radiometrically dated using the high precision U-series and ^{14}C techniques, potentially providing century-long records at sub-decadal scale; and 2) they incorporate trace elements, stable and radiogenic isotopes that reflect the environmental conditions in ambient seawater during skeletal secretion.

New information has been generated thanks to multi-disciplinary research conducted under the umbrella of the PALEOMEX-COFIMED and RITMARE projects that provided proxy records of temperature, pH and seawater mass dynamics for the LIW, using cutting-edge geochemical analyses of Mediterranean CWC. The boron isotopes-pH proxy indicates a decreasing seawater pH during the deglaciation in agreement with the well established increase in atmospheric CO_2 from the LGM to the Holocene (from 180 to 280 ppm). LIW temperature has been also increasing over the last 20 kyr, with the glacial LIW being ca. 3°C colder than the present day values (ca. 14°C). Combined radiocarbon, U/Th and Nd isotopes data reveal that the LIW was less ventilated during the sapropel S1 period (10.8 – 6.1 kyr) suggesting that this water mass is very sensitive to freshwater input in the eastern basin.



Foxi Canyon dynamics induced by hyperpycnal flows (Gulf of Cagliari - Southern Sardinia)

Paolo E. Orrù (*), Giacomo Deiana (*), Luciano Lecca (*), Antonietta Meleddu (*), Enrico Paliaga (*)

(*) Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche – Università di Cagliari

Key words: Cagliari Gulf, Canyon dynamics, Hyperpycnal flow, Submarine slopes, Upper slope geomorphology.

The structural setting of the southern Sardinian continental margin, is the result of the superimposition of two successive deformational regimes, the oldest refers to a compressive geodynamic occurred during the Oligocene - Miocene age and the most recent is associated with the phase of rifting Tyrrhenian, relative to a distensive tectonics. Areas susceptible to potential triggering of quick gravitative movements in upper slope have been studied. The Foxi canyon' heads that is located at a depth of – 125m and it is from the shore line about a thousand meters, has within it some channels, which generate a first small order of lattice tributaries to the main channel, inside this canyon's headscarp a retrogressive evolution have been detected bedforms called "crescent-shaped bedforms" (Romagnoli et al., 2012; Casalbore et al., 2014), characterized by a wave length of dozen of meters and a height of several meters, with the ridge lines arranged approximately perpendicular to maximum slope (Figure 1a).

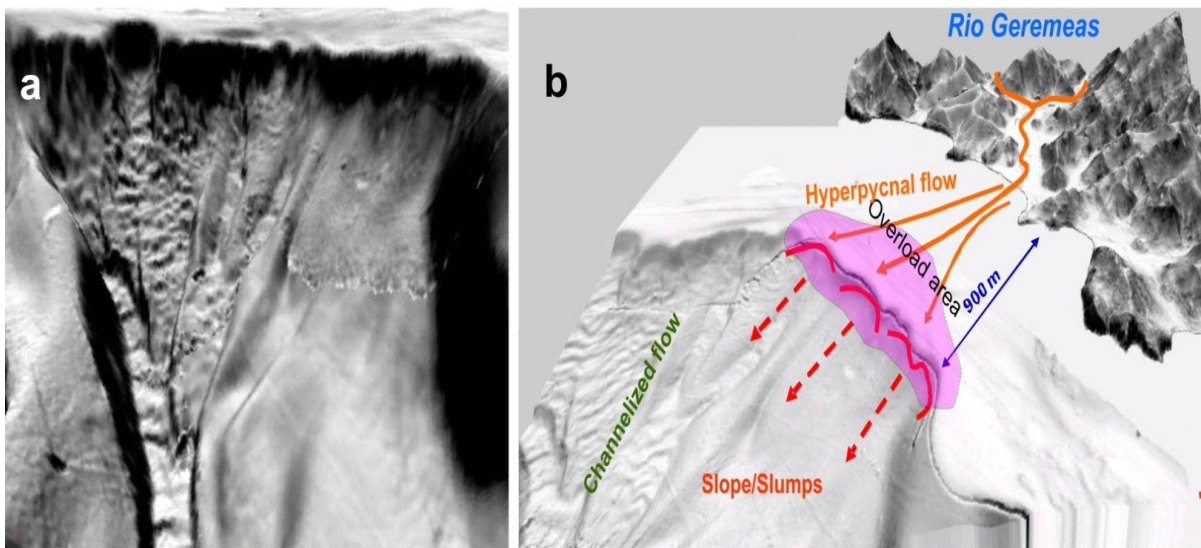
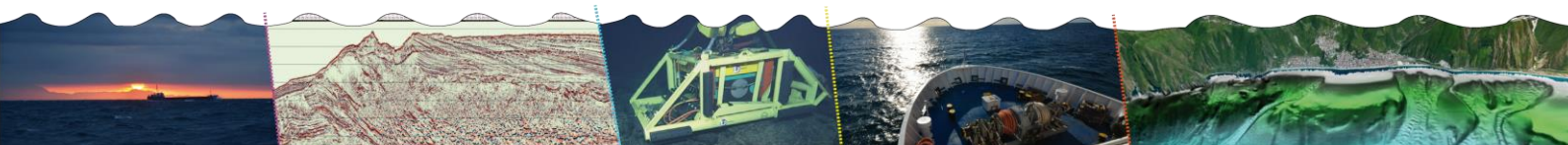


Fig. 1 - a) 3D Multibeam morphobathymetrical record, Crescent shaped bedforms due to channelized flow. 3) model on expansion of a Hyperpycnal flow due to an extreme event of flash flood of the Rio Geremeas, that overload the shelf break and trigger the mass and channelized movements

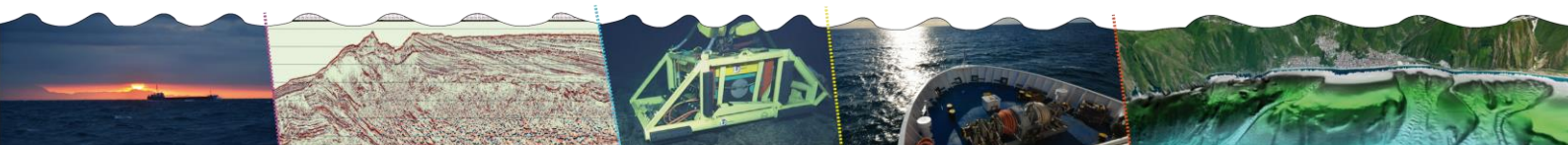
The tributary hydrographic basin has origin from Paleozoic basement and through the massif of "Sette Fratelli", mountain system being predominantly granite, characterized by peaks and plateaus that extends to the coast on alluvial cover. Watercourses present onshore are capable of giving rise to important phenomena of mud-flow and debris-flow (Figure 1 b).



In particular, we analyzed the Rio Geremeas hydrographic basin, a steep equilibrium profile water course (L = 15 km, H 900 m), it presents a very steep longitudinal profile and in conditions of extreme rainfall events such as flash flood is subject to debris mudslides. The reduced distance between the edge of the continental slope and shoreline, in the event of extreme rainfall event could lead to mud/debris flow and generate important hyperpycnal flows that may travel towards the adjacent Foxi Canyon (Antonioli et al., 2011; Milliman et al. 1992).

Hyperpycnal flows accumulating on the unstable edge of the continental shelf, can overload the shelf break increasing the risk of slipping gravitational and the triggering of submarine mass movements and turbidity flows (Figure 1b). return waves related to the movement of underwater landslides so close to the coastline. This can raise the level of risk in coastal areas because of the consequences of mudslides in addition to the risk of anomaly.

Definitely in progress investigations and analysis on the relationship between sediment flows moving in both sub aerial and under water environment; an open research field in Rio Geremeas basin an ideal area for the particular conditions of the eastern flank of the Foxi Canyon, due to the presence of the great fault wall, a source of hyperpycnal flows and a shelf break area with highly dynamic sedimentary context.



Mediterranean Last Glacial maximum submerged coastlines compared with predicted sea level altitudes

Paolo Orru (*), Fabrizio Antonioli (**) & Marco Taviani (°)

(*) UNICA Cagliari

(**) ENEA Rome

(°) CNR ISMAR Bologna

Key words: Continental shelf, Glacio-hydro-isostasy, LGM, Predicted sea level curves.

A number of studies using a variety of proxies tackled with post-glacial sea levels in the Mediterranean Sea lasting the last 10 ka in respect to predicted GIA models (Lambeck et al., 2011).

Here we compare Last Glacial Maximum (LGM) submerged coastlines of the Sardinia margin with predicted sea level curves, based upon still unpublished evidence from Sardinia. Comparable situations of LGM shorelines are known from other geographically-distant sites, in the Mediterranean Sea, e.g. southern Tyrrhenian margin offshore Sicily (Caruso et al. 2011). and Calabria (Pepe et al., 2011), southern Sardinia was studied a palaeo-lagoon (-129 -121 m bsl) showing a radiocarbon age of 21.9 ka cal BC., and many others in the Mediterranean basin.

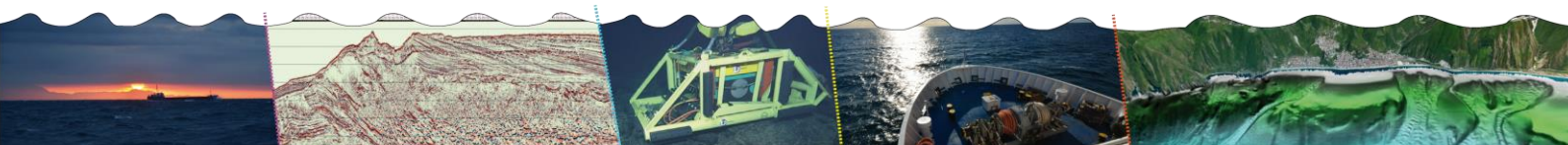
In general, the comparison of these data are fairly in agreement with the predicted past sea level positions, calling for an integrated implementation of existing marine dataset produced by the marine geological community (such as MAGIC and RITMARE projects) to chart MIS 2 units, and namely LGM to calculate vertical tectonic movements.

References

Caruso A, Cosentino C, Pierre C., Sulli A., (2011). Sea level change during the last 41 ka in the outer shelf of southern Tyrrhenian sea, *Quaternary International*, 232.

Lambeck K, Antonioli F., Anzidei M., Ferranti L., Leoni G., Scicchitano G., Silenzi S. (2011). Sea level change along Italian coast during Holocene and a projection for the future. *Quaternary International* 232, 250-257

Pepe F., Bertotti G, Ferranti L., Sacchi M., Collura A.M., Passaro S., Sulli A. (2014) Pattern and rate of post-20 ka vertical tectonic motion around the Capo Vaticano Promontory (W Calabria, Italy) based on offshore geomorphological indicators. *Quaternary International* 332, 85-98



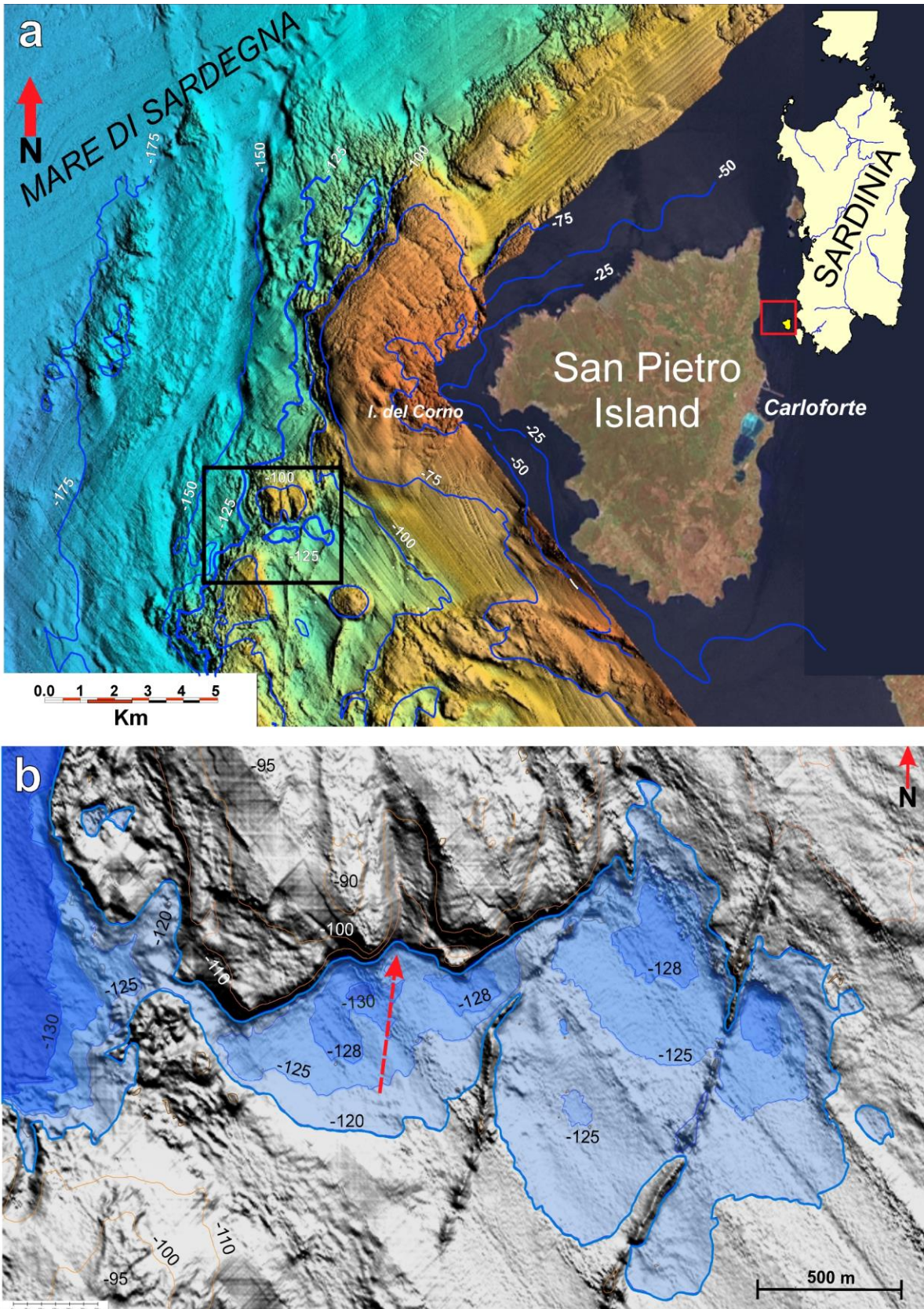
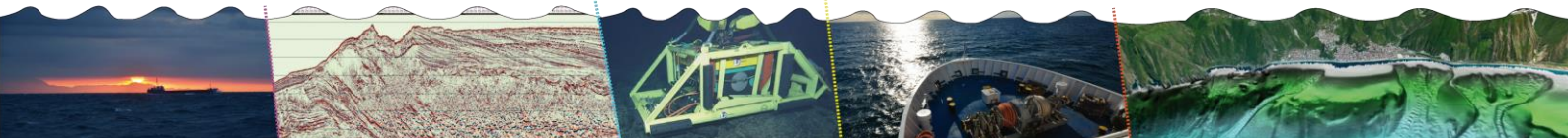


Fig. 1 – a) 3D Multibeam morpho-bathymetric records (MAGIC Project) showing alignments of palaeo-cliffs affected by rotational landslide on the continental shelf in front of the San Pietro Island, . Note that the continuity of the paleo-cliffs is interrupted by faults that likely governed the development of a palaeo-lagoon (rectangle); b) detail of the paleo-lagoon identified between - 120 and -130 m; Shallow-marine deposits have been sampled by dredging (d) between -125 / 130, providing carbonate shells including *Tectura virginea* 21.9 ka cal BC.



Evoluzione dei litorali sabbiosi mediterranei in relazione ai cambiamenti climatici nel periodo storico

Franco Ortolani(*), Silvana Pagliuca (**), Valerio Buonomo (***)

(*) Geologo - Ordinario Di Geologia, Associato A Isafom-Cnr

(**) Geologo - Ricercatrice Isafom-Cnr

(***) Geologo

Key words: Geomorfologia costiera, Geoarcheologia, Variazioni climatico-ambientali.

Ricerche multidisciplinari di geoarcheologia ambientale sono state effettuate nell'area mediterranea per valutare il significato climatico dei differenti tipi di sedimenti che si sono accumulati negli ultimi 2500 anni e che ricoprono numerosi siti archeologici, non influenzabili dagli interventi umani, in un'età compresa tra il Periodo Arcaico e il Medioevo, ubicati a diverse latitudini e in aree geografiche con differenti condizioni morfoclimatiche.

I sedimenti che rappresentano il substrato delle fasce costiere alluvionali indicano che in intervalli di tempo di circa 100-200 anni di durata, l'ambiente è stato caratterizzato da una marcata instabilità geomorfologica che ha determinato intensi fenomeni erosivi e dissesti lungo i versanti, nonché il trasporto e accumulo di ingenti volumi di sedimenti nelle pianure alluvionali e lungo le coste. In tal modo, grazie al consistente accumulo di sedimenti, si è determinata l'aggradazione rapida della superficie del suolo delle pianure e una marcata progradazione dei litorali sabbioso-ghiaiosi. E' evidente che l'accumulo generalizzato di ingenti volumi di sedimenti, per uno o due secoli, nelle grandi pianure alluvionali costiere (dalle aree pedemontane alla linea di costa) al di sopra di superfici antropizzate e stabili geomorfologicamente per molti secoli, costituisce un evento eccezionale.

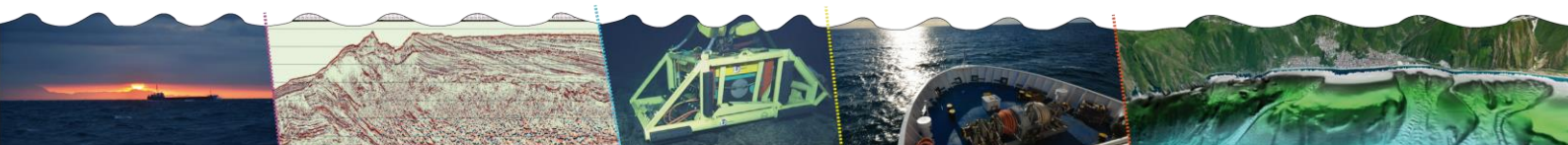
I diversi cambiamenti ambientali sono avvenuti contemporaneamente nella parte arida e umida della zona mediterranea e si sono verificati durante brevi intervalli di tempo di durata variabile da circa 100 a circa 200 anni. Inoltre, è stato evidenziato che lo stesso tipo di variazione ambientale si è manifestato ogni 1000 anni circa; è stato anche accertato che l'impatto ambientale è variato in relazione alla latitudine.

I periodi più freddi e piovosi (figura 1) sono stati chiamati Piccola Età Glaciale Arcaica (500-300 a.C.), Piccola Età Glaciale Altomedievale (500-700 d.C.) e Piccola Età Glaciale (1500-1750). I periodi più caldi e aridi che hanno interessato la parte centro meridionale del Mediterraneo sono stati chiamati Periodo Caldo Romano (150-350 d.C.) e Periodo Caldo Medievale (1100-1270).

Nelle fasce litorali che delimitano pianure alluvionali si sono verificate due importanti fasi di aggradazione e progradazione (durante le Piccole Età Glaciali arcaica e altomedievale) e una significativa modificazione costiera in coincidenza con la Piccola Età Glaciale che ha contribuito a "costruire" l'assetto dei litorali sabbiosi attuali.

Durante i periodi caldi plurisecolari in alcuni tratti delle zone costiere della Puglia, Sicilia e nordafrica si sono verificate significative modificazioni morfologiche e stratigrafiche grazie all'accumulo di ingenti volumi di sabbia organogena.

Questo fenomeno ha avuto una particolare rilevanza durante il periodo caldo medievale tra il 1000 e 1300 circa durante il quale alcuni tratti costieri, fino a circa 40° di latitudine, privi di apporti terrigeni fluviali, sono stati modificati in seguito a rapide progradazioni e



aggradazioni per l'abbondante e continua sedimentazione di sabbia organogena rifornita da fauna e flora a guscio carbonatico che si sviluppava lungo i fondali costieri. Questo intervallo è stato caratterizzato anche dall'accumulo di significativi volumi di sedimenti sabbiosi eolici che hanno originato dune fino a quota superiore a 20 m come ad esempio a Selinunte nella Sicilia sudoccidentale. Fenomeni erosivi prolungati delle spiagge sabbiose (emerse e sommerse) si sono alternati alle Piccole età glaciali come si sta verificando dall'inizio della prima parte del secolo scorso.

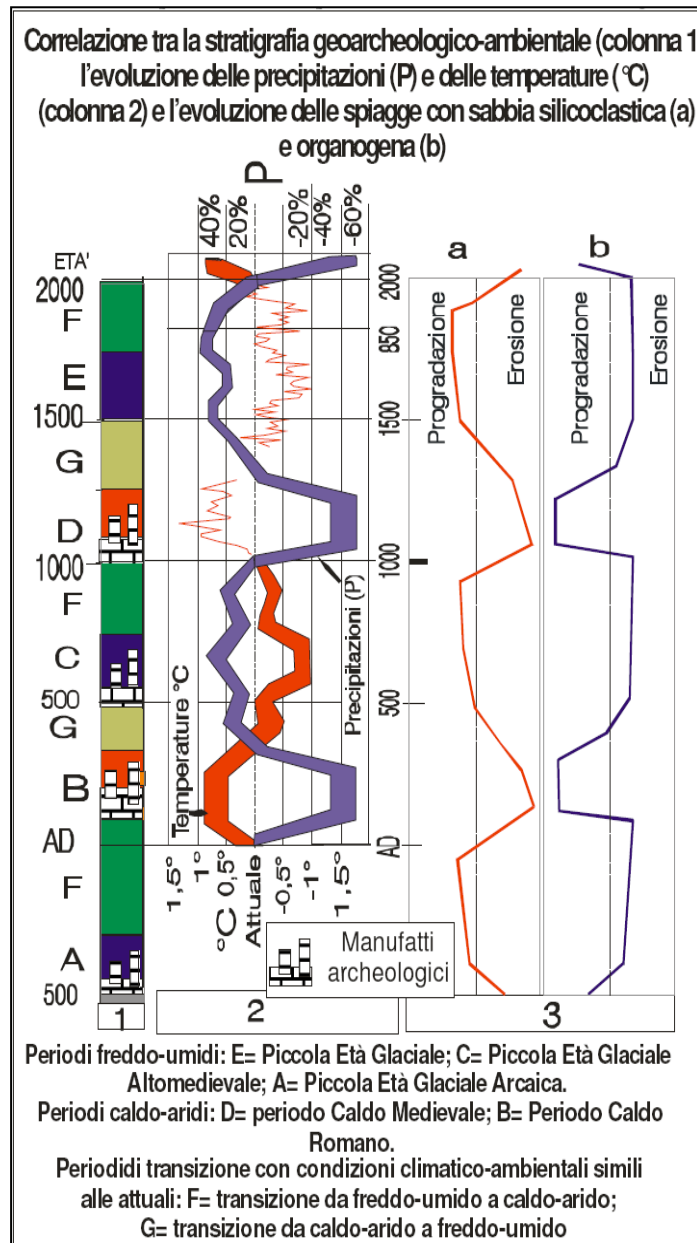
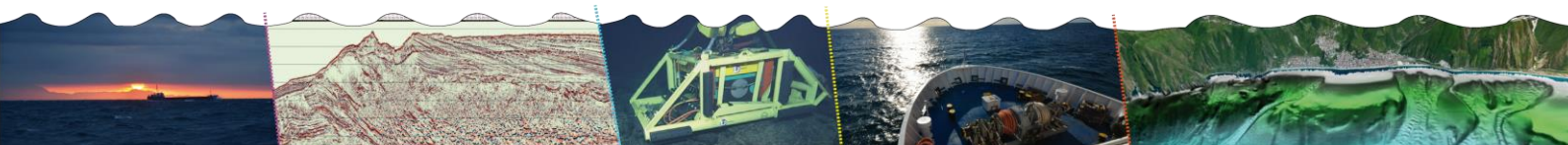


Fig. 1 - sintesi dei dati relativi alle modificazioni stratigrafiche e morfologiche delle pianure costiere antropizzate del Mediterraneo (colonna 1), alla ricostruzione della variazione delle precipitazioni e temperature (colonna 2) e delle spiagge con sabbia organogena (a) e silicoclastica (b) in colonna 3.



La ricostruzione delle variazioni costiere storiche del litorale napoletano sulla base di dati geoarcheologici

Franco Ortolani (*), Silvana Pagliuca (**), Paolo Caputo (***), Rosario Santanastasio (****), Filippo Avilia (*****)

(*) Geologo - Ordinario di geologia, Associato a ISAFOM-CNR

(**) Geologo - Ricercatrice ISAFOM-CNR

(***) Archeologo - Già funzionario della Soprintendenza Archeologia della Campania

(****) Geologo - Marenostrum Archeoclub d'Italia, Elleseitalia srl

(*****) Archeologo sommozzatore, Marenostrum Archeoclub d'Italia

Key Words: Costa Campana, Geoarcheologia, Modificazioni linea di costa, Movimenti verticali del suolo.

Studi geoarcheologici in collaborazione con la Soprintendenza Archeologica della Campania hanno consentito di effettuare una ricostruzione paleoambientale dell'area compresa tra il Golfo di Pozzuoli e quello di Napoli caratterizzata da substrato costituito da rocce vulcaniche, alluvionali e carbonatiche.

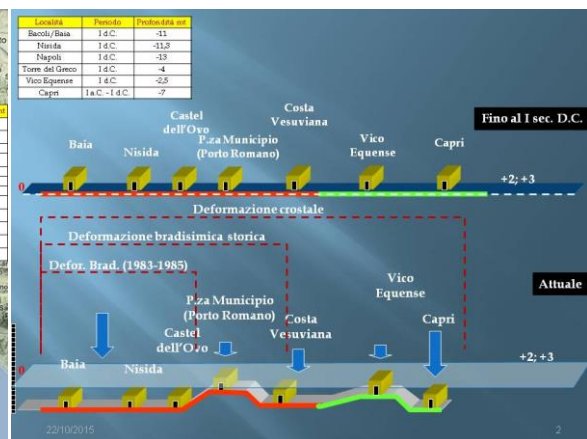
I fenomeni vulcanici e bradisismici e quelli alluvionali hanno determinato significative e note modificazioni della zona costiera antropizzata. Meno conosciute sono le modificazioni che hanno interessato la costa carbonatica della Penisola Sorrentina e di Capri.

