

NOTE A COMPENDIO DEL FOGLIO 23-SANT'AGATA

1. Inquadramento geologico dell'area

Il Foglio 23 "Sant'Agata" è compreso nel bacino di Capo d'Orlando, un sottobacino del più ampio Bacino di Cefalù.

Il Bacino di Cefalù fa parte dei bacini peri-Tirrenici (*sensu* Selli, 1970), tra i quali sono compresi anche i bacini di Gioia e di Paola. L'origine di questi bacini peritirrenici di avanarco avviene all'interno della geodinamica del Tirreno meridionale caratterizzata dal tettonica distensiva (Guarnieri et al., 2002) (Figura 1.1).

Il Bacino di Cefalù si sviluppa per 90 km lungo il margine settentrionale della Sicilia ed è limitato ad ovest dal promontorio di San Vito Lo Capo e ad Est dall'alto Vulcano-Lipari. Il Bacino di Cefalù ha una larghezza di circa 180 km (Wezel et al., 1981).

Verso Nord il bacino è delimitato ad Ovest dal *ridge* Anchise-Ustica e ad Est dal settore più occidentale dell'arco delle Eolie.

Il bacino di Cefalù è suddivisibile in tre sottobacini: il Bacino di Ustica ad Ovest, il Bacino di Palermo al centro e il Bacino di Capo d'Orlando ad Est. Il Bacino di Ustica è attraversato dal canyon di S.Vito, un elemento con andamento arcuato delimitato da fianchi molto ripidi e con un profilo longitudinale irregolare.

Il Bacino di Palermo si sviluppa alla base della scarpata Siciliana, che di fronte a Palermo può anche avere zone molto ripide. Esso è delimitato verso Nord dal *seamount* Solunto e ad Est dall'alto topografico Finale.

La zona più orientale del Bacino di Cefalù, nella quale ricade il foglio di "S.Agata", è infine occupata dal Bacino di Capo d'Orlando che si presenta come una larga depressione che si estende per 60 km da WSW ad ESE (il dettaglio del sottobacino di Capo d'Orlando è visibile in Figura 1.2). Verso Nord e verso Est è delimitato dall'arco vulcanico delle Eolie, a Sud dal bordo superiore della scarpata Siciliana, mentre a Ovest è separato dal Bacino di Palermo dall'alto topografico Finale. Il Bacino di Capo d'Orlando raggiunge una larghezza massima di 35 km. Lungo il bordo settentrionale adiacente alle scarpate vulcaniche delle isole Eolie si hanno pendenze che vanno dai 7° ai 18°. Sul lato meridionale, nella scarpata continentale siciliana, si raggiungono anche valori di 32°.

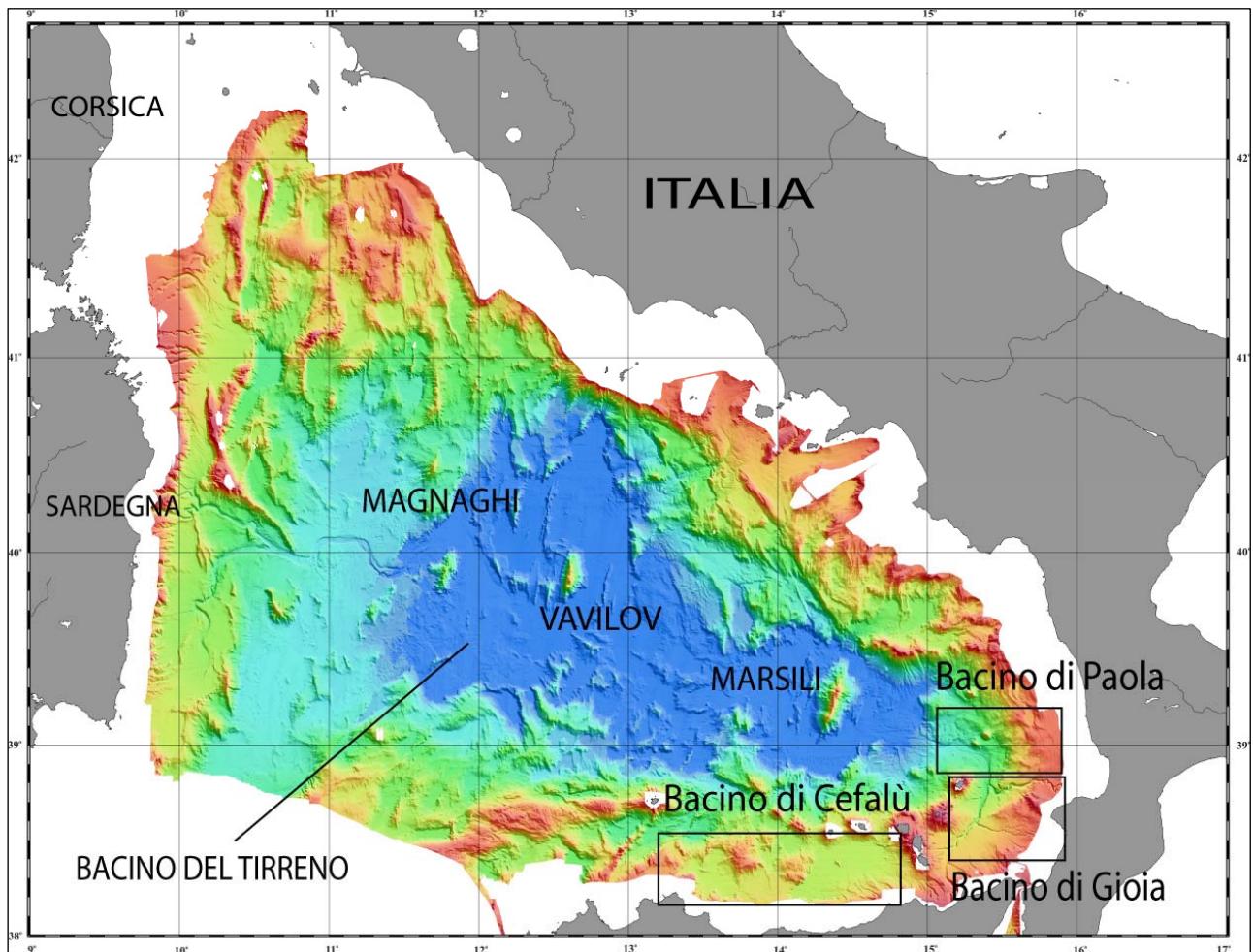


Fig. 1.1- Rilievo ombreggiato a colori, illuminato da Nord Ovest, del Bacino Tirrenico e relativi bacini di avanaro nella zona meridionale (immagine presa da Gamberi and Marani, 2004, e liberamente interpretata).