Rilievi subacquei hanno consentito di individuare e datare vari manufatti e di ricostruire le modificazioni relative del livello del mare negli ultimi millenni.

Fig. 1 - Sintesi dei dati geoarcheologici



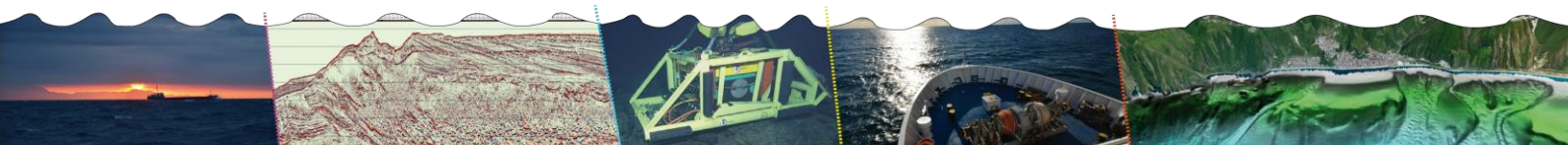
Fig. 2 - Sezioni schematiche che evidenziano variazioni verticali del substrato



In particolare, è noto come, a partire dal 79 d.C., la zona vesuviana è stata interessata da ripetute eruzioni, che hanno determinato continue modifiche alla linea costiera, causando una continua aggradazione / progradazione del suolo emerso. I fenomeni bradisismici, negativi / positivi, hanno provocato, a loro volta, rispettivamente, abbassamenti / sollevamenti del suolo costiero urbanizzato. Sin dal V d.C. circa, in base all'evidenza di vari manufatti sommersi, l'intera zona costiera, dalla Penisola Sorrentina fino a *Stabiae*, la Costa Vesuviana, Napoli e la Costa Flegrea, ha subito un generale abbassamento di entità variabile da circa 1 mt a oltre 10 mt. Anche la zona urbana di Napoli e la costa a nord dei Campi Flegrei sono state interessate da ripetuti fenomeni alluvionali catastrofici, che

hanno provocato ricoprimento / obliterazione di superfici urbanizzate e progressiva aggradazione / progradazione costiera. Inoltre, le ricostruzioni paleoclimatiche hanno evidenziato che, in età storica, si sono ciclicamente alternati periodi caratterizzati da un clima più caldo e arido, ad altri più freddi e umidi. La morfologia del territorio napoletano è stata vistosamente condizionata e modellata dall'azione del distretto vulcanico dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio.

In conclusione, la caratterizzazione geoarcheologica delle aree appartenenti ai due golfi di Pozzuoli e Napoli ha consentito di ricostruire i movimenti verticali del substrato vulcanico e carbonatico che evidenziano una notevole variazione relativa del livello marino dell'ordine dei metri anche del substrato carbonatico ritenuto relativamente stabile rispetto all'area flegrea. Tale fenomeno è da imputare, probabilmente, a movimenti verticali crostali.



Ricerche di Geologia Marina negli Oceani

Camilla Palmiotto¹

¹ Istituto di Scienze Marine, CNR, via Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy

Key words: Geologia degli oceani, Isole oceaniche non-vulcaniche, Margini trasformati.

L'esplorazione dei fondali oceanici nell'ultimo decennio è divenuta una cosa sempre più rara per l'Italia. Con la perdita dell'Urania si sono poi inabissate anche le speranze di una nuova campagna di acquisizione in Mar Rosso. La mia esperienza negli geologia degli oceani è iniziata con uno studio multidisciplinare di un settore dell'Atlantico equatoriale in cui la Dorsale Medio-Atlantica viene dislocata per circa 1500 km dalle zone di frattura San Paolo e Romanche (Fig.1a), due trasformati che differiscono dalla definizione generale di limite di placca trasformato data da Wilson nel 1965. San Paolo consiste in un sistema di faglie trasformati multiple interrotte da tre piccoli segmenti di dorsali oceanica, una caratteristica più comune alle trasformati veloci dell'East Pacific Rise nell'Oceano Pacifico, che a quelle lente ed ultra-lente. Romanche, come la trasformato Andrew Bain nell'Oceano Indiano Sud Occidentale (Fig.1b), può essere invece inclusa nella nuova classe di faglie chiamata "megatrasformati", trasformati oceaniche ultra-lente lunghe centinaia di km e larghe circa 100 km, dislocanti due litosfere con differenza di età maggiore di 30 Ma. Immagini batimetriche e profili di sismica a riflessione hanno individuato 200-500 metri di rocce carbonatiche di acque basse lungo i rilievi trasversali delle trasformati Romanche e Vema (Fig.1a, c). Questi carbonati, oggi compresi tra i 500-1300 m di profondità, costituivano delle piattaforme produttive nel Miocene e rappresentavano delle isole oceaniche non-vulcaniche.

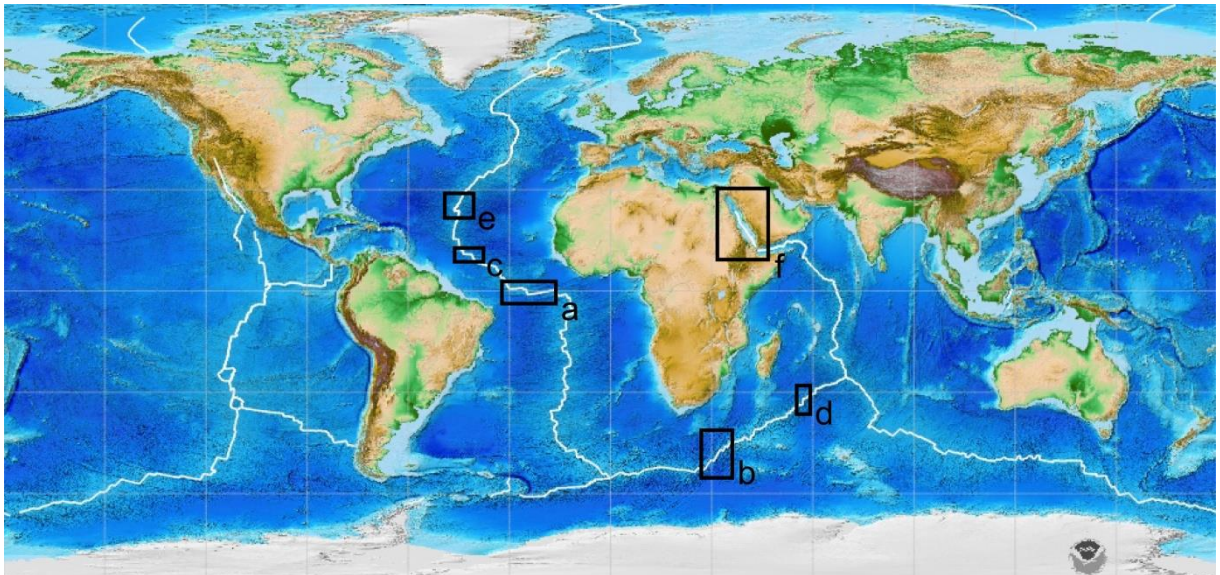
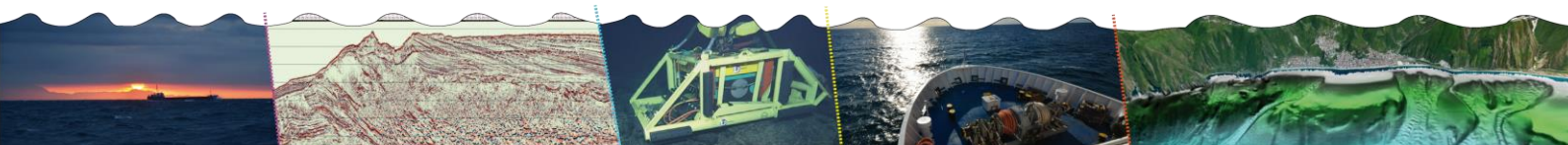
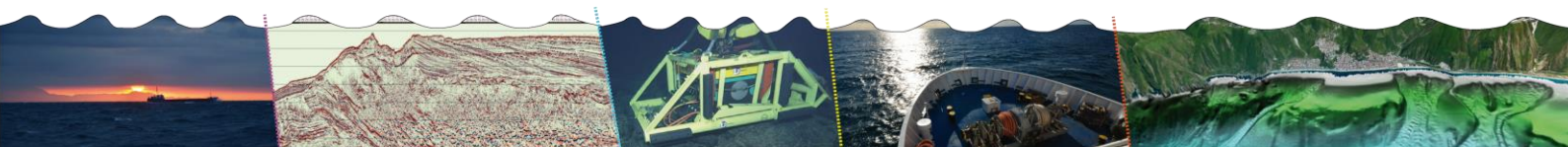


Fig. 1. Rilievo globale della superficie della Terra sviluppato integrando la topografia delle terre emerse e la batimetria degli oceani e dei mari. a. Faglie trasformati San Paolo e Romanche; b. faglia trasformato Andrew Bain; c. faglia trasformato Vema; d. faglia trasformato Atlantis II; e. faglia trasformato 15°20'; f. Mar Rosso.

La loro origine non è infatti legata ad un eccesso di magmatismo, ma a potenti movimenti verticali di blocchi della litosfera oceanica lungo i margini trasformati lenti in regimi tettonici transpressivi/transtensivi. Anche l'Atlantis Bank, lungo il rilievo trasversale della



trasforme l'Atlantis II (Fig.1d), è un esempio di isola tettonica fossile. L'Arcipelago di San Pietro e Paolo, situato nella zona sismicamente attiva dell'omonima trasforme, rappresenta un esempio attuale di isola tettonica, costituendo la parte sommitale di un massiccio peridotitico che emerge da una profondità di circa 3500 m. Dal punto di vista biogeografico, la sua posizione influenza il ciclo di vita di molte specie migratorie che utilizzano le isole come punto di alimentazione, di riproduzione e di rifugio. Queste isole sono un attuale ponte mobile tra il continente Africano e quello Sud Americano, come nel Miocene lo sono state le paleo-isole Romanche e Vema. La sismicità e l'interazione tra magmatismo e tettonica lungo la Dorsale Medio-Atlantica centrale (Fig.1e) sono stati i temi principali di due campagne oceanografiche a bordo delle navi da ricerca Atlantis II e Knorr condotte dal WHOI (USA) e finanziate dalla National Science Foundation nel 2012 e 2013. Il nostro lavoro è ora focalizzato in Mar Rosso (Fig.1f), uno dei pochi posti sulla Terra in cui si sta aprendo un nuovo Oceano. Il tema della ricerca è la transizione "rift-to-drift" e l'origine delle faglie trasformati oceaniche.



Agreements for E&P Offshore Operation Safety

Liliana Panei (*), [Ilaria Antoncecchi](#) (*)(**), Luca Donini (*)(^), Gianvito Teofilo (*)(^) & Franco Terlizze (*)

(*) DGS-UNMIG Directorate General For safety – National mining office for hydrocarbons and geothermal resources, Rome

(**) “Bicocca” University of Milan, Interuniversity Research Centre for Territorial Economy, Milano

(^) AMRA Scarl, Analysis and Monitoring of Environmental Risks, Napoli

Key words: E&P, Offshore safety.

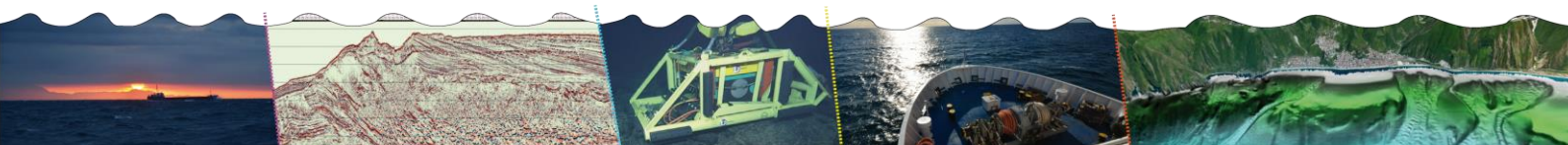
Italy has an indicator of injuries for millions of tep produced lowest than other Countries (0.26 in 2014). Nevertheless the Directorate general for safety - National mining office for hydrocarbons and georesources (DGS-UNMIG) wants to improve the already good safety measures of offshore oil&gas operations in application of D.Lgs 18th august, 2015 n.145 (transportation of Directive 2013/30/UE) and with respect to the D.Lgs 26th June, 2012 n.83.

With this prospective DGS-UNMIG started agreements with University, Research Institutions and Authorities obtaining a scientific support (CNR, RSE, INGV, OGS, AMRA, CRIET Navy, Harbor Body and Universities). The interest is on five pillars: “control”, “competence”, “efficiency”, “research & innovation” and “dialog” (Fig. 1). The following tasks have been set up for guarantee-oriented actions:

identification of a measurable index for the evaluation of variation of the offshore installations safety level from the current status and criticalities;

application of a naval-air-satellite integrated system for the daily monitoring of Adriatic Sea, in coordination with MATTM;

- check of Adriatic sealines conditions for oil & gas transportation;
- check of steel structures conditions of offshore facilities;
- offshore operations monitoring: drilling and recording systems for drilling parameters;
- evaluation of seismic hazard of existing platforms;
- development of feasibility studies for seismic and ground deformation monitoring;
- check of the current emissions of installations and their forecast to 2020;
- analysis of the environmental effects of the NaTech operations and incident;
- collection of information about the activities of Italian institutions for increasing levels of offshore safety and related databases;
- geology and stratigraphy analysis of marine areas open to hydrocarbons exploration and production activities;
- energetic optimization of the offshore installation even by means of renewable energy sources;
- risks evaluation for production and drilling plants for Major Hazard Report and relevant mitigation actions;
- study of operating procedures for control and evaluation of report on major hazard;
- mapping of international legislation on the continental shelf, on the use of mineral resources and cross-border relations;



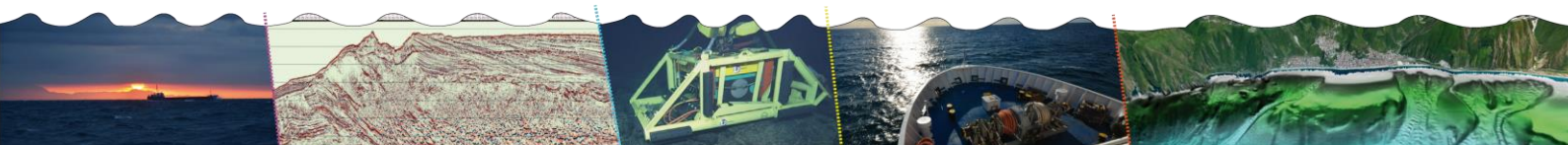
- analysis of Best Practices for economic, financial and legal solutions at critical accidents in offshore installations, including across borders.
- study on instruments adopted for the social corporate responsibility of companies;
- legal and economic analysis of the possible conversion of offshore production platforms in other energy uses (renewable energy and storages for loading and reloading of LNG);
- mapping of natural hydrocarbon emission;
- communication;
- hydrocarbon transport;
- international legislative framework on energy;
- best practices for financial and economic solution in the hydrocarbon sector.



Fig. 1 – DGS-UNMIG role in the offshore operation safety.

REFERENCES

IL MARE - SUPPLEMENTO AL BOLLETTINO UFFICIALE DEGLI IDROCARBURI E DELLE GEORISORSE.
MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, ANNO LVII N.2 - 28 FEBBRAIO 2013.
[HTTP://UNMIG.MISE.GOV.IT/UNMIG/COLLABORAZIONI/COLLABORAZIONI.ASP](http://unmig.mise.gov.it/unmig/collaborazioni/collaborazioni.asp)



Modelling landslides along the Malta Escarpment (Northwestern Ionian Sea) by sub-bottom profiling: implications for tsunamigenic potential.

Claudia Pirrotta (*), Maria Serafina Barbano (*), Andrea Argnani(**), Daniela Pantosti(***), Paolo Marco De Martini(***) & Salvatore Venuti(*)

(*) Department of Biological, Geological and Environmental Sciences, Catania (Italy)

(**) Institute of Marine Science - National Research Council, Bologna (Italy)

(***) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Rome (Italy)

Key words: Chirp sonar, Earthquakes, Sparker, Submarine slides, Tsunamis.

We present evidence of sub-marine slumps in Chirp sonar and Sparker profiles, at the shelf edge facing the Malta Escarpment, offshore southeastern Sicily (fig 1a). An open debate exists about the location of the seismogenic sources of eastern Sicily responsible for large earthquakes (e.g. 1169 and 1693) followed by disastrous tsunamis. According to some authors, they are located offshore and related to the Malta Escarpment Fault System (e.g. Argnani and Bonazzi, 2005), for others they are on land (Visini et al. 2009) and tsunamis are due to large submarine slides (e.g. Billi et al. 2010). Pirrotta et al. (2013) recognized two, seismically induced, over-imposed slumps made of Holocene deposits, in the Augusta Basin (fig 1b) occupied by the northern part of the Malta Escarpment. Although the grid of chirp profiles is not large enough to investigate the slumps entirely, the data show that the overlying body has a minimum volume of $\sim 1 \text{ km}^3$, thus its tsunamigenic potential could only be responsible for minor tsunamis, such as the 1542 one.

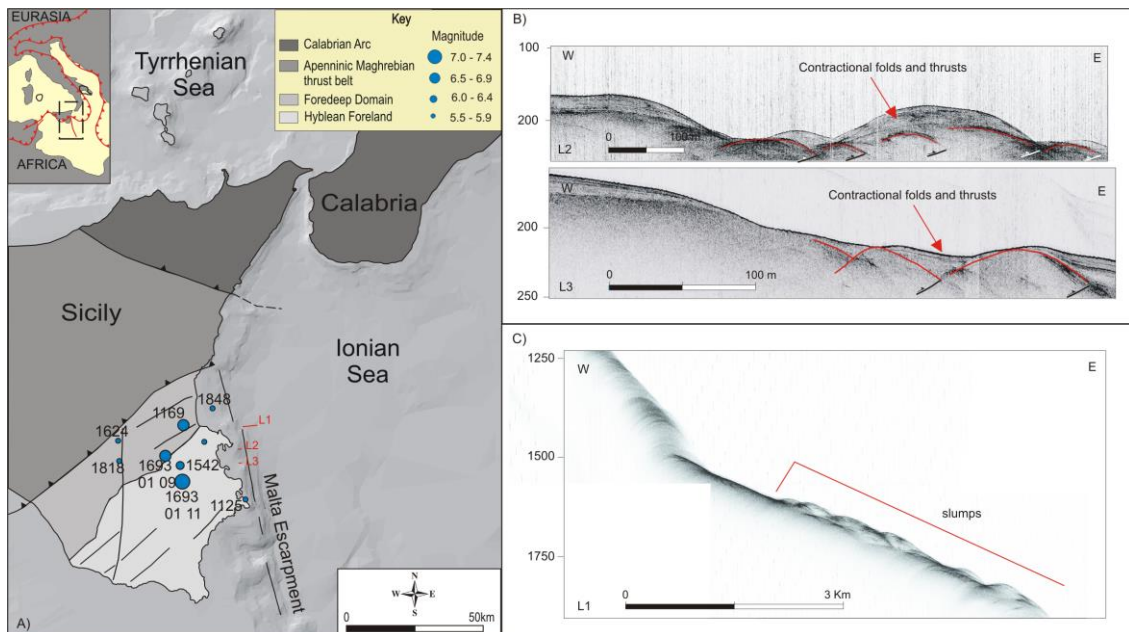
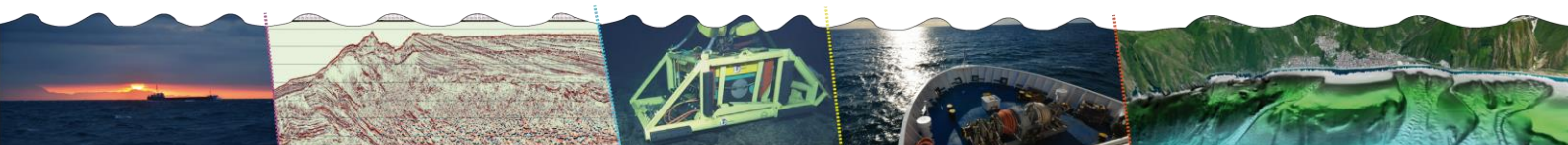


Fig. 1 – a) eastern Sicily seismotectonic setting, L1, L2 and L3 are the Chirp profiles of figures b) and c) in the Augusta Basin and at north, respectively.



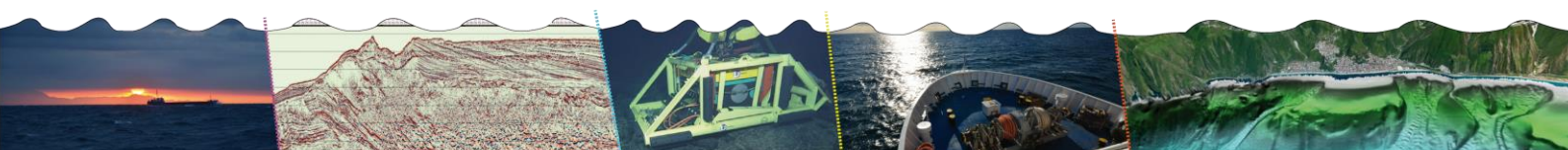
During November 2013, in the frame of the scientific project SATOME (Slides and Tsunamis on the Malta Escarpment), we acquired new seismo-acoustic profiles in the Ionian offshore from Catania to Malta. The analysis of the Chirp and Sparker profiles showed additional landslides with typical slump geometry, limited slip and relatively low deformation, similar to those previously observed in the Augusta Basin.

In particular, a slump located north of the Augusta Basin (fig 1c), suggests that the landslide system can be larger than that originally defined by Pirrotta et al. (2013) and thus it may have a significant tsunamigenic potential and contribute to the trigger of big tsunamis, along with the slip on the seismogenic faults.

Data analysis is still in progress. Chirp and Sparker profiles will be further analysed to define the size of the slide system and to determine its tsunamigenic potential. This work has implications for the definition of the tsunamigenic sources and the assessment of tsunami hazard in southeastern Sicily.

References

- Argnani A, Bonazzi C, 2005: Tectonics of Eastern Sicily Offshore. *Tectonics*, 24, TC4009, doi:10.1029/2004TC001656.
- Billi A, Minelli L, Orecchio B, Presti D, 2010: Constraints to the cause of three historical Tsunamis (1908, 1783, and 1693) in the Messina straits region, Sicily, southern Italy. *Seism Res Lett* 81 (6), 907-915
- Pirrotta C, Barbano MS, Pantosti D, De Martini PM, 2013: Evidence of active tectonics in the Augusta Basin (eastern Sicily, Italy) by Chirp sub-bottom sonar investigation. *Ann Geophys* 56, 1-18.
- Visini F, De Nardis R, Barbano MS, Lavecchia G, 2009: Testing the seismogenic sources of the January 11th 1693 Sicilian earthquake (Io X/XI): some insights from macroseismic field simulations. *Boll Soc Geol It* 128 (1), 147-156.



Submarine earthquake geology: potential, limits and results in the Mediterranean Sea

Alina Polonia (*), Luca Giorgio Bellucci (*), Giovanni Bortoluzzi (*), Lucilla Capotondi (*), Ester Colizza (**), Enrico Dal Passo (*), Andrea Gallerani (*), Giorgio Gasparotto (°), Luca Gasperini (*), Romana Melis (**), Stefania Romano (*), Fabio Savelli (*), Luigi Torelli (") & Stefano Vaiani (°)

(*) Istituto di Scienze Marine, CNR, Bologna

(**) Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università degli Studi di Trieste

(°) Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università of Bologna

(") Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra "Macedonio Melloni", Università of Parma

Key words: Active faults, Earthquakes, Geological hazard, Mediterranean Sea, Tsunamis.

Submarine geohazards, such as major earthquakes, tsunamis, volcanic eruptions and submarine landslides, are exceptional events capable of producing large-volume turbidites that result from catastrophic submarine slope failures and the associated downslope mass transport of enormous quantities of sediment from continental shelves and slopes to the deep sea.

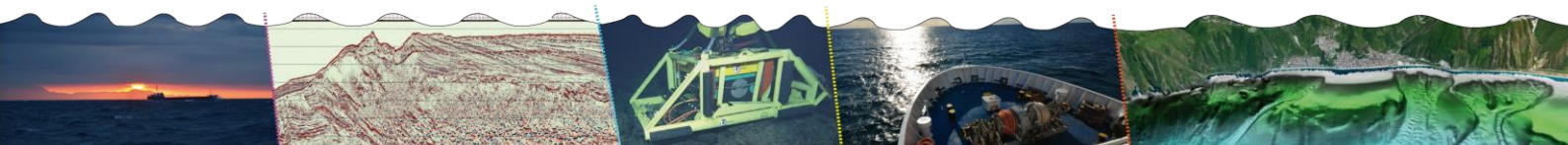
We are investigating the effects of Italian earthquakes and tsunamis on the sedimentary record of the Ionian Sea, through a multi-proxy analysis of turbidite deposits. A comparison between radiometric dating and historical earthquake catalogs suggests that turbidite emplacement triggered by major earthquakes (i.e. AD 1908, 1693 and 1169) represents over 90% of the deposits during the last millennia (Polonia et al., 2013a; 2013b). Although the average recurrence time of single events is about 500 yrs, age modelling indicates that their occurrence is not periodic, but rather varies between 100 and 700 yrs, with clusters of higher frequency (Polonia et al., 2015).

Seismic reflection images show that some turbidite beds are very thick and marked by acoustic transparent homogenite mud layers at their top (Fig. 1). Based on a high resolution study of the most recent of such megabeds, the Homogenite/Augias turbidite (Kastens and Cita, 1981; Cita and Aloisi, 2000; Hieke and Werner, 2000), we show that it was not triggered by the Santorini caldera collapse but by giant turbidity flows triggered by the AD 365 earthquake and tsunami (Polonia et al., 2013b; 2016). Backwash flows and related gravity-driven processes are the primary means of downslope sediment transport, confirming that the HAT is a unique instance of thick deep sea tsunami deposit. An older similar deep sea megaturbidite was deposited about 15, 000 years BP, implying a large recurrence time of such extreme sedimentary events in the Mediterranean Sea.

Marine sediments may thus be considered as seabed archives of paleo-earthquakes capable of reconstructing seismicity back in time, during several earthquake cycles (10, 000-30, 000 years).