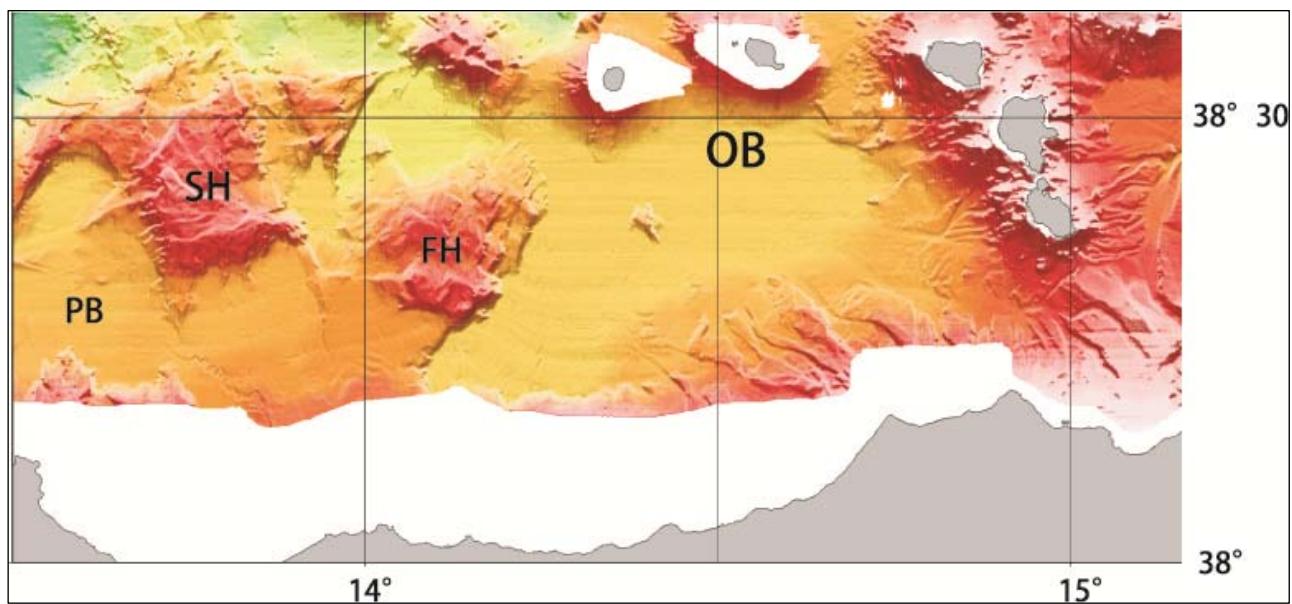


Fig. 1.2- Rilievo ombreggiato a colori , illuminato da Nord Ovest, del Bacino di Cefalù. OB: Bacino di Cefalù;

PB: Bacino di Palermo; SH: alto topografico di Solunto; FH: alto topografico di Finale (immagine presa da Gamberi and Marani, 2004, e liberamente interpretata).

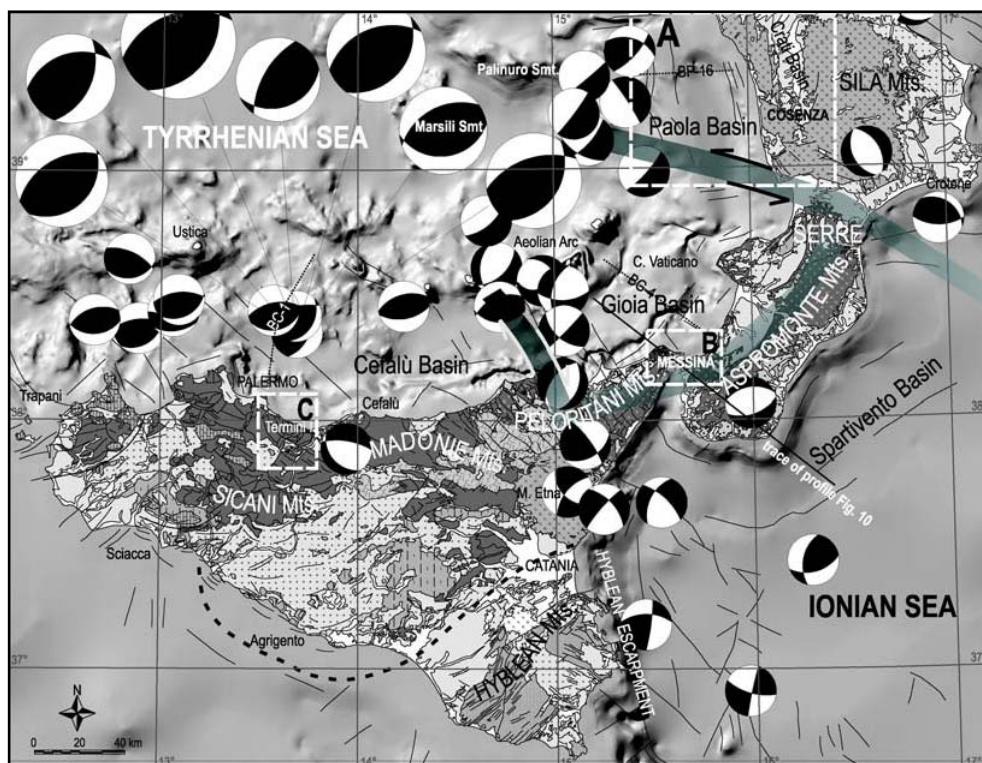
I tre sottobacini che fanno parte del Bacino di Cefalù sono il risultato dei processi tettonici che hanno portato alla formazione del margine meridionale del Mar Tirreno (Wezel et al., 1981).

Il Bacino di Ustica è caratterizzato da una prima fase tettonica che ha dato origine ad un sistema di faglie dirette diffuse con formazione di sistemi di *horst graben* con direzione E-W e NE-NW, che ne controlla l'intera topografia e le conseguenti strutture deposizionali (Wezel et al., 1981).

Il Bacino di Palermo mostra gli effetti di un *tilting* avvenuto nel tardo Pleistocene, a causa di una faglia localizzata fra la costa Siciliana e l'alto topografico Finale. Il relativo basculamento verso terra ha portato ad una trasgressione la cui testimonianza è rintracciabile nei molti canyons inattivi e riempiti da depositi di *highstand*, nella parte superiore della scarpata (Wezel et al., 1981).

Questo episodio di *tilting* segna il secondo stadio delle sequenze evolutive del margine tirrenico, mentre lo stadio più maturo è rappresentato dal Bacino di Capo d'Orlando, dove si hanno gli effetti dell'inversione dell'orientazione del *tilting*, avvenuta nel Quaternario. La nuova direzione del basculamento verso mare ha dato inizio ad una forte deposizione con conseguente subsidenza. Inoltre il forte *uplift* della Catena Peloritana ha generato un gran quantitativo di sedimenti trasportati verso mare, con la conseguente formazione di canyons sottomarini, canali torbiditici, flussi di detrito e frane sottomarine (Wezel et al., 1981).

Anche la carta dei recenti terremoti con meccanismi focali inversi nel Mar Tirreno, a Nord della Sicilia, sembra indicare che la convergenza N-S sia ormai predominante in questa zona (Guarnieri, 2006) (vedi Figura 1.3).



dei recenti terremoti indica la presenza dominante di una convergenza N-S

(immagine presa da Fig 1.3- Mappa dei principali meccanismi focali del Tirreno meridionale, relativi al Settembre 2002. La distribuzione Guarnieri, 2006).

2. Descrizione dei dati geofisici e sedimentologici disponibili nell'area del Foglio

I dati disponibili nell'area del Foglio 23 Sant'Agata sono: morfobatimetria, sismica ad alta risoluzione, di riflessione e dati di campionatura del fondo marino.

2.1 Dati morfobatimetrici (rilevi multibeam)

I dati morfobatimetrici utilizzati per la realizzazione del foglio sono stati acquisiti in tre periodi diversi. I primi sono stati acquisiti nell'ambito del "Progetto Strategico Tirreno" durante la campagna oceanografica TIR96 a bordo della R/V Gelendzhik (Bortoluzzi et al., 1999; Gamberi and Marani, 2004; Gamberi and Dalla Valle, 2009).

Durante la campagna è stato utilizzato un ecoscandaglio multifascio (*multibeam*) Kongsberg-Simrad EM12/120S che, alla velocità di 6-8 nodi, ha permesso di acquisire dati di ottima qualità con una copertura equivalente a 3,5 volte la profondità dell'acqua ed un *overlap* tra le linee del 20 %.

I dati sono stati successivamente elaborati presso l'allora IGM, Istituto di Geologia Marina di Bologna, con il software Kongsberg-Neptune, applicando una procedura standard che include la correzione di posizionamento e di profondità, filtri statistici e manuali per produrre DTM di dettaglio fino a 25 e 50 m (Figura 2.1.1).