References

Cita, M.B., and Aloisi, G., 2000, Deep-sea tsunami deposits triggered by the explosion of Santorini (3500 y BP) eastern Mediterranean, in Shiki, T., Cita, M. B., and Gorsline, D. S., eds., *Sedimentary Features of Seismites, Seismo-turbidites and Tsunamites: Sedimentary Geology*, v. 135, no. 1-4, p. 181-203.



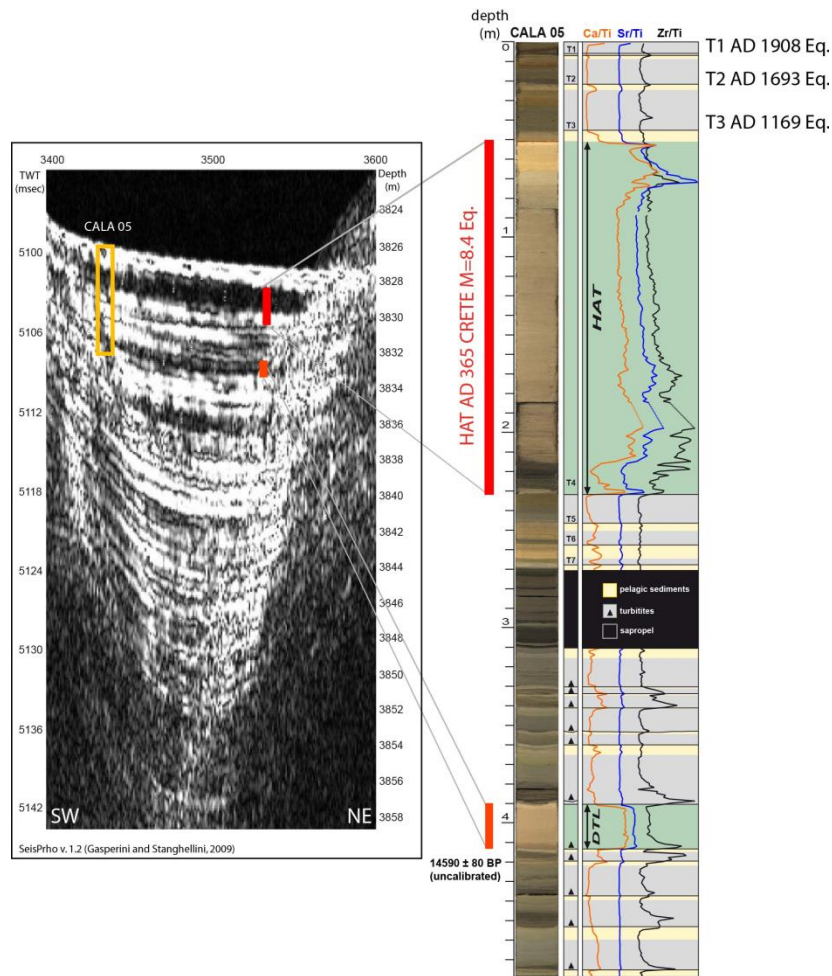


Fig. 1 – Decimetric thick seismo-turbidites related to major Italian earthquakes (AD 1908 Messina, 1693 Catania and 1169 Sicily) and two megabeds (HAT and DTL) revealed by CHIRP data and core CALA 05 collected in the Ionian Sea abyssal plain at 4000 m water depth. The megabeds stand out in the CHIRP profile because of the low reflectivity facies related to the upper rather homogeneous part of the megabed (modified from Polonia et al., 2013b).

Hieke, W., and Werner, F., 2000, The Augias megaturbidite in the central Ionian Sea (central Mediterranean) and its relation to the Holocene Santorini event: *Sedimentary Geology*, v. 135, p. 205–218.

Kastens K.A., and Cita M.B., 1981, Tsunami-induced sediment transport in the abyssal Mediterranean Sea: *Geological Society of America Bulletin*, v. 92, p. 845–857.

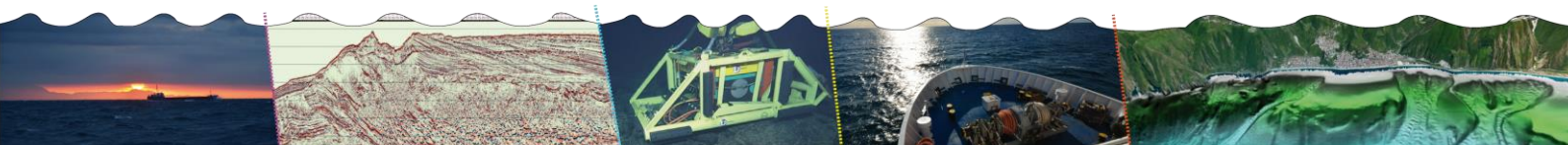
Gasparini, L., Stanghellini, G., 2009. SeisPrho: An interactive computer program for processing and interpretation of high-resolution seismic reflection profiles. *Comput. Geosci.* 35, 1497–1507, doi:10.1016/j.cageo.2008.04.014.

Polonia A., Panieri G., Gasparini L., Gasparotto G., Bellucci L.G. Torelli L.; 2013a. Turbidite paleoseismology in the Calabrian Arc Subduction Complex (Ionian Sea): *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, v. 14, no. 1, doi 10.1029/2012GC004402.

Polonia A., Bonatti E., Carmelenghi A., Lucchi R.G., Panieri G., and Gasparini L., 2013b, Mediterranean megaturbidite triggered by the AD 365 Crete earthquake and tsunami: *Scientific Reports*, 3, Article number 1285, doi:10.1038/srep01285.

Polonia A., Romano S., Çağatay M.N., Capotondi L., Gasparotto G., Gasparini L., Panieri G., Torelli L.; 2015. Is repetitive slumping during sapropel S1 related to paleo-earthquakes?: *Marine Geology*, v. 361, p. 41–52.

Polonia A., Vaiani C.S., and de Lange G., 2016. Did the AD 365 Crete earthquake/tsunami trigger synchronous giant turbidity currents in the Mediterranean Sea? *Geology*, in press.



Caratteri Geologici e Geomorfologici del Margine del Makran (Mare Arabico, Oceano Indiano)

Alessandro Pontellini (*), Mario Tramontana (*°), Daniele Savelli (*°), Davide Baioni (*) & Andrea Spigarelli (**)

(*) Dipartimento di Scienze Pure e Applicate (DiSpEA), Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo", 61029 Urbino (PU)

(**) SAIPEM-Energy Service, ENI Group, Fano (PU)

(°) CoNISMa (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare), Roma

Key words: Batimetria, DEM, Mare Arabico, Makran, Morfologia, Oceano Indiano, Struttura.

L'area del Makran (Fig.1), che borda a nord il mare Arabico rappresenta un margine continentale attivo legato alla subduzione della Placca Arabica al di sotto della Placca Eurasiana, il cui prisma accrezionale si estende in mare per circa 100-150 km.

Nell'ambito del presente studio sono state analizzate le caratteristiche morfologiche e geologiche del fondale marino in un settore di scarpata continentale della parte occidentale del margine.

A questo scopo è stata realizzata una carta morfologica dell'area attraverso l'analisi di un DEM con maglia pari a 25x25 m, e di una carta batimetrica con equidistanza delle isobate di 10 m.

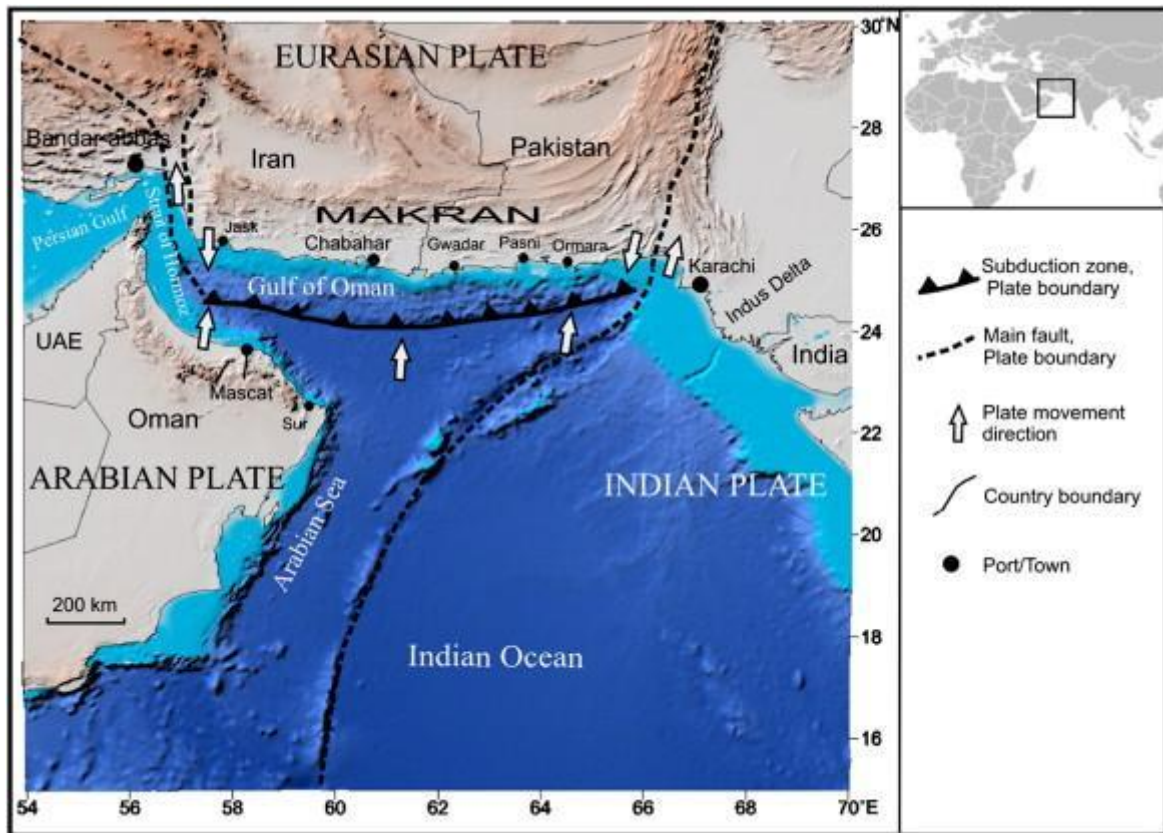
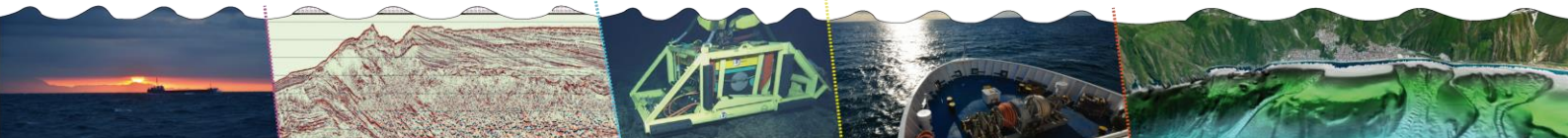
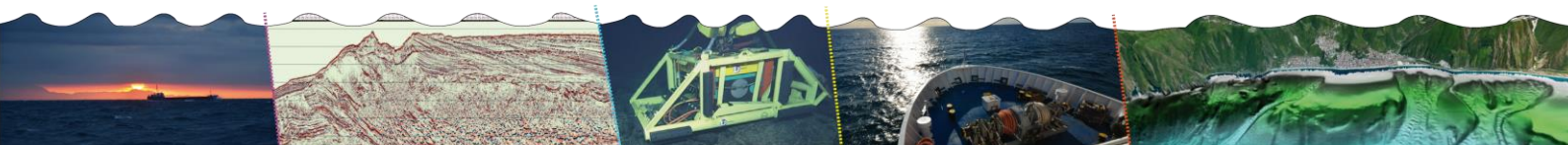


Fig. 1 –Ubicazione del margine del Makran (immagine modificata da Shah-hosseinia et al., 2011).



Le analisi condotte hanno permesso di delineare le caratteristiche morfostrutturali dell'area, identificando le principali forme strutturali ed evidenziando la presenza di vulcani di fango. È stato altresì possibile individuare le principali forme poligeniche di origine marina quali canyon, onde di sedimento e conoidi, e quelle poligeniche dovute all'azione diretta della gravità, quali frane e scapate.

Lo studio eseguito ha messo in evidenza che la parte settentrionale dell'area esaminata è caratterizzata da una morfologia complessa con alti strutturali, canyon e valli sottomarine talora contenenti vistose evidenze di erosione e deposito da parte di flussi di sedimento. Inoltre, in questo settore assumono particolare enfasi le frane sottomarine, di dimensioni talora notevoli, riconducibili a varie tipologie, da semplici slide a fenomeni di colamento più complessi e articolati. Nella parte meridionale si osserva invece una serie regolare di dorsali antiformali e depressioni sinformi legate ai sovrascorrimenti e pieghe che caratterizzano questo settore del margine.



Natura del fondale marino e morfodinamica di aree costiere e profonde: analisi integrata di dati batimetrici ad alta risoluzione

Marta Pratellesi

Marina Militare Italiana - Università di Ferrara

Key words: DTM, Evoluzione temporale dei litorali, Modelli di circolazione delle acque, Morfodinamica litorale.

Viene presentato lo sviluppo di un metodo di analisi ed elaborazione di dati batimetrici ad alta risoluzione per la caratterizzazione morfodinamica litorale dal 1882 al 2014 attraverso dati diretti di rilievi storici, dati acustici singlebeam e multibeam, ortofoto e campioni di sedimento è stato condotto nel settore costiero di Bocca di Magra, La Spezia

Area: Bo

Sono stati analizzati dati batimetrici acquisiti con sistemi diversi ed in un arco temporale che copre 150 anni con gli stessi standard idrografici (IHO S44) nell'area che va dalla foce del fiume Magra a Marina di Carrara.

Sono stati impiegati i seguenti dataset inseriti all'interno del database cartografico dell'Istituto Idrografico della Marina:

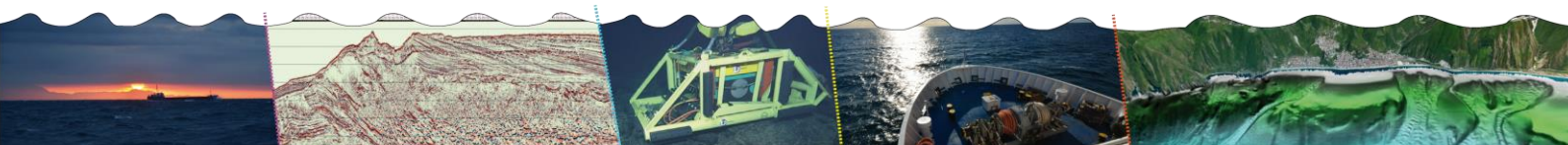
- 1882 (IIM) Scandaglio a mano
- 1954 (IIM) Singlebem
- 1972 (IIM) Singlebem
- 2000 (IIM) Singlebem
- 2014 (Regione Liguria) Multibeam

L'elaborazione dei rilievi è caratterizzata da diverse fasi per poter rendere omogenei e digitali tutti i dati disponibili. I Grafici di scandagliamento dell'Archivio storico dell'Istituto Idrografico della Marina (IIM) sono stati rasterizzati e georiferiti tramite punti trigonometrici della rete di 4° ordine (incertezza relativa ± 50 cm ed incertezza planimetrica di 2, 3 m). Successivamente si è proceduto a digitalizzare i valori di profondità, della natura del fondale e della linea di costa. Infine è stato realizzato il *Digital Terrain Model (DTM)* (grid 1x1 m) in 2D e 3D, modello di slope, sezioni, superfici differenza (*difference surface*). Tali elaborazioni su tutti i dataset a disposizione sono state eseguite tramite i software della suite CARIS e SURFER 9.0. I diversi DTM realizzati sono base di confronto per discussioni di tipo morfodinamico e di natura del fondale oltre che delle valutazioni volumetriche sul trasporto sedimentario.

Grazie alla completa confrontabilità dei dati a disposizione, ottenuta grazie al metodo rigoroso di acquisizione e valorizzazione, è garantito un quadro della morfodinamica litorale a diverse finestre temporali: secolare, cinquantennale e decennale. E' possibile grazie ai dati presenti in archivio storico dell'IIM, oltre a quelli del database digitale batimetrico che popolano la cartografia nautica in vigore e i recenti rilievi dell'asta fluviale della Regione Liguria, seguire la dinamica morfo-sedimentaria dei fondali.

Dall'analisi delle immagini ho rilevato che:

- I DTM del 1882 e 1954 evidenziano una rotazione della linea di costa verso SE (arretramento a NW) con conseguente spostamento dei depositi sedimentari.
- Il porto di Marina di Carrara, costruito nel 1922, distrutto nel 1942 durante la Seconda guerra Mondiale ed operativo dal 1954 ha creato uno sbarramento al

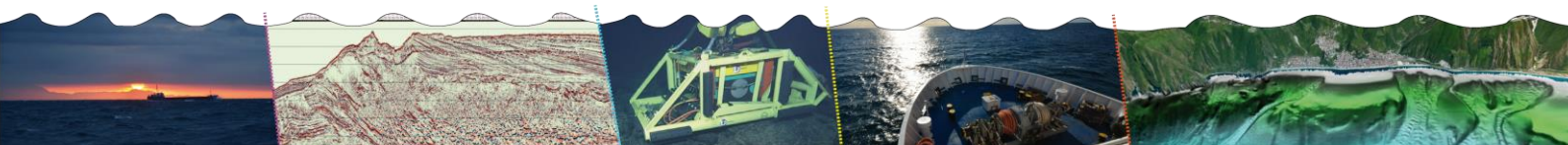


transito sedimentario litorale. Tale trasporto è evidente dal confronto dei DTM del 1882 e del 1954.

- Dal confronto dei DTM del 1954 e 2000 si evince marcata erosione dell'apparato deltizio.
- Dal confronto dei DTM del 2000 e 2014 si ha conferma del dragaggio dell' alveo fluviale. In particolare è stata riorganizzata la distribuzione degli approdi con evidente canale centrale di escavo (es. assenza dei corpi morti nel 2014).

Quanto sviluppato tramite l'applicazione del metodo di analisi sui dati relativi all'area della foce del Magra, ovvero in acque basse, si aggiunge a quanto elaborato lo scorso anno circa i processi morfodinamici in zone vulcaniche (apparato di Panarea) e profonde (Canyon di Levante, Liguria).

Questa ricerca ha trovato grande supporto nel corso delle opportunità di confronto e l'uso di sistemi a supporto dell'elaborazione e sintesi dei dati tra cui l'analisi dei dati con il software Fledermaus. Sarà messo a punto un modello di circolazione volto a correlare le dinamiche in acque basse con quelle più profonde. A questo fine le informazioni saranno elaborate ed interpretate per la caratterizzazione tridimensionale del fondale basata sul massimo sfruttamento del dato batimetrico (acustico e non).



The RITMARE Italian Fixed-point Observatory Network (IFON) for marine environmental monitoring

Mariangela Ravaioli (*), Caterina Bergami (*, **), Francesco Riminucci (°), Leonardo Langone (*), Vanessa Cardin (#), Alcide Giorgio Di Sarra (§), Simona Aracri (*), Mauro Bastianini (*), Manuel Bensi (#), Alessandro Bergamasco (+), Carlo Bommarito (§), Mireno Borghini (*), Giovanni Bortoluzzi (*), Roberto Bozzano (§), Carolina Cantoni (*), Jacopo Chiggiato (*), Ermanno Crisafi (+), Raffaele D'Adamo (*), Sara Durante (*), Caterina Fanara (#), Federica Grilli (*), Marina Lipizer (#), Mauro Marini (*), Stefano Misericchi (*), Elio Paschini (*), Pierluigi Penna (*), Sara Pensieri (§), Alessandra Pugnetti (*), Fabio Raicich (*), Katrin Schroeder (*), Giuseppe Siena (#), Antonietta Specchiulli (*), Giuseppe Stanghellini (*), Anna Vetrano (*), Alessandro Crise (#)

* CNR - National Research Council of Italy, ISMAR - Institute of Marine Sciences, Italy

** CNR - National Research Council of Italy, IBAF - Institute of Agro-environmental and Forest Biology in Montelibretti, Italy

° PROAMBIENTE Consortium, Emilia-Romagna High Technology Network in Bologna, Italy

Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste, Italy

§ ENEA - Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, Italy

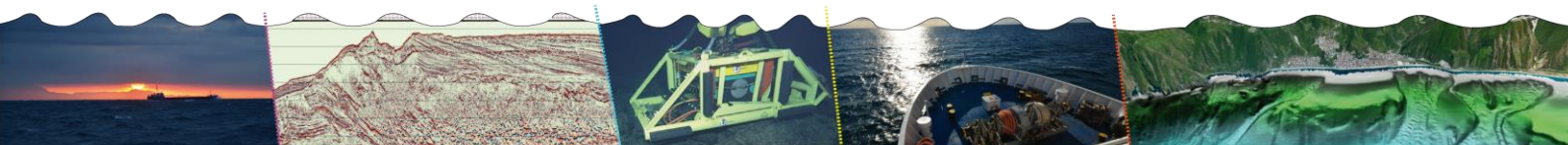
+ CNR - National Research Council of Italy, IAMC - Institute for Coastal Marine Environment in Messina, Italy

§ CNR - National Research Council of Italy, ISSIA - Institute of Intelligent Systems for Automation in Genoa, Italy

Key words: Observatory network; Oceanography, RITMARE project, Marine data.

The Italian Fixed-Point Observatory Network (IFON) integrates 17 well-established coastal and ocean infrastructures (buoys, platforms, moorings, etc.) (Fig. 1) to provide multidisciplinary monitoring of Italian coastal and deep marine environments at a basin scale (Adriatic, Ionian, Tyrrhenian), with high temporal resolution for a number of marine and atmospheric variables.

Within the framework of the Italian Flagship Project RITMARE (Ricerca Italiana per il MARE), the main aims of Work Package 3 (WP3, Italian scientific network of fixed sites for sea observation) are the development, integration, and consolidation of the IFON. The main target of the WP3 is to create a common and validate IFON database accessible both within the IFON network and by external users following the rules proposed in the RITMARE data policy and able to fulfil both public and private demands (validation of remotely sensed data and numerical models, environmental planning and management, and time-series analysis of climate and oceanographic data). Moreover, the IFON network is implemented in order to ensure high-quality real-time observations based on common sensor calibration procedures and Quality Control (QC) and Quality Assessment (QA) procedures for a number of variables included in the Essential Ocean Variables (EOVs). The application of common quality control procedures in real time for all observing sites of the network ensure a high quality of data distributed to users through exchanges at national and international level.



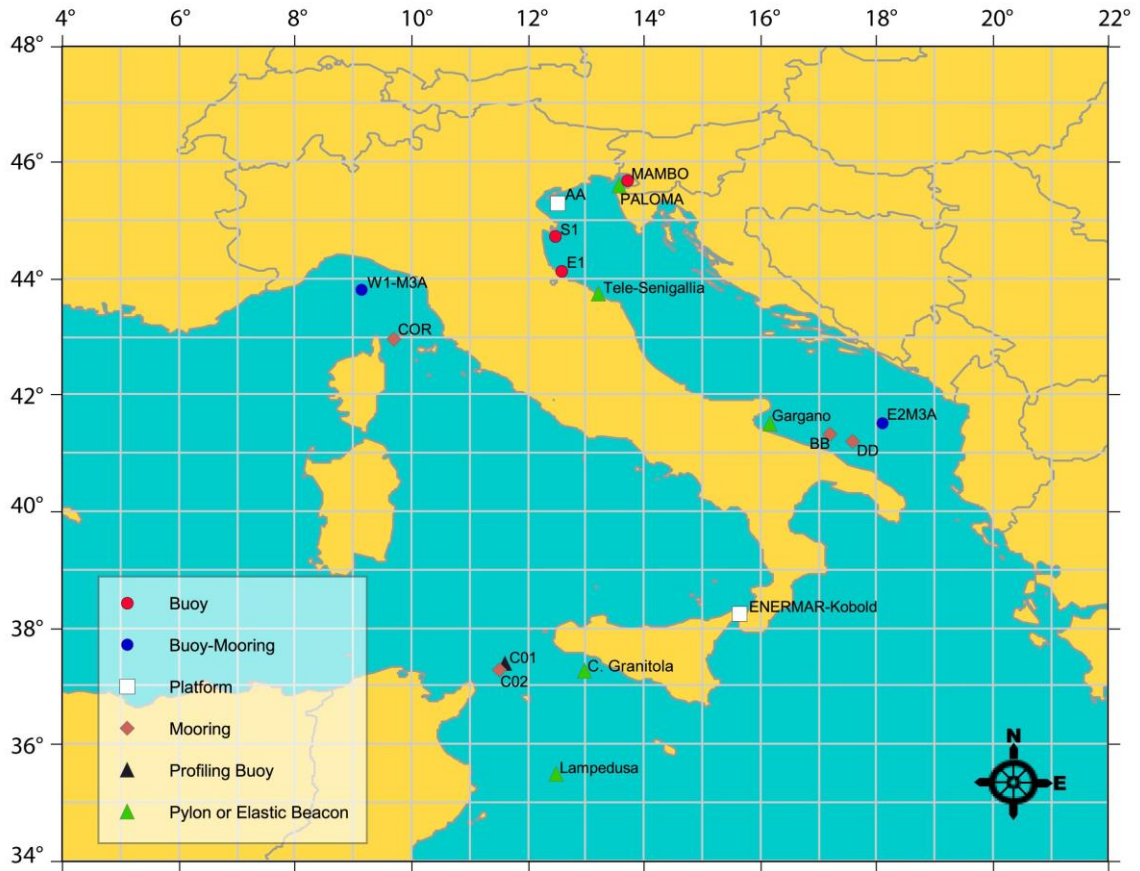
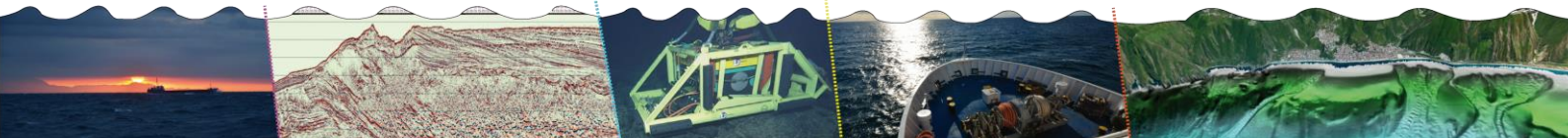


Fig. 1 – Location map of the sites of the Italian Fixed-point Observatory Network (IFON)



Ricerche geologiche nei mari circostanti l'Antartide coordinate da OGS in ambito PNRA

Rebesco Michele(1), Accettella Daniela(1), Busetti Martina(1), Caburlotto Andrea(1), Camerlenghi Angelo(1), Candoni Oliviero(1), Civile Dario(1), Colizza Ester(2), Cova Andrea(1), De Santis Laura(1), Del Ben Anna(2), Donda Federica(1), Geletti Riccardo(1), Giorgetti Giovanna(3), Giustiniani Michela(1), Lodolo Emanuele(1), Lucchi Renata Giulia(1), Macrì Patrizia(4), Mocnik Arianna(2), Morigi Caterina(5), Pelos Claudio(1), Persico Davide(6), Petronio Lorenzo(1), Presti Massimo(1), Rui Leonardo(1), Sagnotti Leonardo(4), Sauli Chiara(1), Tinivella Umberta(1), Tolotti Raffaella(7), Villa Giuliana(6), Volpi Valentina(1), Wardell Nigel(1), Zgur Fabrizio(1)

(1) OGS, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste

(2) Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste

(3) Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università di Siena

(4) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV, Roma

(5) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa

(6) Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università degli Studi di Parma

(7) Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Università di Genova

Key words: Bioeventi, Biostratigrafia integrata e quantitativa, Carote di sedimento, Morfobatimetria multifascio, Perforazioni ODP, Sismica multicanale a riflessione, Tomografia Sismica.

OGS, in collaborazione con altri enti ed università in Italia e all'estero, compie da quasi trent'anni ricerche geologiche marine in aree polari, sia in Artide che in Antartide, , con la nave OGS-Explora e navi di altri paesi. Abbiamo cercato di riassumere brevemente in un unico poster alcuni dei principali studi geologici e geofisici svolti in Antartide negli anni e tuttora in corso:

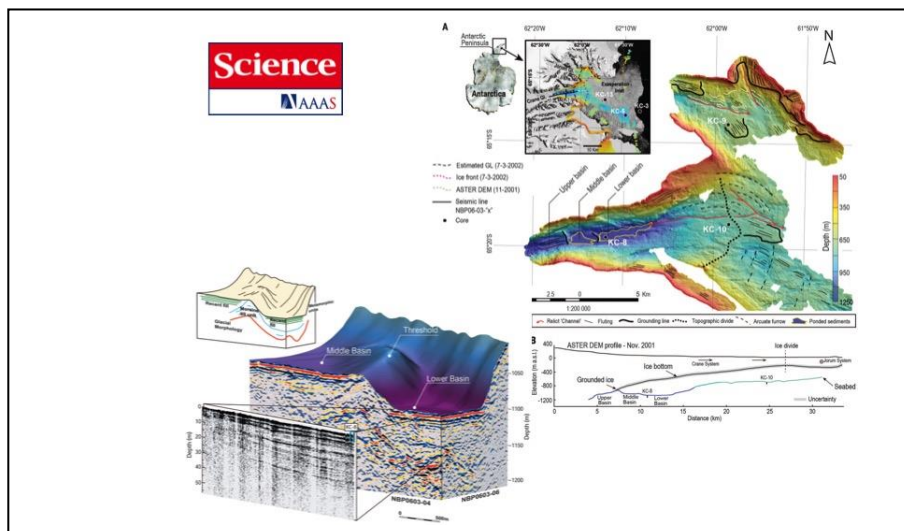
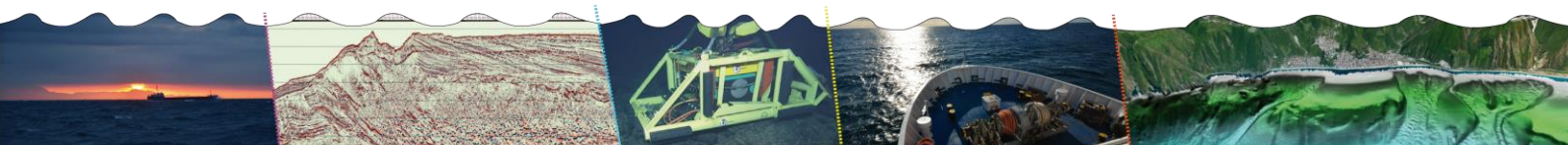
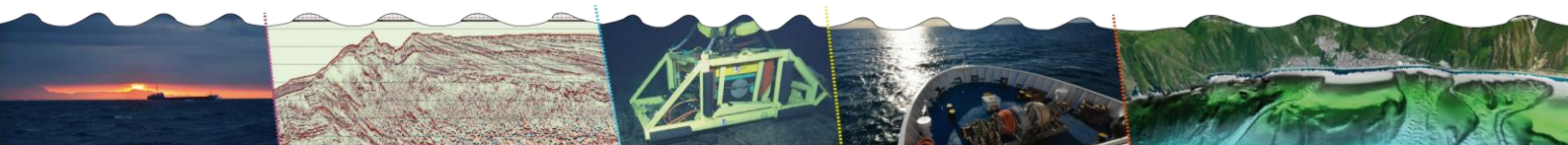


Fig. 1 –Sistema di grounding zone del Crane Glacier. Mappa batimetrica e profilo DEM (in alto a destra) e visione prospettica di dati sismici a riflessione e batimetria multibeam (in basso a sinistra). Da Rebesco M., Domack E., Zgur F., Lavoie C., Leventer A., Brachfeld S., Willmott V., Halverson G., Truffer M., Scambos T., Smith J., E. Pettit, 2014, Boundary Condition of Grounding Lines Prior to Collapse, Larsen-B Ice Shelf, Antarctica. Science, 12 September 2014, Vol. 345, #6202, 1354-1358

- Studio (pubblicato nel 2013 sulla rivista Science, Fig. 1) sulla stabilità della piattaforma ghiacciata di Larsen (Mare di Weddell) e dei “grounding zone wedges” che si

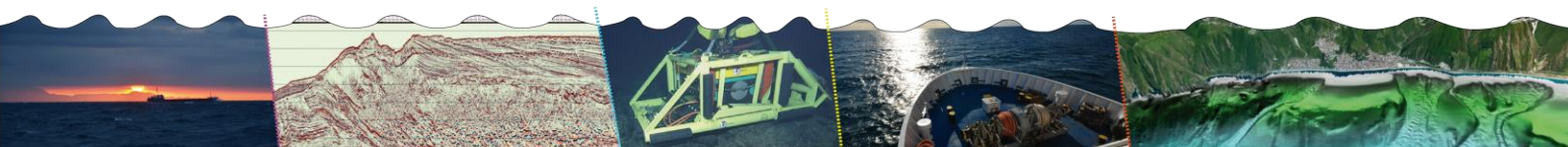


- sviluppano alla sua base per mezzo di rilievi geofisici (sismica monocanale e morfobatimetria multifascio) e prelievo di carote di sedimento a bordo della nave rompighiaccio americana Palmer.
- Studio dei "sediment drifts" controllati dall'azione di correnti di fondo sul rialzo continentale del margine Pacifico della Penisola Antartica per mezzo di sismica multicanale a riflessione, morfobatimetria, misure oceanografiche, indagini litostratigrafiche, biostratigrafiche e paleomagnetiche su carotaggi a gravità e pozzi IODP (Leg 178 nel 1998 e futura perforazione del proposal 732), biostratigrafia integrata classica e quantitativa.
 - Studio, tramite l'analisi di logs di pozzo, sismica multicanale, dati batimetrici (multibeam) e acustici ad alta risoluzione (sub-bottom) acquisiti con la nave OGS-Explora sul margine Pacifico della Penisola Antartica, delle frane sottomarine prodotte da dissoluzione dei microfossili silicei presenti nei sedimenti marini polari che creano superfici di "debolezza" dando origine a distaccamenti di grandi volumi e conseguente produzione di tsunamis.
 - Studio di gas idrati sul margine Pacifico della Penisola Antartica per mezzo di modeling e analisi tomografica sulla base di dati sismici multicanale a riflessione acquisiti con la nave OGS Explora.
 - Ricostruzione, a partire dall'Oligocene, delle varie fasi di apertura del Passaggio di Drake (un evento tettonico fondamentale per lo sviluppo della Corrente Circumpolare Antartica e per la formazione della calotta Antartica). Attraverso l'analisi di una gran mole di dati geofisici nuovi e specifici studi biostratigrafici, si correlano gli eventi tettonici con quelli glaciali, atmosferico/oceanografici e climatici.
 - Studio della ricostruzione di processi sedimentari Quaternari controllati da correnti di fondo sulla base di facies acustiche (dati chirp) del substrato sedimentario (Mertz Polynya, George V Land) e di biomarkers silicei nelle carote di sedimento studiate dai partner australiani e pubblicate in Presti et al., 2003 e 2005.
 - Studi di oceanografia sismica lungo la scarpata del George V Land utilizzando profili sismici già acquisiti in precedenza dal PNRA e CTD di partner australiani per visualizzare i fronti tra le diverse masse d'acqua (tra cui nel sismogramma sintetico il riflettore superficiale legato ad un marcato cambio della temperatura dell'acqua).
 - Studio di colonie di spugne e coralli sulla testata del canyon Jussieu (scarpata del George V Land) utilizzando un rilievo multibeam e le misure oceanografiche di partner australiani che hanno permesso di individuare, dove l'acqua di neoformazione antartica si mescola con le masse d'acqua oceaniche, creando condizioni al fondo ricche di ossigeno, di particellato organico trasportato o in decantazione e di nutrienti.
 - Studio dei sistemi di gas idrati ed emissioni correlate sulla base di evidenze sismiche di vulcani di fango, rilievi e presenza di fluidi e gas/gas idrati nei sedimenti del Mare di Ross tramite ri-elaborazione mirata di dati sismici multicanale a riflessione.
 - Studio dei sistemi glaciali lungo la costa della Terra Vittoria Settentrionale (Mare di Ross occidentale) per mezzo di dati sismici e geomorfologici, per ricostruire l'attività deposizionale ed erosiva glaciale nel tardo Neogene; oroduzione tettonica dello sviluppo Neogenico del rift obliquo (Terror Rift) tra bacino della Terra Vittoria e West Antarctic Rift System.
 - Gestione nell'ambito dell'iniziativa SDLS (Antarctic Seismic Data Library System for Cooperative Research) dello SCAR, di tutti dati sismici multicanale raccolti in Antartide



negli ultimi 40 anni dai Programmi Nazionali di Ricerca in Antartide (Italiano e stranieri). I dati in formato digitale sono a disposizione della comunità scientifica al sito web [//sdls.ogs.trieste.it](http://sdls.ogs.trieste.it).

OGS parteciperà ad un progetto internazionale (progetto PNRA TYTAN) guidato dall'Università di Macquarie (North Ryde, Australia) per lo studio dell'evoluzione Cenozoica del margine antartico orientale, di fronte al quale si trova il Totten Glacier, uno dei principali "outlet glaciers" dell'Antartide Orientale.



Progetto EUROFLEETS: un mare di opportunità per la ricerca marina

Michele Rebesco (*)

(*) OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Trieste

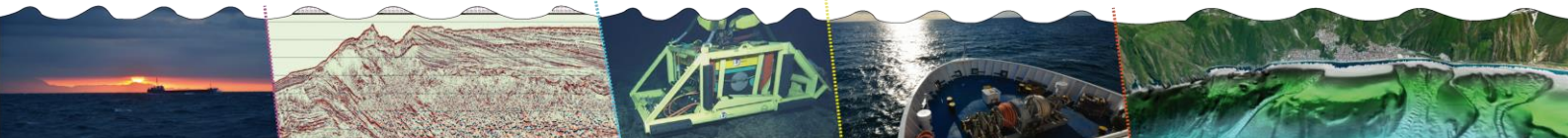
Key words: Accesso remoto alle navi da ricerca, Bandi per proposte di crociere, Dati e metadati, Infrastrutture da ricerca marine, Workshop floating university e crociere formative.

EUROFLEETS 2 è un progetto di infrastrutture di ricerca nell'ambito del 7 ° Programma Quadro della Commissione Europea con lo scopo di consolidare la costituzione di una infrastruttura di ricerca marina paneuropea distribuita con visione strategica comune e accesso coordinato alle navi e strumentazione europee da ricerca marina.



Fig. 1 – Le infrastrutture da ricerca marine disponibili all'interno del progetto EUROFLEETS2.

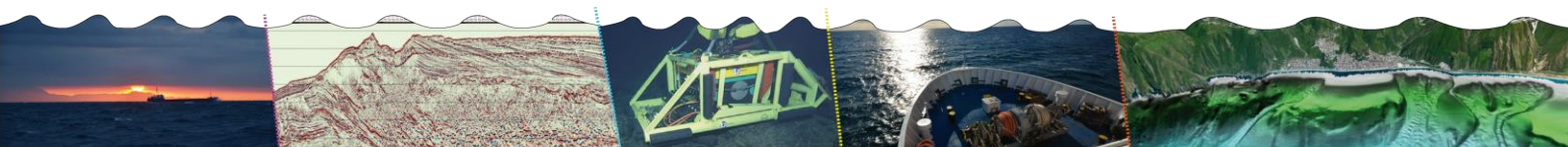
Un primo passo verso la riduzione della frammentazione è stato fatto con la fase EUROFLEETS 1 del progetto, che è durata dal 2009 al 2013. Dopo un lungo periodo di soli approcci nazionali in navi da ricerca, questo progetto ha avviato il difficile compito di coordinamento delle infrastrutture distribuite europee. Tuttavia 4 anni sono troppo brevi per consolidare simultaneamente tutti i meccanismi avviati e il consorzio EUROFLEETS ha avviato il progetto EUROFLEET 2 attivo dal 2013 al 2017 per strutturare meglio la cooperazione e il coordinamento, per allargare l'accesso di navi e strumentazione a una più ampia comunità di ricercatori, per creare legami con l'industria e infine per



implementare un'infrastruttura europea sostenibile. Attualmente il consorzio EUROFLEETS sta valutando le possibilità future dell'iniziativa EUROFLEETS per l'accesso alle infrastrutture da ricerca marine Europee.

L'accesso alle infrastrutture da ricerca marine Europee costituisce il cuore della proposta EUROFLEETS 2, perché ha offerto la possibilità ai gruppi scientifici di ottenere l'accesso in piena trasparenza a infrastrutture di ricerca grazie ai finanziamenti Europei. L'accesso a 8 navi Globali, 14 Regionali e 5 strumentazioni (distribuiti in tutti i mari europei e oceani mondiali) è stato offerto in 5 bandi: regioni polari e sub polari, Mar Mediterraneo, Mare del Nord e Baltico, Oceano Atlantico e Indiano, e un bando per l'integrazione di piattaforme multiple. La valutazione di ciascuna proposta di crociera è stata coordinata da un EUROFLEETS Scientific Review Panel (SRP) che ha utilizzando due o tre valutatori indipendenti per ogni proposta. Questo SRP ha stilato un ordine di priorità per le varie proposte ammissibili sulla base della loro eccellenza scientifica e ha trasmesso le sue conclusioni al EUROFLEETS logistic Review Panel (LRP) dove i manager delle infrastrutture hanno massimizzato il numero di proposte di crociera finanziate tenendo presente la loro eccellenza scientifica.

Non è ancora chiaro al momento quali saranno gli sviluppi futuri dell'iniziativa EUROFLEETS a partire dal 2017, ma si spera che potrà essere nuovamente permesso grazie ai finanziamenti Europei l'accesso alle infrastrutture da ricerca marine Europee tramite bandi aperti a tutta la comunità scientifica.



Venting and seepage in the Paola Basin (SE Tyrrhenian Sea) investigated

Marzia Rovere, Fabiano Gamberi, Lucilla Capotondi, Alessandro Ceregato, Elisa Leidi, Michael Marani, Alessandra Mercorella, Luigi Vigliotti (*) Heba Rashed, Orlando Vaselli, Elena Pecchioni, Luciano Giannini, Franco Tassi (**, ***) Fabrizio Zgur, Lorenzo Facchin, Lorenzo Sormani, Gianpaolo Visnovic (****) Fulvio Franchi (*****) Valerio Funari (******) & Matthias Zabel (°)

(*) Istituto di Scienze Marine, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bologna, Italy

(**) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze, Italy

(***) Istituto di Geoscienze e Georisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, Italy

(****) Osservatorio Geofisico Sperimentale, Sgonico, Trieste, Italy

(*****) Botswana International University of Science and Technology, Palapye, Botswana

(******) Dipartimento di Scienze Ambientali, Geologiche e Biolo, Università di Bologna, Italy

(°) Center for Marine Environmental Studies, Bremen University, Germany

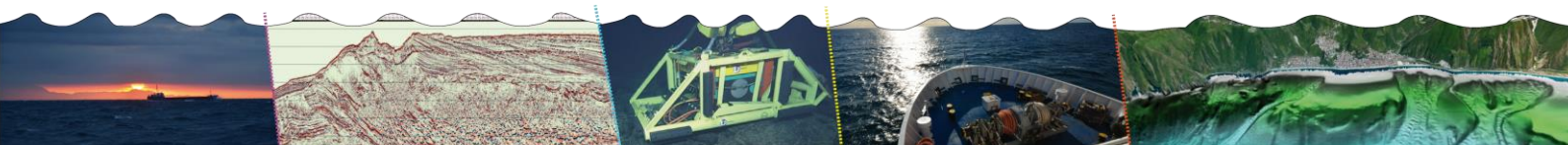
Key words: Chemosymbiotic macro fauna, Cold seeps, Critical raw materials, Foraminifera, M reflector, Magnetic susceptibility, Multibeam bathymetry and seafloor backscatter, Multichannel seismics, Pockmark, Pore water, Radiocarbon dating, REE, Siderite, Stable isotopes.

Cold seeps were first identified between 700 and 900 m water depth along the Paola Ridge (NW Calabrian margin, southeastern Tyrrhenian Sea), with the aid of full-ocean depth multibeam and backscatter data acquired in the '90s. Here seepage is presente alongside 2 mud volcanoes (RMV and R1MV) and 3 mud diapirs (D1, D2, D3) characterized by the presence of pockmarks on top of them.

Higher resolution acquisition of bathymetry, seafloor backscatter and seismic data plus seafloor sampling were carried out in 2011. The data lead to the discovery of active gas venting at the seafloor and precipitation of oxy-hydroxides, sulfides and siderites, these latter characterized by heavy oxygen and carbon isotopic composition, in the sub-seafloor of the mud volcanoes. Stable isotopes (C, O, S) and REE composition, together with pore water content and XRF core-scanning data are under investigation for tracing fluid migration and early diagenesis of sea bottom sediment.

Authigenic calcite and aragonite, associated with dead chemosymbiotic shelly macrofauna, were discovered near the seabed on the pockmarks-punctuated mud diapirs. The carbonates retrieved from the diapirs' sub-seafloor showed an isotopic signature compatible with formation during sulfate-dependent microbially-mediated anaerobic oxidation of methane.

The down-core trend of abundance, radiocarbon dating and isotopic characteristics of both chemosymbiotic clam beds (*Lucinoma kazani* and *Acharax* sp.), benthic and planktonic foraminifera (*Uvigerina peregrina* and *Globigerina bulloides*), authigenic aragonites and the magnetic susceptibility showed that the diapirs have remained geochemically optimal habitats over a period of more than 40, 000 years BP. Episodes of enhanced methane flux have been identified and happened near globally recognized abrupt climate oscillations: the beginning of the Dansgaard/Oeschger cycle 10 (at 41 ka) and during the early part of cycle 8 (at 37.5 ka), the beginning of the Bølling interstadial (at 13.5 ka) of the Bølling-Ållerød cycle (14.6-12.9 ka), at the Younger Dryas-Preboreal transition (~11.6 ka). The youngest radiocarbon dated bivalves have lived just before the Little Ice Age (cal AD ~ 1400).



New acquisitions carried out in the summer of 2014 during the MarBeep campaign within the frame of the Ritmare project, lead to gas sampling at the mud volcanoes and measurement of its prevalent CO₂ composition. Furthermore, a multichannel seismic survey was undertaken in order to fully image the faults that confine and control the cold seep structures and that play a role in the seepage of fluids. The seismic data disclosed that the mud diapirs lie directly on top of convex bending of the Messinian reflector (M) and develop along deep-rooted normal faults that impinge on the sedimentary sequence below the M reflector. Finally, the authigenic mineralization have been analysed for their Critical Raw Materials (as defined by the EU) content and showed a significant enrichment in ΣREE, especially oxy-hydroxides.

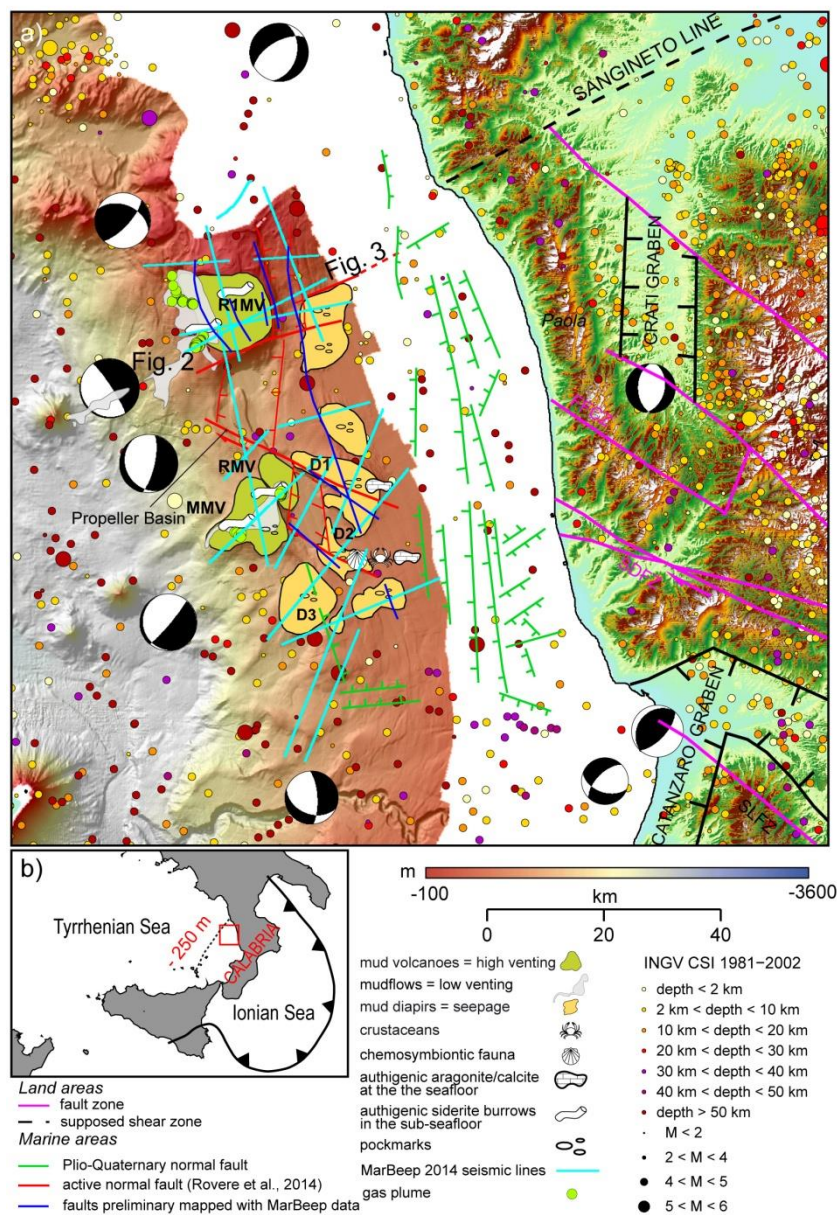


Fig. 1 – Study area of the Paola Ridge.

Coastal-marine dynamics of the “Bosco Pantano di Policoro” littoral system (Southern Italy, Gulf of Taranto)

Luisa Sabato (*)(**), Sergio G. Longhitano (***), Dario Gioia (°), Antonietta Cilumbriello (*, °°) & Luigi Spalluto (*)

(*) Dipartimento di Scienze della Terra e GeoAmbientali, Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”

(**) Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”

(***) Dipartimento di Scienze, Università degli Studi della Basilicata, Potenza

(°) Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali, CNR, Tito Scalo (PZ)

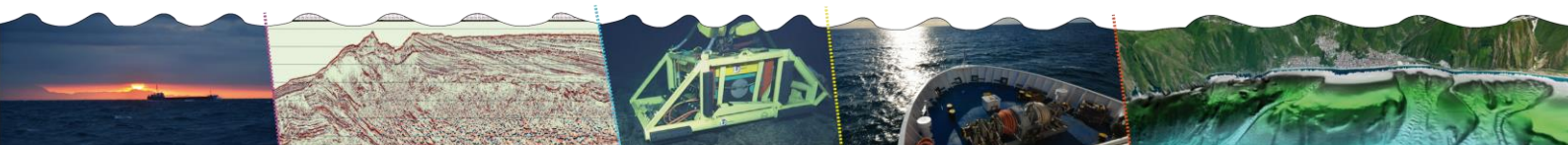
(°°) Iscritta all’Ordine dei Geologi della Basilicata al n. 452

Key words: Coastal system, Gulf of Taranto, LIFE Project, Policoro, PROVIDUNE, Sedimentology, SIC area, Sinni River.

This paper shows the result of the sedimentological study performed to characterize the “Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni” coastal system, in Basilicata (southern Italy, Gulf of Taranto) (Fig. 1a-c). This study is part of the PROVIDUNE LIFE Project, a multi-disciplinary research task funded by the European Community and designed to outline the framework of the natural habitats of the dune fields that occur along some Mediterranean coasts in southern Italy. In particular, this study was focused on the morpho-sedimentological characterization of both the emerged and submerged sectors of the beach system developed along a 3, 5 km-long and up to 200 m-wide segment of the Ionian coast. Firstly, existing geological, climatological and, meteomarine data were collected and critically analysed. A multitemporal analysis of coastline changes during the last 100 years (1908-2010) was performed. A geomorphological survey was carried out through the measurement of up to 200 m long thirty-six, normal-to-shoreline topographic profiles; these latter were coupled with bathymetric profiles, reaching a depth of -13 m. Both topographic and bathymetric profiles were measured on three times (July, October, December 2010). Textural and compositional analyses of sediments both of the emerged and submerged beach were also performed. Finally, in order to achieve a series of prediction models on the impact of the dominant wave and the resulting hydrodynamics of the coastal area, the more frequent and of greater energy events have been identified and, thanks to the Delft3D software, the effects they can have on coastal systems have been evaluated.

The results of this study were synthesized in a series of maps useful to outline geological, sedimentological, morpho-bathymetric (Fig. 1d) and climatological features of both the coastal and nearshore sectors.