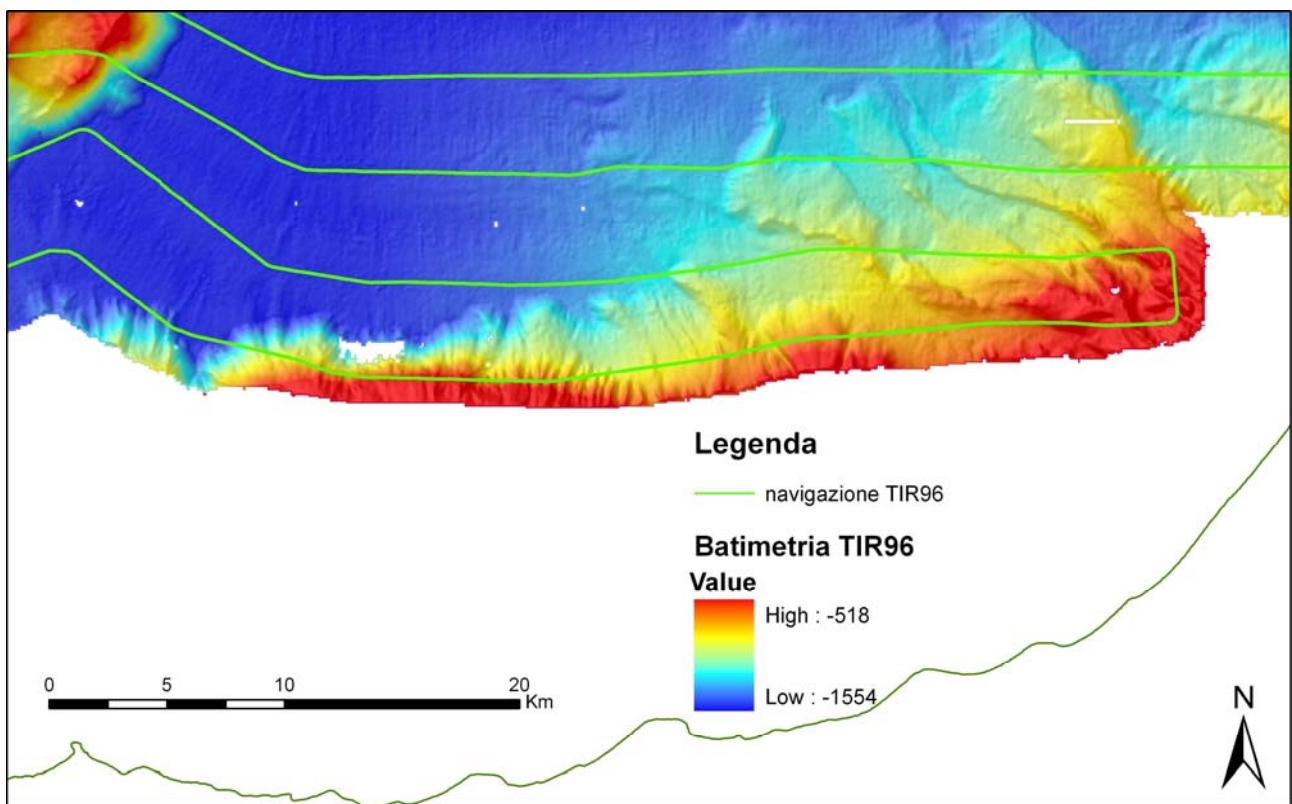


Fig 2.1.1- Rilievo batimetrico acquisito durante la campagna TIR96 col multibeam Kongsberg-Simrad EM12/120S.

Un ulteriore insieme di dati è stato acquisito nell'ambito del progetto MAGIC, durante la campagna oceanografica Magic_Ismar_0410 a bordo della R/V Mariagrazia (Figura 2.1.2). Durante la campagna sono stati eseguiti rilievi batimetrici con due tipi di ecoscandaglio multi fascio: KONGSBERG 3002DUAL (frequenza di lavoro 293-307 kHz) per profondità

comprese tra i 50 e i 100 m e RESON 7111 (frequenza di lavoro 100 kHz) per profondità tra 100 e 500 metri. I dati sono stati corretti in velocità attraverso il sensore posto alla testa dello strumento e il profilo verticale della velocità del suono acquisito attraverso calate CTD. Il sistema di posizionamento era costituito da un DGPS Omnistar codice L1 collegato direttamente al Seatex Seapath 200 della Kongsberg e ai sensori di assetto Seatex MRU5 Kongsberg.

Gli altri dati a completamento del foglio sono stati acquisiti durante la campagna Torde10, dal 1 al 10 giugno 2010 a bordo della nave oceanografica Urania (Figura 2.1.2).

La nave è dotata di un sistema di posizionamento DGPS, un sistema di navigazione PDS2000, ecoscandagli mono (ATLAS-KRUPP DESO25) e multifascio, un sistema CHIRP SBP con 16 trasduttori posti in chiglia BENTHOS. Il *multibeam* è un Kongsberg EM-710, con una profondità massima d'indagine di 2000 m e uno *swath* di 5,5 volte la profondità della colonna d'acqua sottostante. Lo strumento ha una frequenza di lavoro di 70kHz, 150°di apertura, ed è asservito a DGPS, MRU e girobussola tramite SEAPATH.

I dati di elevata qualità ottenuti, fra i 50 m e i 1000 m di profondità, sono stati poi elaborati presso ISMAR di Bologna tramite il software Caris Hips & Sips, che ha permesso di creare DTM ad alta risoluzione.