This kind of study provides a geological background that must be taken into account for any intervention planning, as well as for coastal management projects. The results should be also used in order to protect coastal habitats, which is the ultimate goal of the LIFE project.



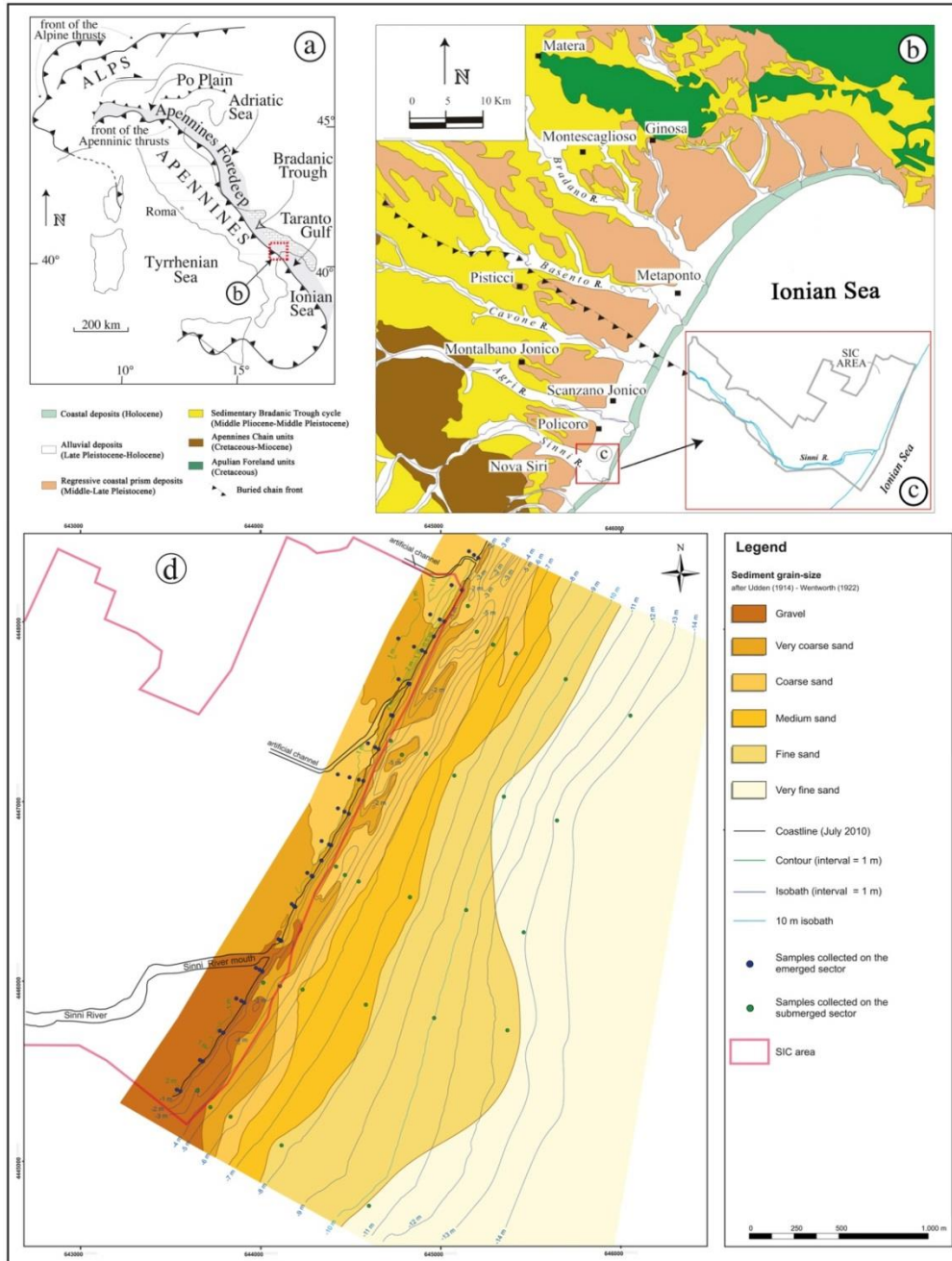


Fig. 1 – a) Schematic structural map of Italy; b) geological features of the southern sector of the Bradanic Trough; c) SIC area of “Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni”; d) morpho-bathymetric profile reconstructed from July 2010 survey, and distribution of grain size of sediments.

References

- SABATO L., LONGHITANO S., CILUMBRIELLO A., GIOIA D. & SPALLUTO L. (2011) - *Studi sedimentologici e dinamica marino-costiera. SIC Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni*. Technical-scientific Report PROVIDUNE (LIFE 07NAT/IT/000519), 128 pp.
- SABATO L., LONGHITANO S., CILUMBRIELLO A., GIOIA D., SPALLUTO L. & KALB C. (2011) - *Studio sedimentologico e dinamica marino-costiera del sistema litorale di Bosco Pantano di Policoro (Basilicata, Italia meridionale)*. Rend. Online Soc. Geol. It., 17, 161-168, ISSN: 2035-8008, Caserta, 27-28 settembre 2011, doi: 10.3301/ROL.2011.46
- SABATO L., LONGHITANO S.G., GIOIA S., CILUMBRIELLO A. & SPALLUTO L. (2012) - *Sedimentological study and morpho-evolution maps of the “Bosco Pantano di Policoro” coastal system (Gulf of Taranto, southern Italy)*. Journ. of Maps, 1-8. ISSN: 1744-5647, doi: 10.1080/17445647.2012.722791.

Il nuovo corso dell'International Ocean Discovery Program (IODP)

Marco Sacchi (*) & Annalisa Iadanza(**)(**)

(*) IAMC (Istituto per l'Ambiente Marino Costiero) CNR, Napoli

(*) (**) DTA (Dipartimento di scienze del sistema Terra e tecnologie per l'Ambiente) CNR, Roma

Key words: Perforazioni scientifiche in ambiente marino ed oceanico, cooperazione internazionale, navi da perforazione, piattaforme da perforazione per missioni specifiche

L'International Ocean Discovery Program (IODP) è un programma di ricerca Internazionale - il più longevo ed importante programma di ricerca nel campo delle Scienze della Terra - dedicato all'esplorazione dei fondali marini ed oceanici. L'attuale IODP, con grande capacità di rinnovamento negli obiettivi di ricerca, nelle tematiche, nello sviluppo di tecnologie, nelle applicazioni, nella gestione della cooperazione internazionale, raccoglie l'eredità di circa 45 anni di attività dei programmi precursori - tra cui l'Ocean Drilling Program (1986 – 2002) e l'Integrated Ocean Drilling Program (2003 al 2013) - che hanno di fatto rivoluzionato le nostre conoscenze sulla storia della Terra e dei processi globali che sono registrati in sedimenti e rocce dei fondali marini. L'attuale programma si basa su un nuovo Science Plan, che individua quattro principali settori strategici: il cambiamento climatico, la biosfera profonda, la dinamica planetaria, i rischi geologici.

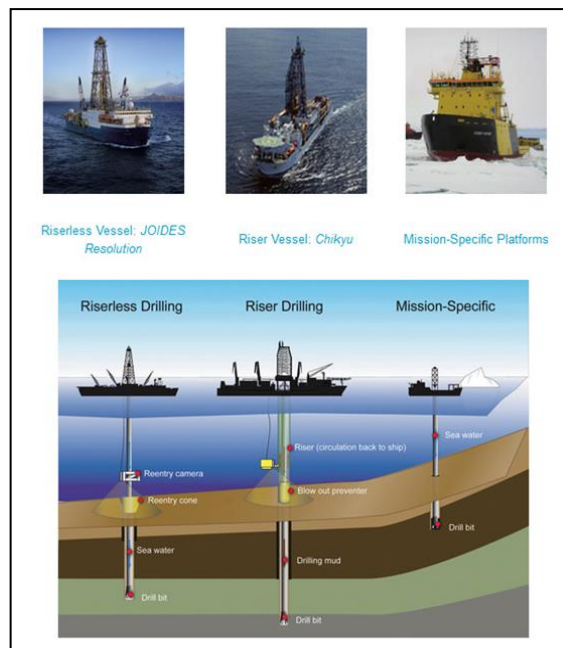
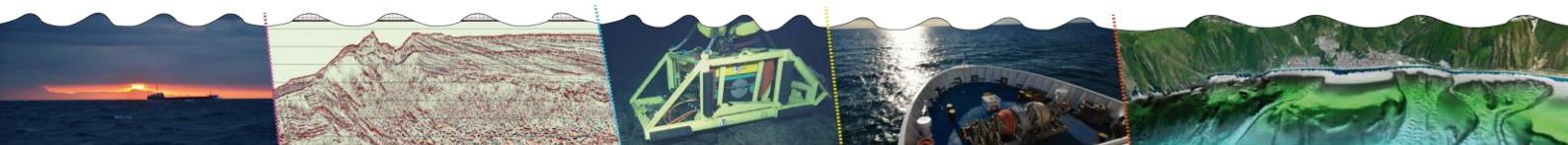


Fig.1 - IODP utilizza tre diversi tipi di piattaforme di perforazione per esplorare i vari ambienti geodinamici in area oceanica: 1) la N/O JOIDES Resolution (perforazioni non-riser) operata da NSF (USA); 2) la N/O Chikyu (perforazioni riser) operata da MEXT (Giappone); 3) Varie piattaforme di perforazione selezionate per missioni ad-hoc (mission specific), operate da ESO (ECORD).

La nuova fase dell'IODP è finanziata da 26 paesi, tra i quali USA, Giappone e consorzio Europeo ECORD (comprendente anche Canada e Israele) che rappresentano i tre partners principali. Altri contributi provengono da Cina (MOST), Corea (KIGAM), Australia e Nuova Zelanda (ANZIC), India (MoES) e Brasile (CAPES). Il budget totale del programma è di oltre 160 Milioni di US\$/anno. Con l'inizio del nuovo corso, avviato nell'Ottobre 2013, l'IODP ha sviluppato un nuovo modello di gestione finanziaria per la conduzione dei tre tipi



principali di piattaforme di perforazione. Stati Uniti (NSF), Consorzio Europeo (ECORD) e Giappone (MEXT) oggi finanziano e gestiscono in autonomia le piattaforme di perforazione di propria pertinenza (Fig. 1), e allo stesso tempo collaborano in maniera coordinata per il raggiungimento di obiettivi scientifici di rilevanza “globale” (overarching IODP science goals). In questo modo ogni operatore scientifico può promuovere singole collaborazioni con partners internazionali che contribuiscono ai costi delle perforazioni, ottenendo in cambio il diritto ad un certo numero di partecipazioni a spedizioni scientifiche e commissioni (panels) di indirizzo e valutazione.

Grazie ai risultati delle campagne di perforazione in aree oceaniche condotte dall’ODP prima e dall’IODP poi, sono stati raggiunti importanti traguardi scientifici, in particolare nella comprensione della struttura ed evoluzione geodinamica della litosfera e delle complesse interazioni biosfera-litosfera-idrosfera-atmosfera.

Dal 1986, il programma ODP ha visto l’Italia tra gli attori europei principali, ed ha registrato un contributo scientifico italiano caratterizzato da una vivacissima partecipazione e da un’intensa produzione scientifica, su riviste internazionali e di altissimo profilo, a fronte di un supporto finanziario che è stato spesso incostante (soprattutto nel decennio 2003-2013) e sensibilmente inferiore a quello dei più importanti paesi europei (ad es. Francia, Germania e Regno Unito). A partire dal 2003 l’Italia ha partecipato all’IODP attraverso il Consorzio ECORD che ha svolto un ruolo di grande rilevanza nello sviluppo internazionale e nella gestione del programma.

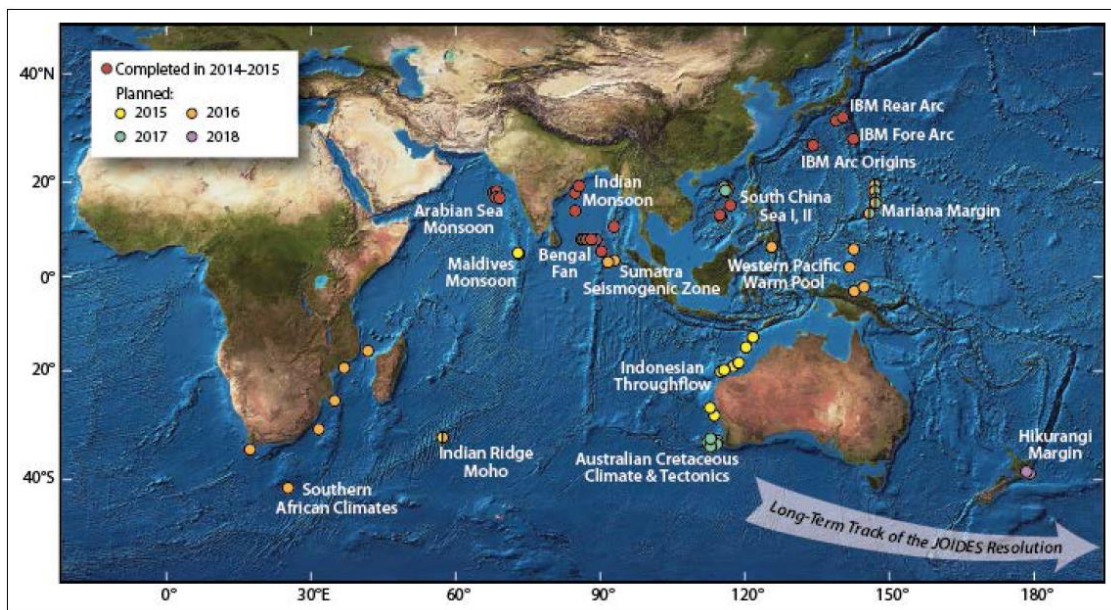
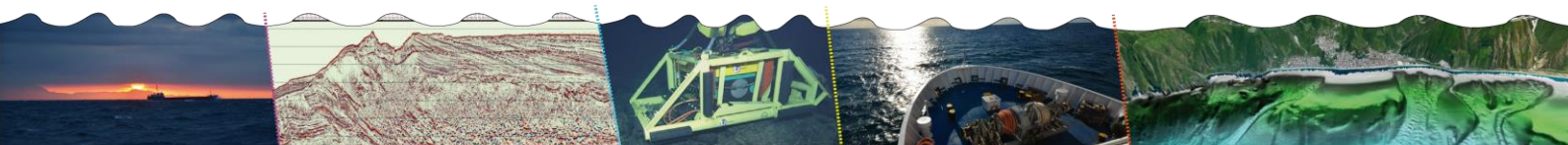


Fig.2- Spedizioni della JOIDES Resolution completate (2015) e programmate (2016-2018).

L’attività di ricerca IODP della comunità scientifica italiana, oggi rappresentata prevalentemente da ricercatori del CNR, CoNISMa (Università), ENEA, OGS ed INGV, è finalmente sostenuta, a partire dal 2013, da un finanziamento MIUR al CNR, specificamente dedicato alla partecipazione dell’Italia al consorzio ECORD. Ciò ha consentito, negli ultimi anni, la costituzione di un commissione CNR “IODP-Italia” che, coadiuvata da uno Science Coordinator, ha il compito di promuovere coordinare e supportare la partecipazione dei ricercatori italiani a tutte le attività scientifiche e di gestione svolte dall’IODP.



Monitoraggio morfodinamico e modifiche antropiche, di ieri e di oggi, del paesaggio costiero flegreo

Paolo Caputo (*), Rosario Santanastasio (**), Gabriele Gomez de Ayala (***), Alfredo Trocciola (****)

(*) Archeologo - Già funzionario della Soprintendenza Archeologia della Campania

(**) Geologo - Marenostrum Archeoclub d'Italia, Elleesseitalia srl

(***) Tecnico Fotogrammetrico - Naumacos

(****) Geologo - ENEA

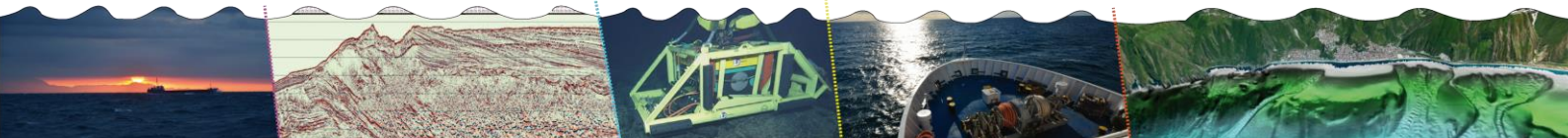
Key words: Azione Antropica, Cisterna, GeoArcheologia, Punta Pennata.

Lo studio considera due aspetti: il primo, riferito a una ricostruzione geo-archeologica dei luoghi e dei siti antichi e al monitoraggio, con conseguente studio dell'evoluzione morfodinamica del tratto costiero considerato; il secondo, tiene conto, nello specifico, dei luoghi di Punta Pennata, che, negli ultimi 2000 anni, per azione antropica, ma anche per fenomeni associati all'erosione costiera, hanno subito variazioni dinamiche in parte determinabili. L'attività di ricerca si è basata su dati bibliografici, rilievi superficiali e subacquei oltre che all'utilizzo di sistema di monitoraggio prolungato nel tempo. In particolare, sono stati effettuati, di recente, rilievi sonar tridimensionali dei fondali contigui Punta Pennata con tecnologia "Naumacos", volti alla comprensione della morfologia del fondo marino (batimetrie e densità, consistenza e durezza del seabed) ed una stima volumetrica dei crolli avvenuti nel tempo.

Si è poi geo-archeologicamente ricostruito il tratto di costa, in base a riscontri con manufatti archeologici ivi presenti e si sono censite /esaminate strutture inaspettatamente di natura antropica, venute in luce in seguito a fenomeni erosivi. Interpretazione dei dati, morfologia dei luoghi e dinamica degli eventi hanno permesso l'individuazione e caratterizzazione di strutture archeologiche del periodo romane identificabili come cisterne.



Fig. 1 - Punta Pennata esempio di Cisterna



Processi e proprietà biogeochimici dei fondali del Mar Adriatico e Mar Ionio

Federico Spagnoli (*), Patrizia Giordano (**), Gabriella Bartholini (*), Enrico Dinelli (***), Marco Marcaccio (°), & Valentina Ferrante (**)

(*) CNR-ISMAR, Ancona. f.spagnoli@ismar.cnr.it

(**) CNR-ISMAR, Bologna. p.giordano@ismar.cnr.it

(***) Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali, Bologna. enrico.dinelli@unibo.it

(°) ARPA Emilia-Romagna, Bologna. mmarcaccio@arpa.emr.it

Key words: Diagenesi precoce, Flussi all'interfaccia acqua-sedimento, Proprietà biogeochimiche dei sedimenti, Mare Adriatico, Mare Ionio.

Nel corso di questi ultimi anni sono stati condotti diversi progetti di ricerca riguardanti lo studio delle proprietà biogeochimiche dei sedimenti superficiali dell'Adriatico e in misura minore dello Ionio (PRISMA1, PITAGEM, VECTOR, CASE, PERSEUS). In particolare, in questi progetti, sono stati studiati i processi di diagenesi precoce e misurati o calcolati, i flussi di sostanze disciolte all'interfaccia acqua-sedimento e le composizioni granulometrica, mineralogica e biogeochimica dei sedimenti superficiali e sub-superficiali. L'insieme delle varie ricerche ha permesso di arrivare alla definizione di facies biogeochimiche e di aree con caratteristiche diagenetiche omogenee in questi due mari.

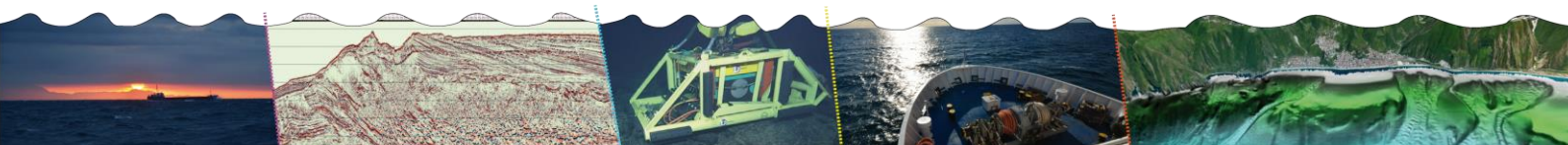
Complessivamente sono state individuate aree con diversi processi di diagenesi precoce e flussi benthici dovute ai diversi input di materiale particolato e disciolto, alla distanza dalle principali sorgenti di particolato, alla composizione mineralogica e granulometrica del sedimento del fondale, al contenuto di sostanza organica e alla profondità.

Generalmente i processi di diagenesi precoce diminuiscono di intensità allontanandosi dalle foci dei fiumi e cambiano in ragione di diversi domini geologici e fisiografici (Fig. 1).

L'insieme dei processi di diagenesi precoce e l'entità dei flussi benthici ha permesso di individuare aree con diversa reattività geochimica che nell'alto Adriatico tende a diminuire allontanandosi dalle foci del fiume Po (Fig. 1).

I parametri granulometrici, mineralogici e biogeochimici hanno inoltre permesso di individuare quattro facies nell'Adriatico centro-settentrionale caratterizzate da proprietà e genesi differenti.

Le cartografie prodotte possono essere utilizzate per la gestione delle attività antropiche che interagiscono, direttamente o indirettamente, con i fondali marini e, anche, per prevedere i potenziali impatti di tali attività. Esse possono essere usate per definire il potenziale rilascio di sostanze contaminanti dai fondali alla colonna d'acqua, oppure per valutare i valori di background di sostanze chimiche e di flussi benthici da utilizzare come soglie nel monitoraggio dei fondali adibiti a funzioni particolari come lo stoccaggio geologico dell'anidride carbonica o lo sversamento dei materiali di dragaggio dei porti.



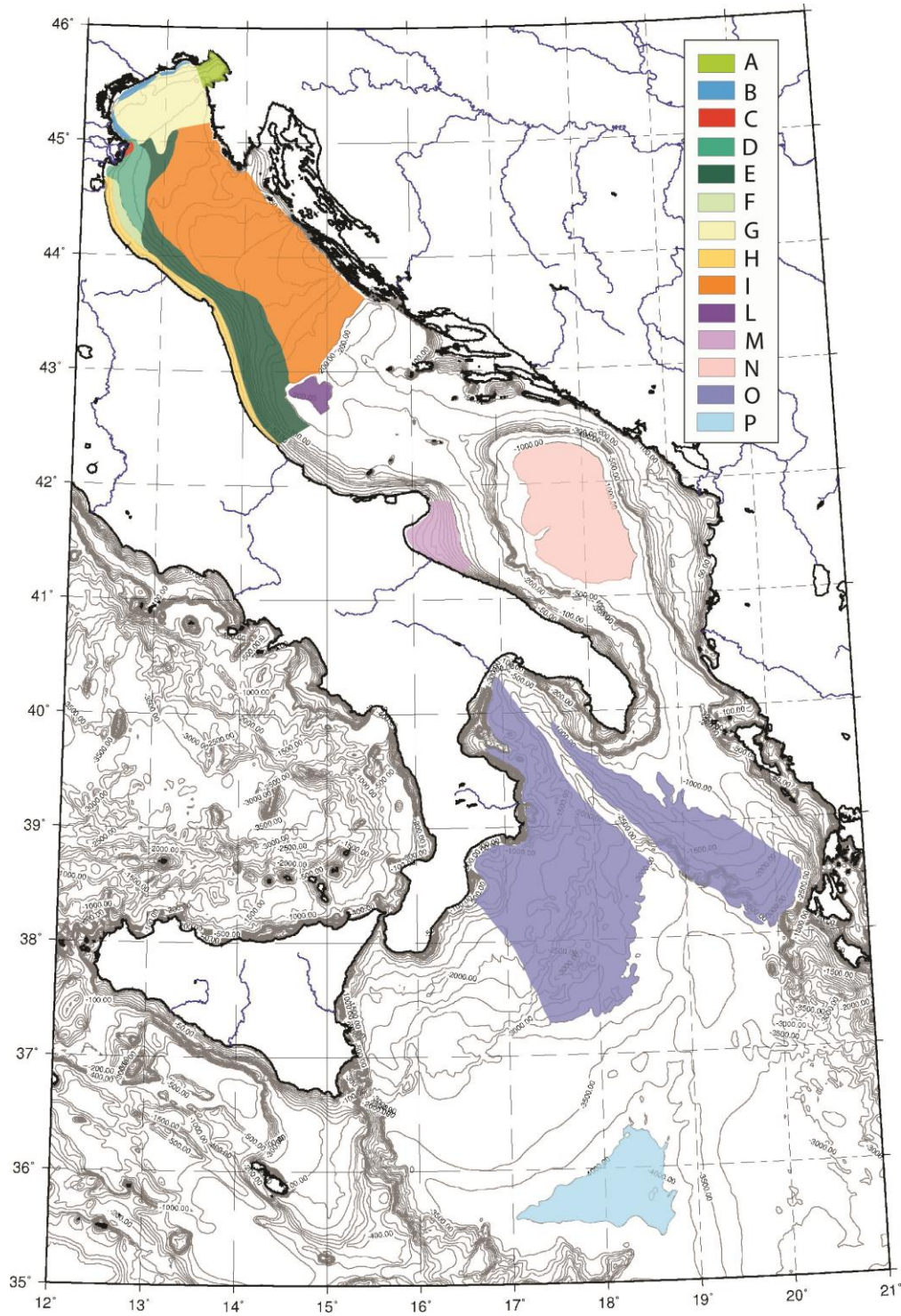
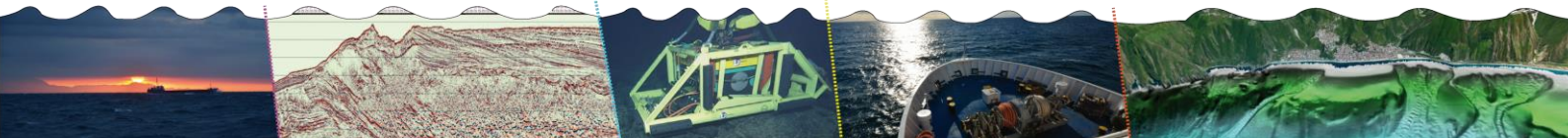


Fig. 1 –Aree diagenetiche individuate nei fondali del Mar Adriatico e del Mar Ionio.