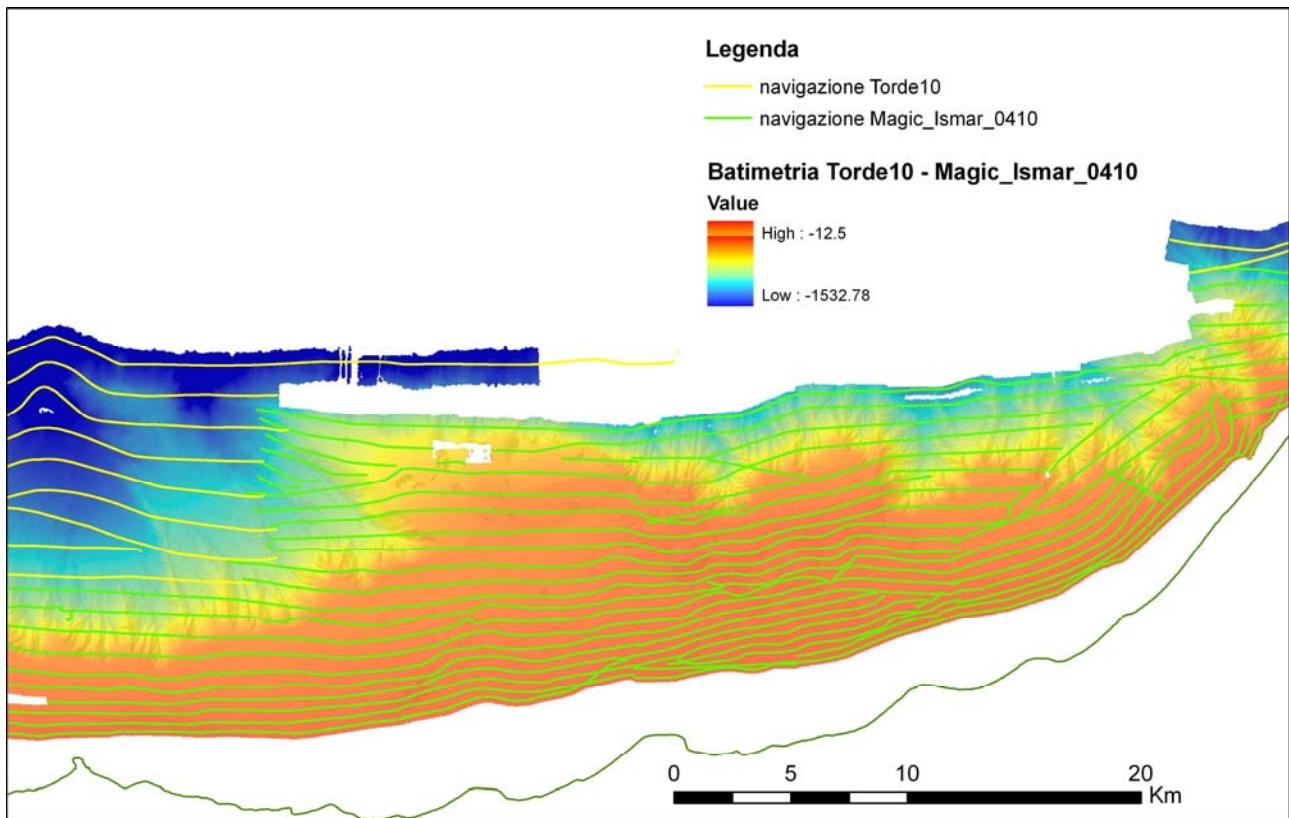


Fig 2.1.2- Rilievo batimetrico acquisito durante la campagna oceanografica Magic_Ismar_0410, con multibeam Kongsberg 3002Dual per profondità comprese tra i 50 e 100 m e Reson 7111 per profondità tra 100 e 500 m, e la campagna Torde10, con multibeam kongsberg EM710.

2.2 Dati di riflettività e immagini del fondale (side scan sonar, rov, ecc.)

Contemporaneamente alla batimetria, il *multibeam* Kongsberg-Simrad EM12 ha permesso di acquisire dati sonar a 13 kHz di riflettività del fondo marino (Figura 2.2.1).

Utilizzando il *multibeam* Kongsberg EM-710, sono stati acquisiti anche dati di riflettività con frequenze di lavoro variabili fra i 70 e 100 kHz, così come con il *multibeam* EM3002D e infine per il RESON 7111, i quali lavorano rispettivamente con frequenza di 300 kHz e 100 kHz.