Amerigo: un lander per lo studio biogeochimico dei fondali marini

Federico Spagnoli (*), Giordano Giuliani (*), Pierluigi Penna (*), Giovanni Ciceri (**) & Valter Martinotti (**)

(*) CNR-ISMAR, Ancona. f.spagnoli@ismanr.cnr.it

(**) RSE SpA, Milano. GIOVANNI.CICERI@RSE-WEB.IT, VALTER.MARTINOTTI@RSE-WEB.IT

Key words: Benthic lander, Benthic chambers, Dissolved sediment-water interfaça fluxes, Benthic-pelagic coupling.

Amerigo è un lander autonomo e automatico per la misura di parametri e processi biogeochimici nei pressi del fondale, all'interfaccia acqua-sedimento e nei primi centimetri del sedimento.

AMERIGO è in grado di operare in profondità variabili dagli ambienti di transizione alla piattaforma continentale e all'ambiente abissale. Esso è in grado di raggiungere il fondale e risalire, senza l'ausilio di cavi, fino a 6000 m di profondità.

Il lander è normalmente equipaggiato con una strumentazione stabile, come un CTD, per la misura dei parametri chimico-fisici (temperatura, conducibilità e pressione) durante la discesa, la permanenza sul fondo e la risalita, e una o più bottiglie Niskin. A queste strumentazioni *standard* possono essere aggiunte altre strumentazioni secondo le esigenze della ricerca e degli ambienti di attività.

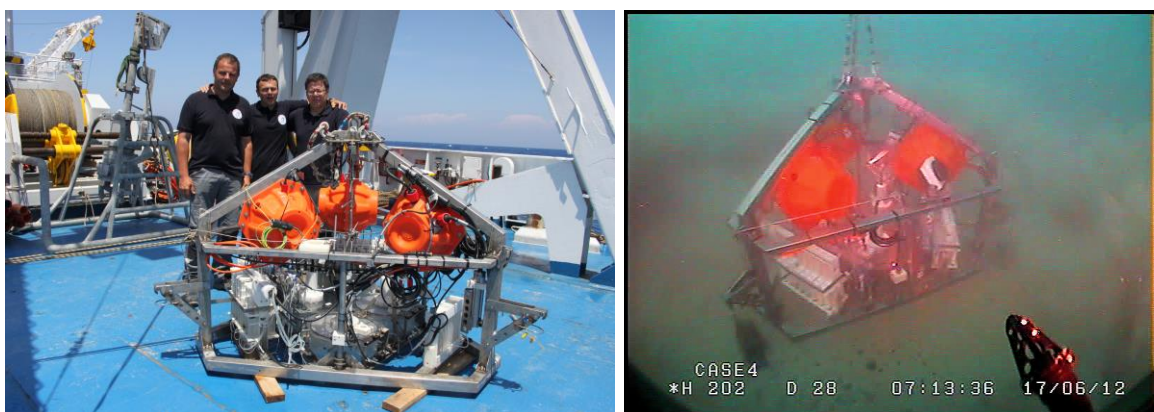
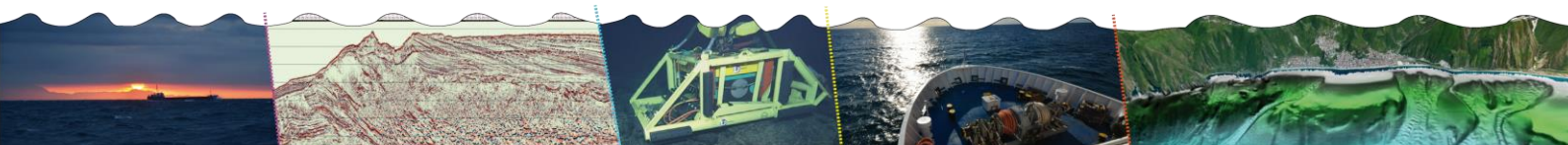


Fig. 1 – Immagini del lander Amerigo a bordo della N/O Urania e in attività sul fondale

Nella sua presente configurazione Amerigo è attrezzato per la misura dei flussi benthici disciolti all'interfaccia acqua-sedimento. In particolare Amerigo è in grado di misurare i flussi di nutrienti (ammonio, nitrato, nitrito, fosfato, carbonio inorganico disciolto (DIC) e silice disciolta), alcalinità, gas disciolti (ossigeno, metano), elementi in traccia (metalli pesanti) e altre sostanze inquinanti disciolte risultanti dall'attività antropica. Amerigo misura i flussi di sostanze disciolte all'interfaccia acqua-sedimento con l'ausilio di tre camere benthiche montate al suo interno. Ogni camera benthica è equipaggiata con: un campionatore di acqua, che nel caso può anche iniettare un tracciante o un possibile inquinante (per simulare ambienti alterati); un sistema per il reintegro dell'ossigeno disciolto all'interno delle camere; un sensore di pH, di metano, di ossigeno disciolto, un

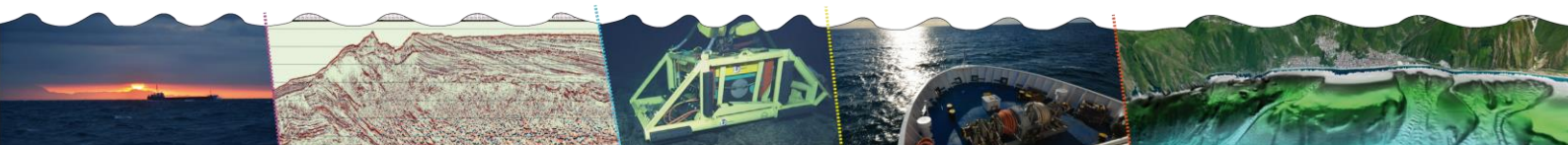


turbidimetro e potenzialmente altri sensori (pCO₂, acido solfidrico, IPA) e, infine, una paletta ruotante per il mantenimento costante dello strato limite bentico.

Amerigo è predisposto per ospitare un microprofilatore per sedimenti marini, altri strumenti per lo studio del sistema bentico (mini-penetrometro, gravimetro), e diversi sensori chimico-fisici (misuratori di pH, ossigeno disciolto, metano, pCO₂, acido solfidrico, torbidità, IPA) utilizzabili nelle camere bentiche o a diverse altezze lungo la colonna d'acqua nei pressi del fondale.

Il lander discende sul fondale per gravità e risale per rilascio di una zavorra. Esso è equipaggiato con tutto il sistema per la discesa (zavorra e boe di spinta), la permanenza su fondale e la risalita (meccanismo di rilascio temporizzato della zavorra mediante *burn-wire*, sfere di vetro per la spinta positiva) e il recupero in superficie (GPS, trasmettitore radio, *flasher*).

Il grande vantaggio del lander Amerigo è di avere una struttura modulare e flessibile in modo da essere equipaggiato con strumenti di misura e campionamento e programmato in base alla ricerca che si deve condurre e all'ambiente in cui si deve operare.



Present-day knowledge on the Marsili Seamount (Southern Tyrrhenian Sea): tephrostratigraphy and recent magma evolution of the Marsili Seamount

Stella Tamburrino (*, **), Mattia Vallefucio (*), Guido Ventura (***, *), Donatella Domenica Insinga (*), Mario Sprovieri (**), Massimo Tiepolo (****) & Salvatore Passaro (*)

(*) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero di Napoli, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italy

(**) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero U.O.S. di Capo Granitola, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Campobello di Mazara, Italy

(***) Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia, Roma, Italy

(****) Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", Università degli Studi di Milano, Milano, Italy

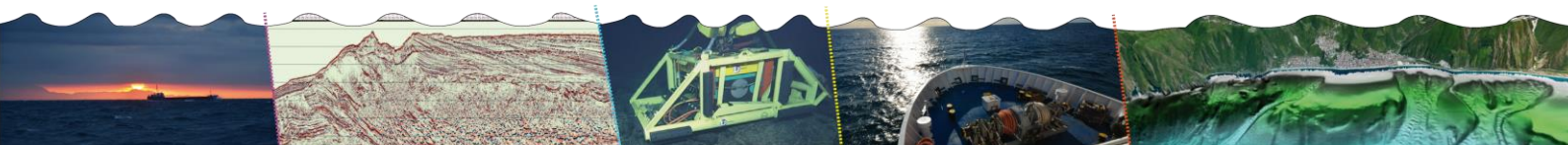
Key words: Enta volcano, Holocene tephra, Marsili Seamount, Submarine active volcanism.

Marsili Seamount (MS) is the largest volcano of Europe measuring about 70 km in length and 30 km in width. MS is elongated in a NNE–SSW direction and rises up from the bathyal plain of the Marsili basin from a depth of 3500 m to 508 m. It represents the axial ridge of the Southern Tyrrhenian Sea back-arc basin, which is connected to the slab roll-backing processes affecting the Calabrian Arc (Italy). The geodynamic significance of MS is still debated. Marani and Trua (2002) propose that MS represents the super-inflated ridge of the Marsili oceanic basin, whereas Ventura et al. (2013) suggest that (a) MS is a volcanic-arc edifice formed within the now inactive, relict Marsili back-arc, and (b) its growth is due to passive magma ascent along pre-existing fractures inherited by the early spreading activity.

MS activity started 1 Ma ago and the last eruptions are 3-5 ka old. The erupted products mainly consist of lava flows and minor pyroclastics emitted from central and fissural vents. The MS products range in composition from calcalkaline basalts to trachytes and derive from the fractionation and mixing of a heterogeneous (IAB and OIB) mantle source (Beccaluva et al., 1982; Trua et al., 2002, 2010; Iezzi et al., 2014; Tamburrino et al., 2015). This source is variably modified, according to geophysical and geochemical data, by slab-derived fluids.

In this contribution we present original stratigraphic, geochemical and geochronological data on five tephras (glass shards and minerals) from a 2.35 m long sedimentary core (Marsili1 core) recovered on MS at 943 m b.s.l. (Tamburrino et al., 2015). The geochemical data (major, minor, trace and REE elements) obtained on fresh glass shards combined with AMS ¹⁴C dating on planktonic foraminifera allow us to reconstruct the tephra deposition timing and the MS recent activity.

We recognize five tephras [M1 (top of the core) to M5 (bottom)] with poorly to highly vesiculated glass shards. The tephra M5, emplaced between ca. 7 and 26 ka B.P., represents the less evolved distal unit of the Unit D related to the Biancavilla–Montalto products of Mount Etna (Sicily) and is ascribable to an unknown explosive event occurred during the Ellittico-caldera formation. The M1 to M4 tephras emplaced between 2.1 and 7.2 ka B.P. and are related to strombolian-like submarine eruptions from NNE–SSW aligned MS vents. The composition of the M1–M4 glasses ranges from basaltic trachyandesites to andesites and trachytes. The M1 to M4 magmas mainly originated by crystal fractionation from a heterogeneous mantle source with varying LILE enrichments



by subduction-related fluids. The degree of evolution of the MS magmas increases with decreasing time, suggesting the occurrence of two reservoirs located at different depth.

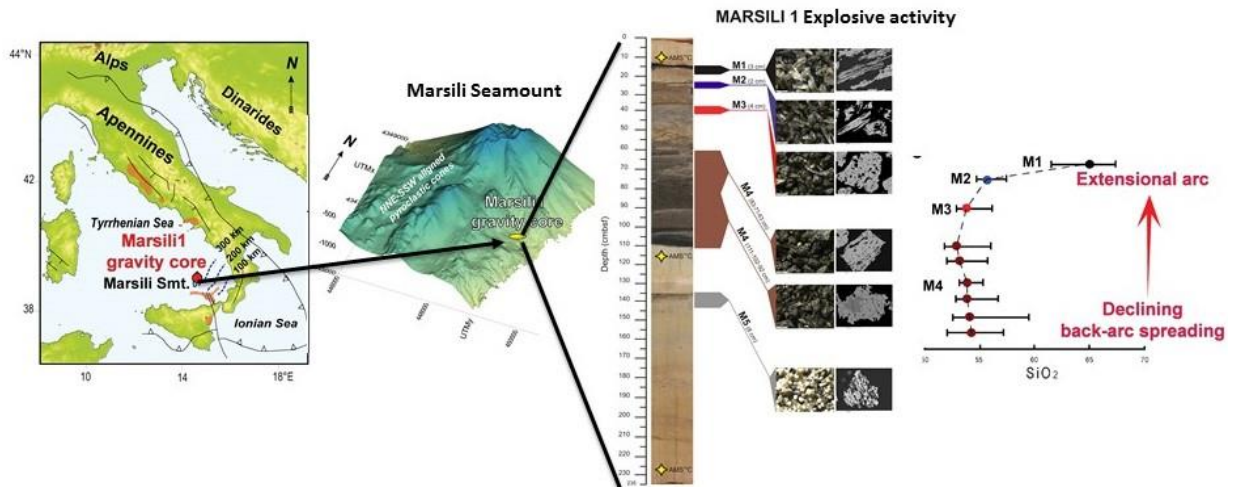
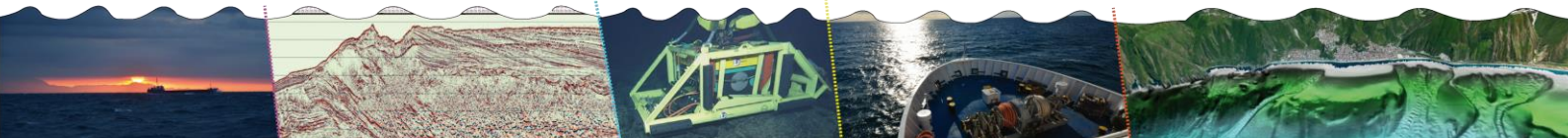


Fig. 1 – Da sinistra verso destra: 1) Mappa schematica della geodinamica del Mediterraneo Centrale; 2) DTM del settore centrale del Marsili con l'ubicazione dei coni piroclastici orientati NNE-SSW, e della carota di sedimenti Marsili 1. 3) Ricostruzione stratigrafica della carota Marsili 1 recante la posizione dei tefra studiati e delle datazioni AMS¹⁴C effettuate (asterisco in giallo). Sono inoltre mostrate alcune immagini effettuate al SEM dei glass shards analizzati. 4) Diagramma di variazione della SiO₂ vs altezza stratigrafica. Immagine modificata da Tamburrino et al., 2015.



Carbonates and specialized biota: a seabed expression of hydrocarbon-rich fluid expulsion

Marco Taviani (*), Lorenzo Angeletti (*), Paolo Montagna (*) & Rossella Capozzi (**)

(*) ISMAR-CNR Bologna, Via Gobetti 101, 40129, Bologna

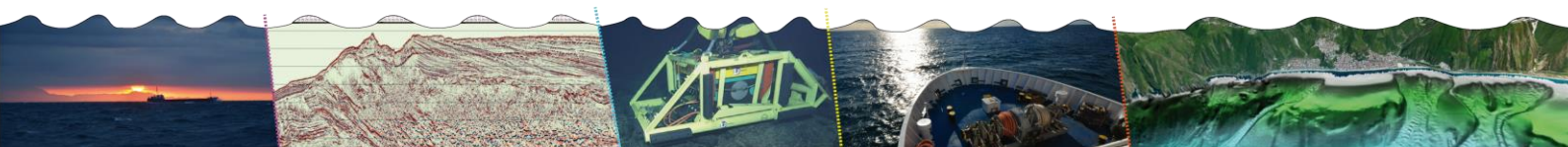
(**) Dept. of Biological, Geological and Environmental Sciences, University of Bologna, Via Zamboni 67, Bologna

Key words: Authigenic carbonates, Chimneys, Hydrocarbon seepage, Specialized biota, Mediterranean basin.

Hydrocarbon-enriched defluidization at the seabed is a pervasive phenomenon affecting continental margins worldwide, and the Mediterranean is no exception. This process is often manifested in the marine domain by peculiar sea-bottom features such as pockmarks, the genesis of authigenic products (above all methanogenetic carbonates), and the presence of highly specialized microbial and metazoan biota.

Recent research by the present team focused upon the (i) pockmark grounds at bathyal and intermediate depths in the Strait of Sicily (Gela basin) and central Adriatic (Jabuka/Pomo area) respectively, and (ii) Pleistocene to Recent hydrocarbon-carbonate chimneys in the Apennines and Adriatic basin. One outcome has been the geo-biological, stratigraphic and chemical study of spectacular fields of in-situ carbonate chimneys formed inside Pleistocene-age sedimentary sequences outcropping in the northern Apennines (Enza and Stirone river sections), and still submerged in the southern Adriatic. These situations, together with further case-studies analysed by other teams from a variety of geographic locations and stratigraphic levels, have been analysed in a comprehensive way to identify common traits in the formative processes of such hydrocarbon-imprinted authigenic carbonates, with emphasis on their geochemical signatures and petrographic aspects. It has been thus produced the first inventory of chimney typology with examples from the Cretaceous onwards, now available in a special issue of *Marine Petroleum Geology*, which can hopefully serve as guideline to assist exploratory geology.

Future research is planned at examining hydrocarbon degassing vs sea level fluctuations in the Pleistocene of the Mediterranean basin, in a climatic perspective given the role of methane as a prominent greenhouse gas.



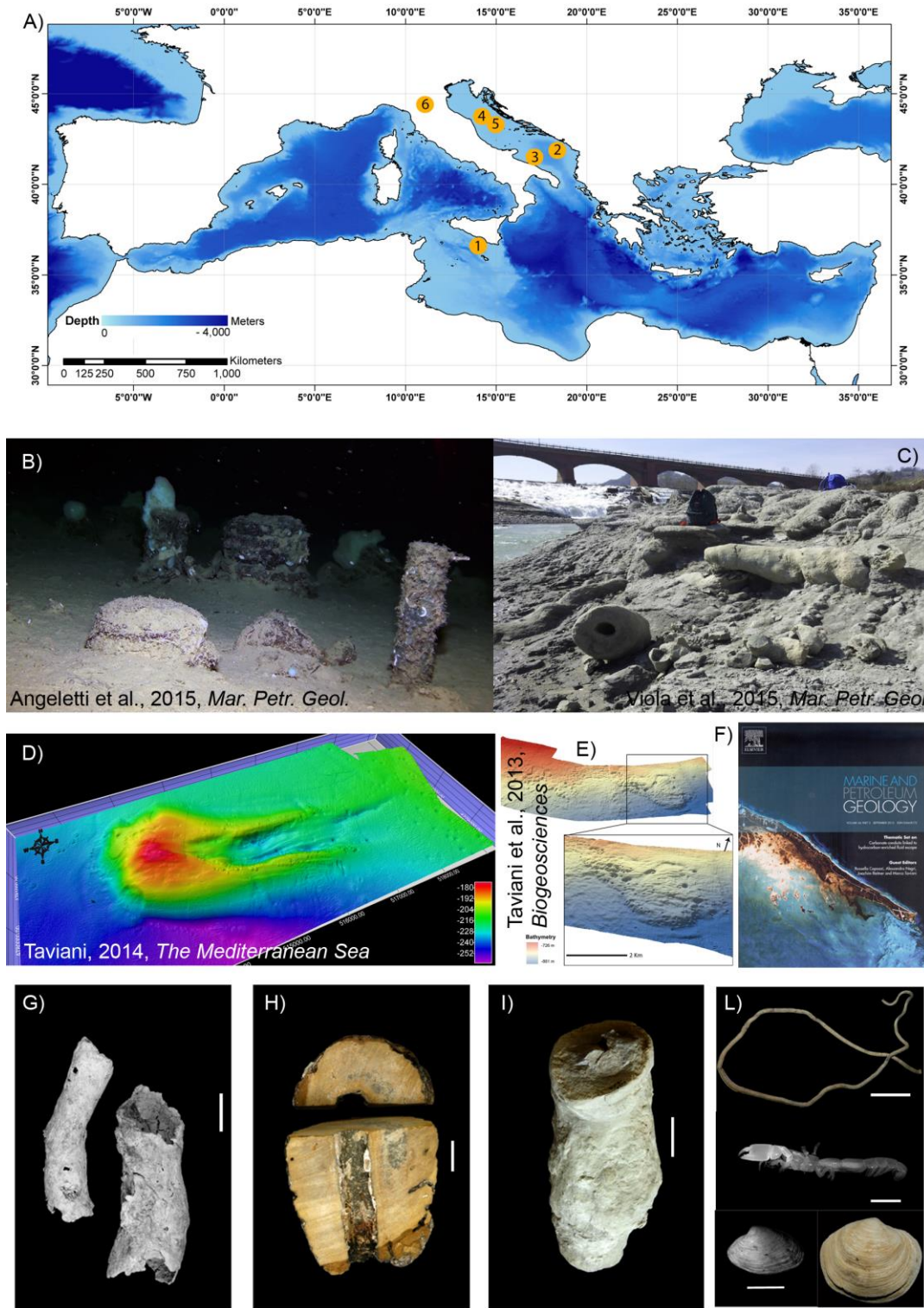
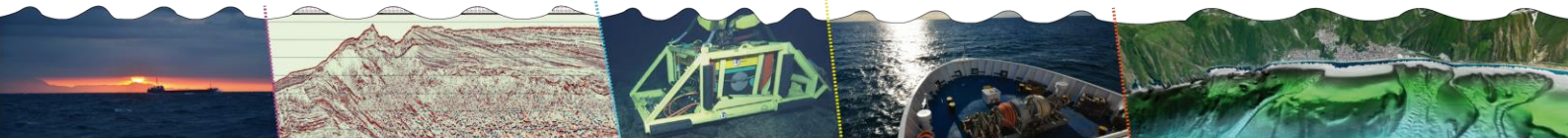


Fig.1 - Figure highlights some of the issues described above: (A) the Mediterranean Sea with dots marking sites under scrutiny (1= Gela basin, 2= Montenegrin margin, 3= Bari Canyon, 4= Bonaccia field, 5= Jabuka/Pomo area, 6= Enza-Stirone outcrops); (B) the Montenegrin chimney forest, ca - 400 m; (C) a Pleistocene fossil equivalent along the Enza riverbank; (D) Jabuka/Pomo pockmark ground, ca. -200 m; (E) Gela basin pockmark ground, ca -800 m; (F) cover of Marine Petroleum Geology special issue on carbonate chimneys; (G) callianassid?-produced carbonate tube probably serving as post-mortem fluid escape conduit, bar = 1 cm; (H) sectioned hollow chimney cemented by authigenic dolomite from the Bari Canyon, ca - 400 m, bar = 5 cm; (I) carbonate chimney from the Enza river Pleistocene section, bar = 5 cm; (L) cold-seep specialized fauna, from bottom to top: Gela basin, chemosymbiotic bivalves *Isorropodon perplexum* (left), bar = 5 mm; and *Lucinoma kazani* (right), bar = 1 cm; Jabuka/Pomo area, the ghost callianassid shrimp *Calliax*, bar = 5 mm; Gela Basin, a subfossil tubeworm *Lamellibrachia*, bar = 1 cm.



The Tremiti salt diapir in the Gargano offshore (Adriatic Sea, Italy)

Gianvito Teofilo (*)(**)(°), Vincenzo Festa (*), Luisa Sabato (*) (°°), Luigi Spalluto (*) & Marcello Tropeano (*)

(*) Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali, Università degli Studi di Bari "A. Moro"

(**) AMRA Analisis and Monitoring of Environmental Risks, Napoli

(°) DGS-UNMIG Direzione Generale per la Sicurezza - Uff. Naz. Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse, Roma

(°°) Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Bari "A. Moro"

Key words: 3D model, Adriatic Sea, Apulia offshore, Diapir, Salt, Tremiti Structure.

The Apulia offshore, north of the Gargano promontory (southern Italy), has attracted the interest of many researchers, since this area hosts a small archipelago, the Tremiti Islands (Fig. 1a), representing the exposed culmination of a wide and gentle sea-floor rise. This rise is the outer feature of the Tremiti Structure, and is commonly interpreted as one of the main compressional/transpressional belts in the Adriatic foreland, even if the hypotheses for its origin differ widely from Author to Author. Recently, the reinterpretation of public seismic profiles and the stratigraphic review of hydrocarbon exploration well logs in the Adriatic offshore of Gargano (Fig. 1a) allowed us to relate the Tremiti Structure to Neogene diapirism generated by Upper Triassic salt.

Thanks to the use of Surfer® (Golden Software, Inc.) and Move™ (Midland Valley Ltd.) softwares, we obtained the Two Way Times (TWT) contour map (Fig. 1b) and the 3D model (Fig. 1c) of the upper Trias salt surface of the Tremiti diapir. The obtained 3D model shows two types of shape indicating at least as many modes of salt emplacement (Fig. 1d): single flap (Fig. 1e) and piercing (fig. 1f).

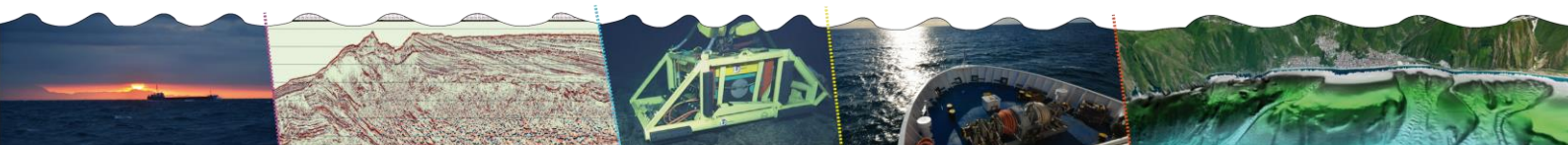
Inherited faults were used by salt, which promoted the contemporaneous development of piercing and single flap in the same diapiric body. Piercing likely developed where weakened zone occurred, namely the intersection between an array of closely-spaced NW-SE striking normal faults and a Late Cretaceous, S- to SE-dipping extensional fault, controlling the southeastern highly inclined flank of the asymmetric diapir; piercing induced a local extensional stress field in the Tremiti Islands above. Single flap occurred as a result of migration and ascent of salt beneath the pile of the overlying sediments, in the footwall of the Late Cretaceous, S- to SE-dipping fault, which experienced both dip-slip reactivation and upward propagation during the uplift of the footwall due to the pushing up of salt.

In addition, the sea floor deformations testify that the diapirism, which mostly developed during Plio-Pleistocene time, is probably still active. Despite the NW-SE shortening due to the regional EW dextral shearing, that likely triggered halokinesis, the upward growth rate of the diapir was able to promote dip-slip kinematics, which locally hid the strike-slip one.

References

FESTA V., TEOFILO G., TROPEANO M., SABATO L. & SPALLUTO L. (2014) – *New insights on diapirism in the Adriatic Sea: the Tremiti salt structure (Apulia offshore, southeastern Italy)*. *Terra Nova*, 26, 169-178. doi: 10.1111/ter.12082

TEOFILO G., FESTA V., SABATO L., SPALLUTO L. & TROPEANO M. (2016) – *3D modelling of the Tremiti salt diapir in the Gargano offshore (Adriatic Sea, southern Italy): constraints in the Tremiti Structure development*. *Italian Journal of Geosciences*, in press. doi: 10.3301/IJG.2015.40



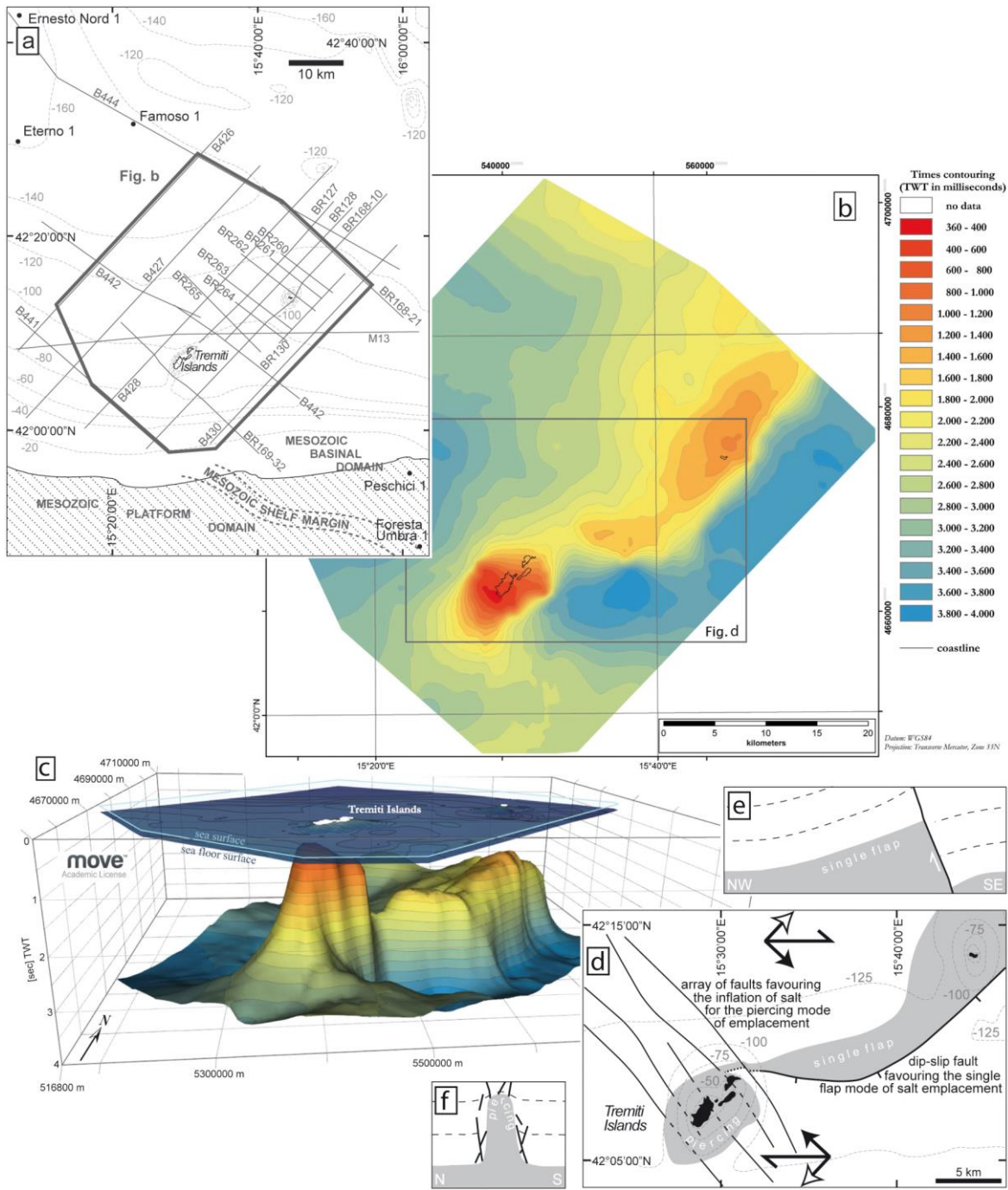
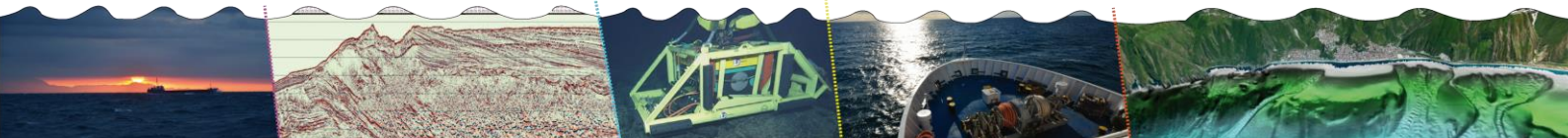


Fig. 1 – from Festa et al. (2014) and Teofilo et al. (2016), slightly modified.

- a) Map of the Adriatic offshore of northern Gargano, around the Tremiti Islands with the location of both the exploration wells and the seismic profiles;
- b) TWT contour map of the top of the upper Triassic evaporites, i.e. the Tremiti diapir (contour interval = 200 milliseconds; see Fig. a for the location);
- c) Snapshot of the 3D dynamic view allowed by the MoveTM software of the Tremiti diapir; times contouring as in Fig. a;
- d) Structural sketch map of the Tremiti Islands area (see Fig. b for the location); the greyish areas indicate the position of the underlying Tremiti diapir; note the NW-SE shortening (black filled arrows) due to the regional E-W dextral shearing;
- e) Not-scaled sketch for the single flap mode of salt (greyish) emplacement; this sketch refers to an idealistic geological section, NW-SE striking across the northeastern branch of the Tremiti diapir (see Fig. d);
- f) Not-scaled sketch for the piercing mode of salt (greyish) emplacement; this sketch refers to an idealistic geological section, N-S striking across the southwestern branch of the Tremiti diapir, i.e. across the Tremiti Islands (see Fig. d).



Applicazione della Wave Equation Datuming a dati marini

Umberta Tinivella (*) & Michela Giustiniani (*)

(*)Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale — OGS

Key words: Dati sismici, OBS, Wave equation datuming.

L'idea progettuale che presentiamo riguarda la rielaborazione di dati sismici marini acquisiti negli anni passati utilizzando una tecnica avanzata: la wave equation datuming (WED).

Questa linea di ricerca si basa sulle precedenti esperienze nell'applicazione di questa tecnica in diversi contesti su dataset sismici sia marini (OBS, dati multicanali in mare profondo) sia terrestri (dati crostali e ad alta risoluzione; Fig.1). L'applicazione di questa tecnica ha evidenziato che il WED può contribuire all'aumento del rapporto segnale/rumore attenuando il rumore incoerente e coerente. Lo scopo finale, quindi, è quello di ottenere maggiori informazioni riguardo l'assetto geologico strutturale delle aree marine utilizzando i dati già disponibili alla comunità scientifica.

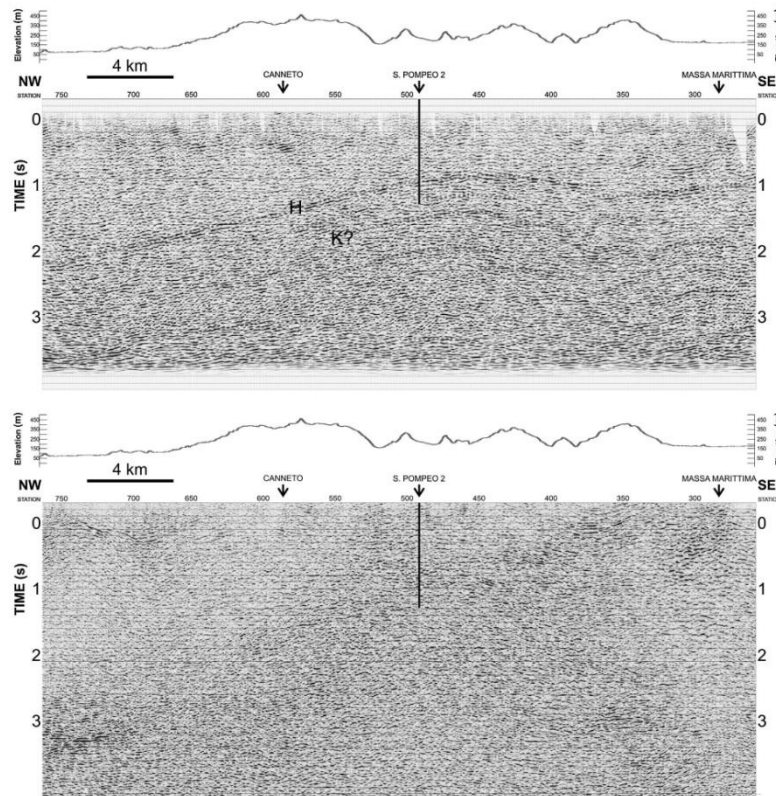
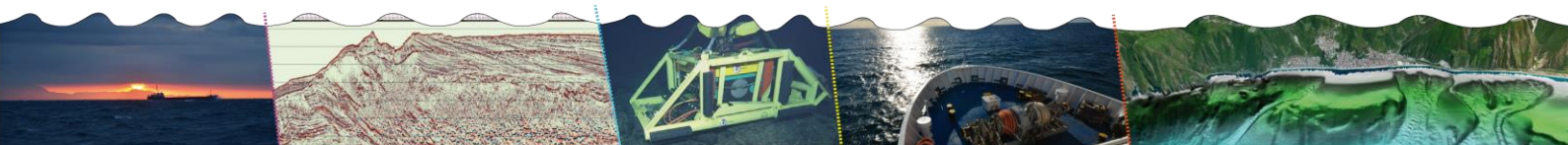


Fig. 1 – Confronto tra post-stack migrazione post stack di un profilo sismico ottenuto tramite l'applicazione del WED (a) e ottenuto tramite un processing standard da Accaino et al. (2015). (b). Da Giustiniani et al. (2015)

References

- Accaino, F., Tinivella, U., Rossi, G., Nicolich, R., 2005. Geofluid evidence from analysis of deep crustal seismic data. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 148, 46–59.
- Giustiniani, M., Tinivella U., Nicolich, R., 2015. Reflection seismic sections across the Geothermal Province of Tuscany from reprocessing CROP profiles. *Geothermic* 53, 498-507.



Seabed mapping of Lampedusa Island (Strait of Sicily, Italy): *Posidonia oceanica* meadow analysed by high-resolution multibeam data and underwater video inspections.

Renato Tonielli (*), Sara Innangi (*), Francesca Budillon (*), Gabriella Di Martino (*), & Fabio Giardina (**)

(*) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero, CNR, Calata Porta di Massa, 80133 Napoli, Italy

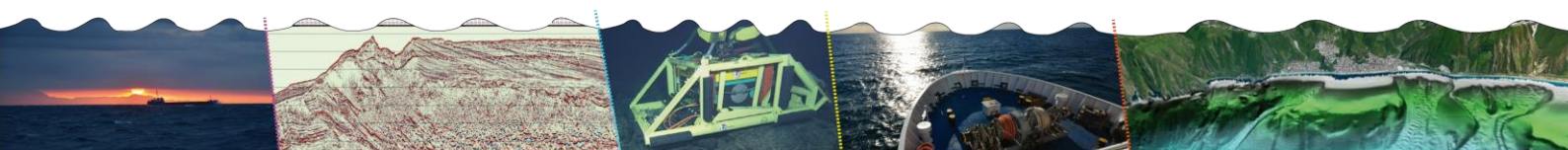
(**) Area Marina Protetta "Isole Pelagie", Via Cameroni, 92 – 92010 Lampedusa, Italy

Key words: Acoustic facies, Seabed mapping, Swath bathymetry, Sidescan-like data, Seagrass, Processing, Video ground truth.

The recent improvement in sonar technologies has provided new tools for the exploration and knowledge of the seafloor, thanks to a significant increasing in accuracy and resolution of seabed imaging techniques. Multi-Beam Echo Sounder (MBES) systems have been used to infer physical, geological and biological properties of the seafloor, such as surface roughness, sediment grain size, substrate type, meadow distribution and other biota, through qualitative and quantitative analysis of acoustic backscatter. Accordingly, multibeam bathymetry and related backscatter have been used to map benthic habitats, also with the support of seafloor samples or seafloor photographs and are useful in determining the presence of Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* (L.) Delile.

The Pelagie Islands is one of the jewels of the Italian national system of Marine Protected Areas (MPA). Among its activities, the MPA Pelagie Islands performs monitoring of species of high interest for biodiversity, which are closely linked to the presence of *Posidonia oceanica* seagrass. For this reason, the MPA has launched a project to assess the state of conservation of the *Posidonia oceanica* meadows, both through a linear analysis in situ and through the use of geophysical technologies. The aim of this paper is to present the high-resolution seabed map (at 1:15, 000 scale) around Lampedusa Island, in a depth range from 0 to about 50 m, carried out with a MBES system (Reson SeaBat 7125) as indirect inspection and with the underwater camera as direct observations. In addition to bathymetric information, the Sidescan-like option of the Reson 7125 was used to log the backscatter intensity of the seabed: bathymetric beams on the port and starboard sides are combined to produce the Sidescan-like images. It was possible to produce an acoustic mosaic with a 20 cm pixel resolution. In order to map the very shallow water areas, unsurveyed in the 0-2 m bathymetric range, the satellite images of the Italian National Data Portal were used.

The seabed map has been realized mainly to control the present-day distribution of the *Posidonia oceanica* meadows and to compare outcomes with those obtained from an analogous survey in 2006, in order to check the state of preservation of the marine seagrass.



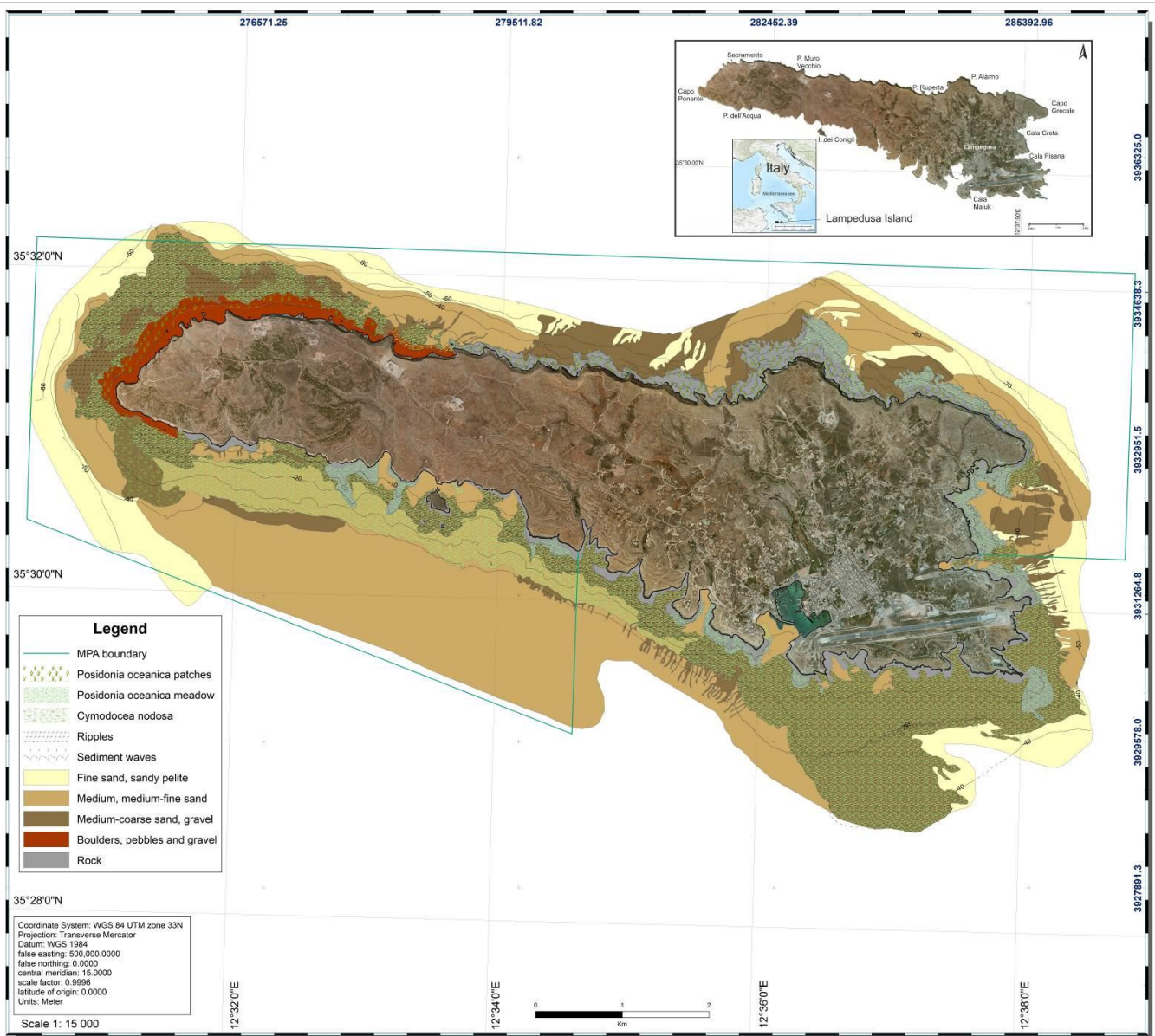
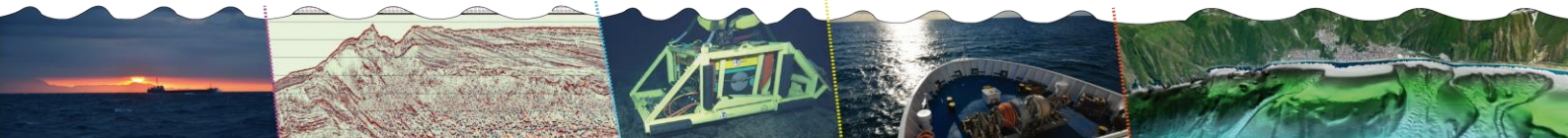


Fig. 1 –Seabed map. A GIS has been implemented with morphobathymetric, ground truth information and aerial photos to support the drafting of a high-resolution seabed map of the Lampedusa Island, with a main cartographic frame at 1:15.000 scale.



Il contributo di RITMARE all'osservazione degli "eventi" oceanografici e alla definizione del loro impatto sui fondali

Fabio Trincardi

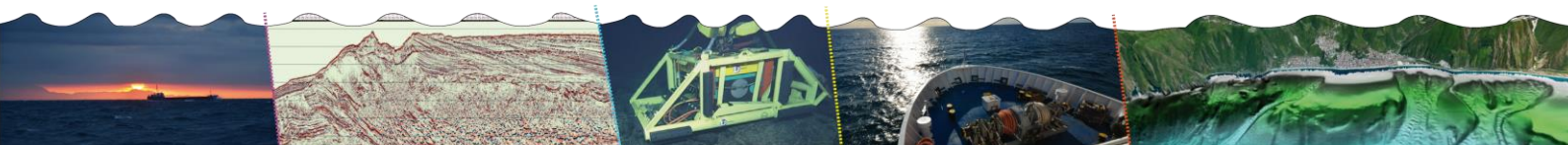
Istituto di Scienze Marine, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bologna, Italy

Key words: Modelli oceanografici, Progetto RITMARE, Proxy geochimici e paleontologici, Regimi climatici.

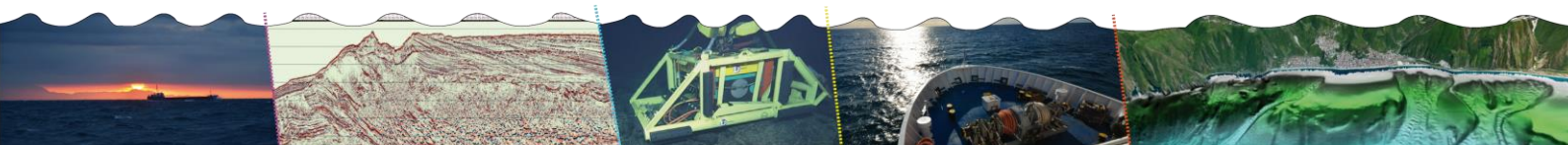
La geologia marina si presenta oggi come una "tecno-scienza" dove convivono un'anima naturalistica originaria (esplorare per scoprire luoghi remoti, descrivere e classificare), e una componente tecnologica tesa a misurare e quantificare (morfologie, rilievi geofisici 3D, proprietà meccaniche di rocce e sedimenti, *proxy* geochimici e paleontologici dei passati regimi climatici ecc.). Non sempre però la comunità è in grado di acquisire dati di qualità, in mare o in laboratorio, né, quando gli acquisisce, di sfruttarli appieno dal punto di vista scientifico. Il rilancio della geologia marina richiede un confronto sulle domande scientifiche su cui lavorare e: un rafforzamento e uso condiviso di infrastrutture e strumentazioni; uno sforzo innovativo sulla formazione di nuove generazioni (preparando i giovani a una visione multidisciplinare dei temi marini); uno sforzo di *outreach* che, indipendentemente dalle affiliazioni a Enti o Università, faccia capire al pubblico l'importanza dei temi di ricerca marina e le loro connessioni con la vita di tutti i giorni (pericolosità, usi del mare, risorse e loro sfruttamento sostenibile); una maggiore connessione internazionale.

RITMARE è un Progetto Bandiera del MIUR che cerca di coordinare le attività di Enti Pubblici di Ricerca e Consorzi Universitari (organizzato in 7 sottoprogetti dedicati a: navale, pesca, ambiente costiero, ambiente profondo, sistema osservativo, formazione/divulgazione e open data) e di rafforzare la geologia marina italiana su temi che permettano a questa "disciplina" di contribuire (e raccogliere in futuro finanziamenti) al tema degli usi del mare e della pianificazione dello spazio marittimo: 1. La definizione delle pericolosità naturali in mare anche attraverso un miglioramento delle capacità di misura in situ; 2. Lo studio degli habitat e degli impatti antropici su di essi; 3. L'evoluzione dei sistemi costieri in funzione di processi naturali e delle pressioni, dirette e indirette, dell'Uomo; 4. L'osservazione quantitativa di "eventi" di trasporto, erosione e modellamento delle coste e del fondale.

Tra i contributi che RITMARE ha dato, propongo alla discussione un esempio relativo all'ultimo tema: la realizzazione di campagne di osservazione del processo di formazione di acque dense in Adriatico settentrionale attraverso il forte raffreddamento avvenuto nel 2012, dei processi di trasporto lungo la piattaforma e del conseguente *cascading* lungo la scarpata continentale e sua interazione con la topografia sottomarina. Lo studio è stato impostato combinando modelli oceanografici di previsione del fenomeno e la ricostruzione su base geomorfologica dei possibili percorsi che le correnti di acqua fredda (densa) avrebbero potuto seguire con maggiore probabilità. Le osservazioni si sono basate su due campagne di *rapid response* e sulla disposizione di cinque ancoraggi (*mooring*) per tutta la durata del processo (alcuni mesi). La combinazione di conoscenza geomorfologica e stratigrafica (posizione e struttura dei campi di *bedforms* attive) con la modellistica oceanografica ha permesso la massima efficienza nell'impostazione della fase osservativa del processo. L'osservazione ha fornito dati quantitativi sui volumi di acqua



densa formata, la velocità delle correnti di fondo, il mescolamento di masse d'acqua, l'impatto sull'ecosistema profondo, il contributo alla sottrazione di acque superficiali arricchite in CO₂ ecc. Queste informazioni sono utili anche in chiave di definizione degli usi del fondale marino rivelando un'area tra le più dinamiche del Mediterraneo profondo dove sarebbe stato meglio non riversare gli oltre 10.000 ordigni scaricati alla fine di numerose guerre fin dagli anni '10 del 900.



New data from the Ischia southern submarine slope, Eastern Tyrrhenian margin

Crescenzo Violante (*), Giovanni de Alteriis (*) & Fabrizio Pepe (°)

(*) Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Napoli, Italia

(°) Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Università di Palermo, Palermo, Italia

Key words: Growth fault, Ischia Island, Volcaniclastic fan, Volcanic flank instability.

Ischia Island is an active volcano consisting predominantly of pyroclastic deposits. It is located along the Campania sector of the Eastern Tyrrhenian margin and represents the sub-aerial section of a larger, volcanic complex including others submerged or buried volcanic edifices.

In the past decade, the island's offshore has been the object of extensive hydrographic and marine geophysical surveys that have shown the importance of gravity failures in the island's evolution. A 1.5-3 km³ debris avalanche due to a subaerial and/or submarine flank collapse has been documented along the steep and unbuttressed island's flank (Chiocci and de Alteriis, 2006) whereas three other similar deposits of comparable volumes were found over the continental shelf to the west and to the North (de Alteriis and Violante, 2009).

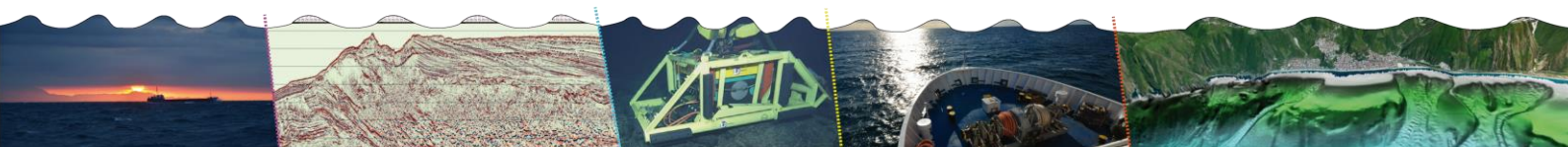
Here we report new swath bathymetry and seismic data from the Ischia southern submarine slope (Violante et al., 2013). Our dataset was acquired during the PECO-2010 cruise by IAMC-Napoli on board of the R/V Urania-CNR between 400 m and 1600 m depths. The bathymetric survey resulted in a grid with a bin size of 25 m covering an area of ca. 600 km². The seismic survey consisted of 6 dip-lines NNE-SSW run along the slope and 5 cross lines parallel to the slope totalling 170 km. The acoustic source used was a 1 KJ Sparker with 1 m of vertical resolution.

The collected data show an area of 350 km² of deformed seafloor spreading from the volcano flank down to the continental slope. Morphological evidences include seafloor undulations along the lower volcanic flank, a main bathymetric bulge at 16 km from the island, and transverse scars and ridges in the distal domains. Seismic data show a thick sequence of debrites and turbidites extensively displaced by a number of listric growth faults locally reaching the seafloor. The whole deformed seafloor has an estimated volume of at least 80 km³ and a total length of ca. 40 km.

The integrated analysis of new geophysical and geological data acquired in the southwestern offshore of Ischia Island provides evidence of a volcaniclastic fan lying at the toe of the volcanic edifice. The volcaniclastic sequence is in turn affected by a large-scale complex gravitational instability mostly in the form of slow-moving slope movements.

References

- Chiocci, F.L., de Alteriis, G., 2006. The Ischia debris avalanche: first clear submarine evidence in the Mediterranean of a volcanic island pre-historic collapse. *Terra Nova* 18, 202-209.
- de Alteriis, G. and C. Violante (2009) Catastrophic landslides off Ischia volcanic Island (Italy) during prehistory, in: *Geohazard in Rocky Coastal Areas*, Geol. Soc. of London, Spec. Pub., vol. 322, edited by C. Violante, pp. 73-104.



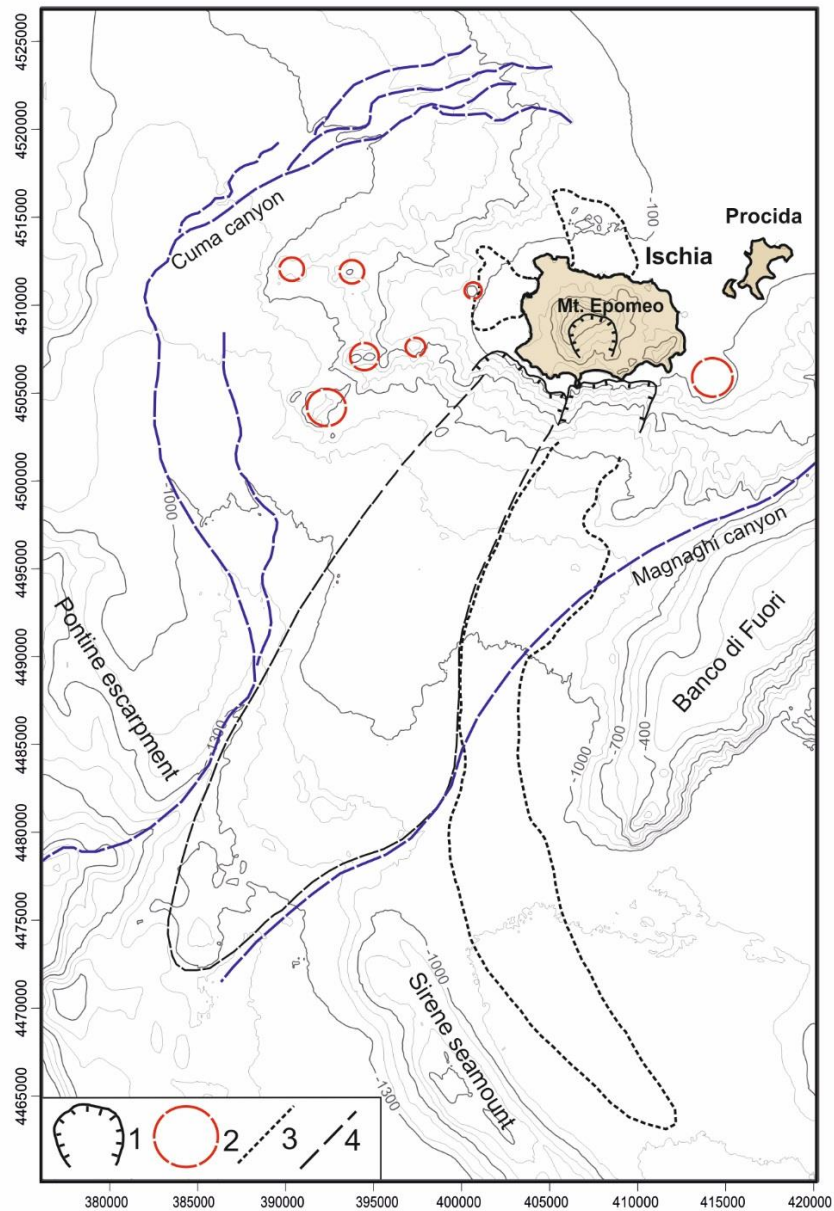
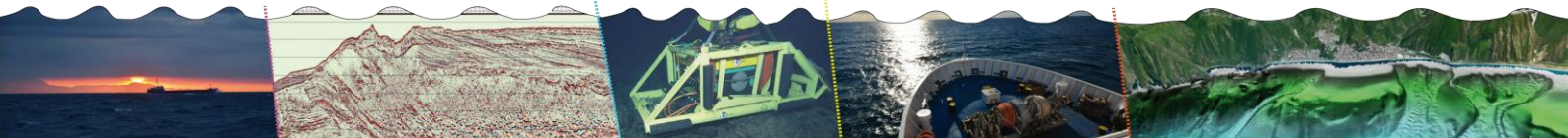


Fig. 1 –Geomorphological interpretation of the Ischia surrounding area. 1- Main failure scar. 2 - Eruptive centre. 3 - Debris avalanche deposits. 4 – Deformed seafloor area.

Violante, C., de Alteriis, G., Pepe, F. and Mazzola, S. (2012) Large deep-seated slump structure off Ischia volcanic island, Eastern Tyrrhenian sea (Italy). Rend. Soc. Geol. It., 21, 978-979.



Rapid sea-level changes on the central Mediterranean shelves after the Last Glacial Maximum

Massimo Zecchin (*), Silvia Ceramicola (*), Emanuele Lodolo (*), Daniele Casalbore (**) & Francesco Latino Chiocci (°)

(*) OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Borgo Grotta Gigante 42/c, 34010 Sgonico, TS, Italy (mzecchin@ogs.trieste.it)

(**) Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Area della Ricerca di Roma 1, P.le Aldo Moro 5, 00185 Roma, Italy

(°) Università degli Studi di Roma La Sapienza, Dipartimento Scienze della Terra, P.le Aldo Moro 5, 00185 Roma, Italy

Key words: Central Mediterranean shelves, Melt-water pulse, Palaeo-coastal cliff, Post-LGM transgression.

Submerged palaeo-shorelines on the central Mediterranean shelves, identified from CHIRP sub-bottom and high-resolution seismic profiles and bathymetric data, mark distinct water depths at which sea level stationed for a period of time during the relative sea-level rise that followed the Last Glacial Maximum (LGM).

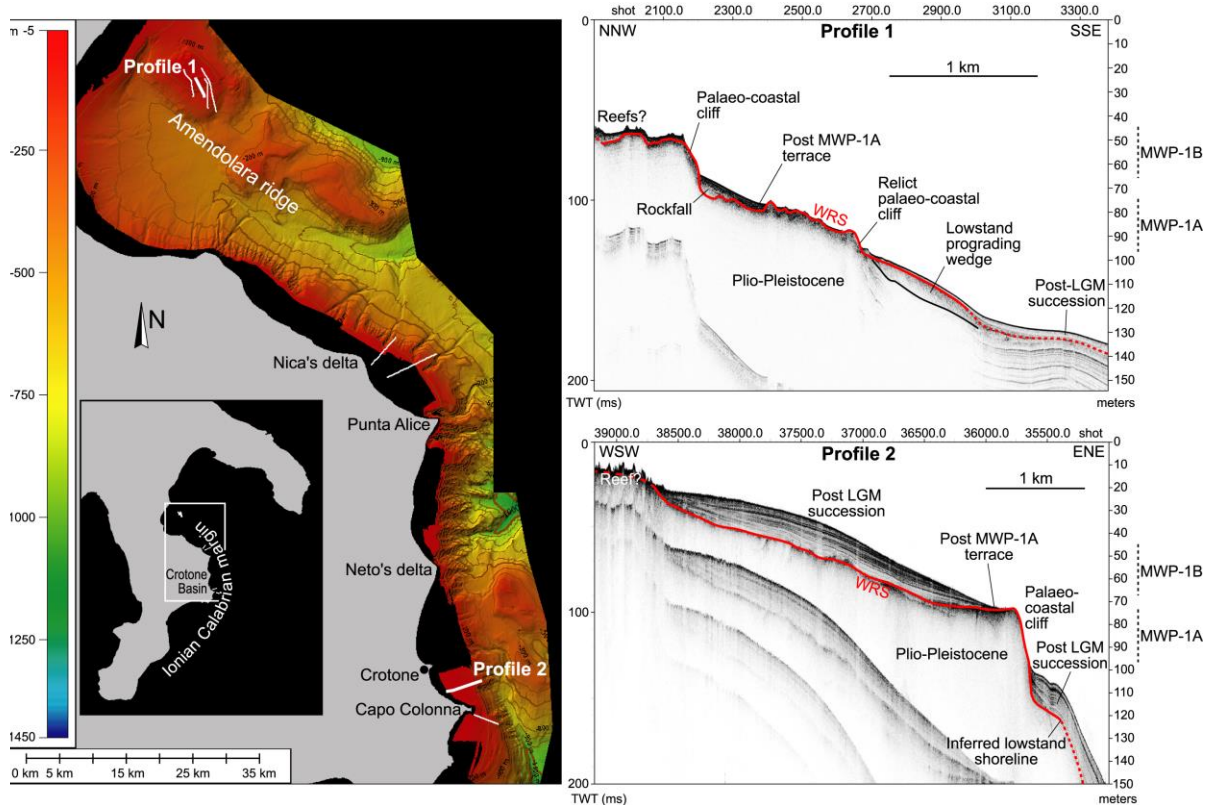
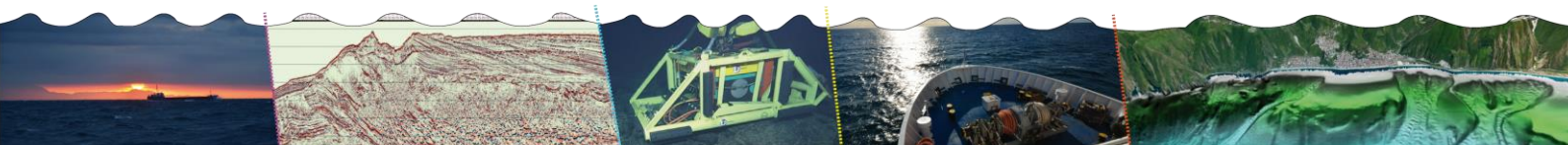
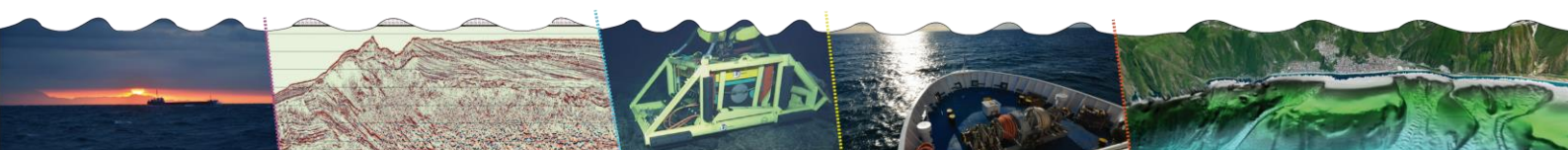


Fig. 1 – CHIRP sub-bottom profiles located on the Amendolara ridge (profile 1) and close to the shoreline south of the Crotone city (profile 2), on the Ionian Calabrian margin (modified from Zecchin et al., 2011, *Mar. Geol.* 281, 43-58). A partially eroded palaeo-coastal cliff, inferred to have been overstepped and drowned during melt-water pulse (MWP) 1A, is found between ca. 75 and 100 m water depth. LGM - Last Glacial Maximum; WRS – wave ravinement surface.

The shorelines are commonly represented by palaeo-coastal cliffs and barrier-beaches that lie today at water depths between -100 m and -70 m, and between -65 m and -40 m, in most places irrespective of the different tectonic context, even in presence of

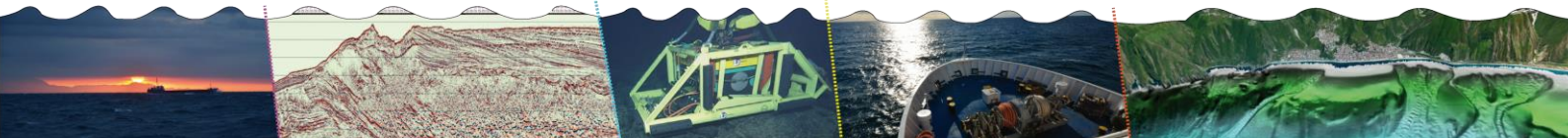


significant vertical rates. These morphological features are thought to have been drowned during melt-water pulses 1A and 1B, which occurred between 15 and 10 ka. The evidence presented here confirms drowned shorelines documented elsewhere at similar water depths and shows that melt-water pulses have punctuated the post-glacial relative sea-level rise with rates up to 60 mm/yr for a few centuries. The identification of morphological features related to melt-water pulses in the central Mediterranean Sea has important implications to improve our knowledge on episodes of rapid glacio-eustatic sea-level rise. This issue is critical to be able to forecast future sea-level rises in the Mediterranean, which is characterized by densely populated coasts and important coastal infrastructures.

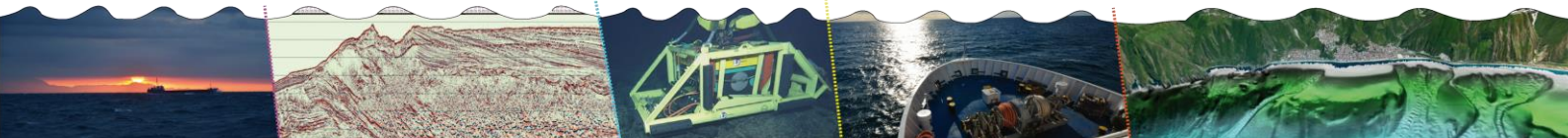


Indice degli autori

- Accaino Flavio 15**
Accettella Daniela 37, 48, 97, 141
Agate Mauro 79
Alberico Ines 63
Albertazzi Sonia 17, 22, 88
Aliani Stefano 97
Alonso Belen 67, 71
Alvisi Francesca 17, 88
Amato Vincenzo 18
Amodio Sabrina 18
Amore Ornella 69
Angeletti Lorenzo 20, 77, 159
Antoncecchi Ilaria 129
Antonoli Fabrizio 58, 121
Aracri Simona 139
Argnani Andrea 92, 131
Asioli Alessandra 22
Aucelli Pietro 18
Avalle Alessandra 30, 101,
Avilia Filippo 125
Babich Alberto 32
Baioni Davide 24, 135
Bajo Marco 99
Baradello Luca 26
Barbano Maria Serafina 131
Barcena Pernia M. Angeles 22, 112
Barreca Giovanni 75
Bartholini Gabriella 153
Bastianini Mauro 139
Bellafore Debora 99
Bellucci Luca Giorgio 17, 88, 133
Bensi Manuel 97, 139
Bergamasco Alessandro 139
Bergami Caterina 139
Boccalaro Federico 28
Böhm Gualtiero 32
Bohrmann Gerard 37
Bommarito Carlo 139
Borghini Mireno 139
Bortoluzzi Giovanni 90, 133, 139
Bosman Alessandro 83
Bozzano Roberto 139
Budillon Francesca 30, 42, 46, 81, 85,
101, 164
Buonomo Valerio 123
Burrato Pierfrancesco 75
Busetti Martina 32, 141
Caburlotto Andrea 30, 37, 97, 101,
141
Caffau Mauro 37
Camerlenghi Angelo 15, 30, 34, 37,
97, 101, 141
Campiani Elisabetta 77, 99
Candoni Oliviero 37, 141
Cantasano Nicola 28
Cantoni Carolina 139
Capotondi Lucilla 133, 146
Capozzi Rossella 159
Caputo Paolo 125, 152
Carbonara Katia 97
Cardin Vanessa 139
Caricchi Chiara 97
Casalbore Daniele 36, 42, 92, 170
Casas David 36
Cavallaro Danilo 44
Cavuoto Giuseppe 63
Celussi Mauro 97
Ceramicola Silvia 37, 40, 42, 170
Ceregato Alessandro 146
Chiggiato Jacopo 139
Chiocci Francesco Latino 36, 42, 83,
92, 103, 114, 170
Ciceri Giovanni 155
Cilumbriello Antonietta 148
Civile Dario 37, 65, 141
Cocchi Luca 44
Codiglia Riccardo 48
Colizza Ester 37, 133, 141
Coltelli Mauro 44
Conforti Alessandro 30, 46, 101
Coren Franco 26, 37, 44, 48
Corradino Marta 50, 75
Correggiari Annamaria 95, 116
Costanza Antonio 52, 54
Coste Marianne, 37
Cotterle Diego 26, 37
Cova Andrea 37, 48, 141
Crisafi Ermanno 139
Crise Alessandro 139
Critelli Salvatore 37
Croze Luca 110
Cultrera Fabrizio 75
Cuppari Angela 37
D'Adamo Raffaele 139
D'Alessandro Antonino 52, 54
D'Anna Giuseppe 52, 54
D'Anna Roberto 52, 54
dal Cin Michela 15, 32
Dal Passo Enrico 133
Dardanelli Gino 75
de Alteriis Giovanni 56, 168
de Ayala Gabriele Gomez 152
De Falco Giovanni 46, 58
De Luca Luigi 81
De Martini Paolo Marco 131
De Pascalis Francesca 99, 103
De Ponte Michele 26, 37
De Santis Laura 60, 141
De Victor Cinzia 97
Deiana Giacomo 119
Del Bianco Fabrizio 110
Del Ben Anna 15, 37, 141
Di Bella Letizia 83
Di Bitetto Massimiliano 62
Di Fiore Vincenzo 63
Di Martino Gabriella 164
Di Sarra Alcide Giorgio 139
Di Vettimo Paolo Scotto 63
Dinelli Enrico 153
Dominici Rocco 37
Donda Federica 65, 141
Donini Luca 129
Douville Eric 118
Durante Sara 139
Ercilla Gemma 36, 67, 71
Facchin Lorenzo 26, 37, 48, 65, 146
Falco Maddalena 67, 69, 71
Fanara Caterina 139
Fanucci Francesco 37
Favali Paolo 73
Ferrante Valentina 90, 153
Ferranti Luigi 50, 75, 112, 113
Ferrarin Christian 99
Fertitta Gioacchino 52, 54
Festa Vincenzo 161
Firetto Carlino Marco 44
Florindo Fabio 60
Fogarin Stefano 99
Fogliani Federica 77, 95, 99
Fontolan Gorgio 58
Forlin Edy 37, 65
Franchi Fulvio 146
Frignani Mauro 17
Funari Valerio 146
Gabriele L. Valentina 79
Gacic Miroslav 40
Gallerani Andrea 116, 133
Gamberi Fabiano 42, 146
Gasparotto Giorgio 133
Gasperini Luca 56, 75, 133
Geletti Riccardo 15, 37, 141
Giannini Luciano 146
Giamamita Luigi 79
Giardina Fabio 164
Giglio Federico 22, 88, 116
Gioia Dario 148
Giordano Alberto 81
Giordano Francesco 18
Giordano Laura 63
Giordano Pasquale 81
Giordano Patrizia 88, 116, 153
Giorgetti Giovanna 97, 141
Giuliani Giordano 155
Giuliani Silvia 17, 88
Giustiniani Michela 97, 141, 163
Gordini Emiliano 26, 37, 65
Gorini Christian 37
Grande Valentina 77, 99
Grilli Federica 139
Guideri Matteo 86
Hartman Julian I. 22
Iadanza Annalisa 150
Iavarone Michele 63
Incarbona Alessandro 79



- Ingrassia Michela 83
 Innangi Sara 164
 Insinga Donatella D. 30, 50, 85, 157
 Iorio Marina 30, 85,
 Italiano Francesco 83
 Ivaldi Roberta 86, 87
 Keppel Erica 99
 Kovacevic Vedrana 97
 Kruss Aleksandra 99,
 Lamberti Lamberto O. 86, 87
 Langone Leonardo 22, 88, 97, 139
 Lecca Luciano 119
 Leidi Elisa 77, 99, 146,
 Ligi Marco 90
 Lipizer Marina 139
 Llopart Jaume 101
 Lo Iacono Claudio 94
 Lo Presti Valeria 58, 92
 Lodolo Emanuele 141, 170
 Longhitano Sergio 148
 Lorenzetti Giuliano 99, 105
 Loreto Maria Filomena 95
 Lubritto Carmine 85
 Lucchi Renata Giulia 37, 97, 141
 Macelloni Leonardo 83
 Macrì Patrizia 97, 141
 Madricardo Fantina 99
 Madrussani Gianni 97
 Magagnoli Massimo 101
 Magnifico Giuseppe 62
 Maicu Francesco 99
 Maisto Federica 36, 103
 Manfè Giorgia 99, 105
 Marani Michael 146
 Marcaccio Marco 153
 Marini Mauro 139
 Marsella Ennio 63, 107
 Martinotti Valter 155
 Martorelli Eleonora 83
 Maselli Vittorio 99, 110
 Mattei Gaia 18
 Mattia Mario 75
 Mazzola Salvatore 63
 McCulloch Malcolm 118
 Meccariello Melania 75, 112, 113
 Meleddu Antonietta 119
 Melis Romana 97, 133
 Meo Agostino 67, 69, 71, 114
 Mercadante Antonio 101
 Mercorella Alessandra 77, 99, 110,
 146
 Mezgec Karin 97
 Micallef Aaron 37
 Miserocchi Stefano 88, 116, 139
 Mocnik Arianna 15, 141
 Molinaroli Emanuela 105
 Molisso Flavia 50, 75
 Monaco Carmelo 75, 112
 Montagna Paolo 20, 118, 159
 Montereale Gavazzi Giacomo 99
 Morelli Danilo 37
 Moriconi Roberto 42
 Morigi Caterina 97, 141
 Moscon Giorgia 116
 Musco Maria Elena 97
 Muto Francesco 37
 Napoli Giuseppe 75
 Nieto Daniel 26
 Oliveri Elvira 79
 Orrù Paolo E. 119, 121
 Ortolani Franco 123, 125
 Pagliaroli Alessandro 30, 101
 Pagliuca Silvana 123, 125
 Palano Mimmo 112
 Paliaga Enrico 119,
 Palmiotto Camilla 127, 129
 Panieri Giuliana 65
 Pantosti Daniela 131
 Pappone Gerardo 18, 81
 Paschini Elio 139
 Passafiume Giuseppe 52, 54
 Passaro Salvatore 75, 157
 Patanè Domenico 44
 Pecchioni Elena 146
 Pellegrini Claudio 99, 110
 Pelos Claudio 37, 141
 Pelosi Nicola 63
 Penna Pierluigi 139, 155
 Pensieri Sara 139
 Pepe Fabrizio 50, 75, 113, 168
 Perri Francesco 37
 Persico Davide 141
 Petrizzo Antonio 99
 Petronio Lorenzo 26, 141
 Pettenati Franco 37
 Pirrotta Claudia 131
 Pizzeghello Nicola 87
 Polonia Alina 75, 133
 Pompilio Massimo 60
 Pons-Branchu Edwige 118
 Pontellini Alessandro 135
 Praeg Daniel 37
 Prampolini Mariacristina 99
 Pratellesi Marta 86, 137
 Presti Massimo 141
 Pugnetti Alessandra 139
 Punzo Michele 63
 Raicich Fabio 139
 Rashed Heba 146
 Ravaioli Mariangela 88, 90, 139
 Rebesco Michele 60, 97, 141, 144
 Rebez Alessandro 37
 Remia Alessandro 99
 Ridente Domenico 42
 Riminucci Francesco 139
 Rizzetto Federica 99
 Rizzo Angela 18
 Roca Mariangela 81
 Romano Stefania 17, 133
 Romeo Roberto 26, 30, 37, 101
 Rossi Giuliana 97
 Rosskopf Carmen 18
 Rovere Marzia 95, 99, 146
 Rui Leonardo 97, 141
 Sabato Luisa 148, 161
 Sabbatini Anna 97
 Sacchi Marco 50, 75, 150
 Sagnotti Leonardo 97, 141
 Sangiorgi Francesca 22
 Santanastasio Rosario 28, 125, 152
 Santulin Marco 37
 Sarretta Alessandro 99
 Sauli Chiara 141
 Savelli Daniele 135
 Savelli Fabio 133
 Scarpa Gianmarco, 105
 Schroeder Katrin 139
 Senatore M. Rosaria 67, 69, 71, 114
 Siena Giuseppe 139
 Sigovini Marco 99
 Simeone Simone 58
 Sinapi Luigi 87
 Slejko Dario 37
 Solaro Giuseppe 50, 75
 Sormani Lorenzo 48, 146
 Spagnoli Federico 153, 155
 Spalluto Luigi 148, 161
 Specchiulli Antonietta 139
 Speciale Stefano 52, 54
 Spigarelli Andrea 135
 Sposato Andrea 83
 Sprovieri Mario 79, 157
 Stanghellini Giuseppe 90, 139
 Sulli Attilio 44, 79
 Tagliapietra Davide 99
 Talarico Franco 60
 Tamaro Alberto 37
 Tamburrino Stella 157
 Tarallo Daniela 63
 Tassi Franco 146
 Tateo Fabio 22
 Taviani Marco 20, 77, 118, 121, 159
 Teofilo Gianvito 129, 161
 Terlizze Franco 129
 Tiepolo Massimo 157
 Tinivella Umberta 65, 97, 141, 163
 Tisnerat-Laborde Nadine 118
 Tolotti Raffaella 141
 Tomini Isabella 48
 Tommasi Paolo 30, 101
 Tonielli Renato 30, 46, 58, 164
 Torelli Luigi 133
 Tramontana Mario 24, 135
 Trincardi Fabio 22, 99, 166
 Trobec Ana 32
 Trocciola Alfredo 152
 Tropeano Marcello 161
 Trotter Julie 118
 Urgeles Roger 101
 Vaiani Stefano 133
 Vallefucio Mattia 157
 Varagona Gabriella 97
 Vaselli Orlando, 146
 Ventura Guido 157
 Venuti Salvatore 131
 Vetrano Anna 139



Vigliotti Luigi 116, 146
Villa Giuliana 97, 141
Violante Crescenzo 168
Visnovic Gianpaolo 48, 146
Volpi Valentina 37, 65, 141
Vrabec Marko 32
Wardell Nigel 15, 37, 141
Zabel Matthias 146
Zaggia Luca, 105
Zecchin Massimo 37, 170
Zgur Fabrizio 15, 26, 30, 32, 37, 44,
48, 141, 146