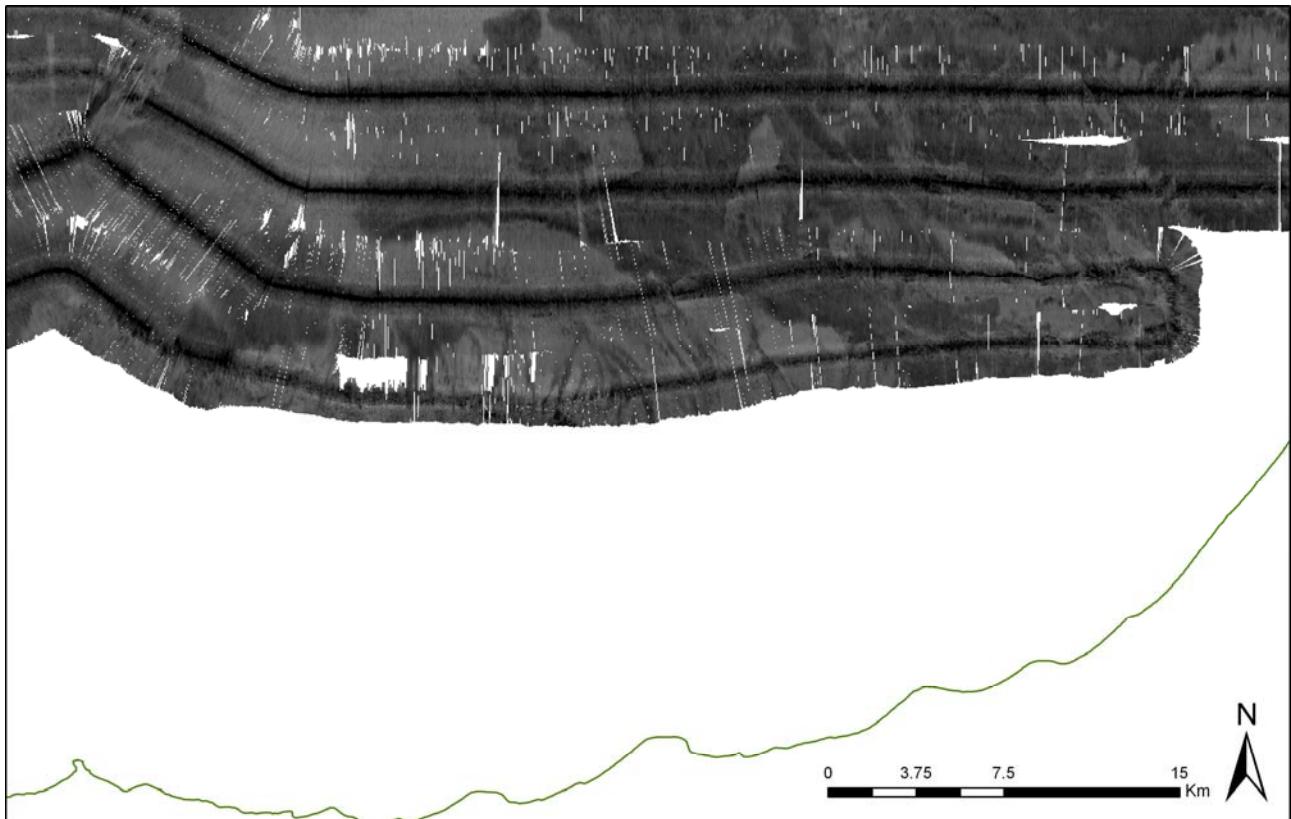


Fig 2.2.1- Dati sonar acquisiti durante la campagna oceanografica TIR96 tramite multibeam Kongsberg EM12.

2.3 Dati di sismica a riflessione

I dati sismici disponibili per lo studio e l'interpretazione dell'area di studio appartengono a quattro differenti dataset, essendo stati acquisiti in quattro differenti campagne: i profili sismici Sparker 30 kj acquisiti a partire dal 1969 nell'ambito del “Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini” del CNR, i profili sismici monocanale acquisiti durante la TIR96 e i profili chirp di Magic_Ismar_0410 e Torde10.

Durante la campagna TIR96 sono stati acquisiti profili sismici monocanale con una sorgente composta da due *air-gun* sincronizzati (Figura 2.3.1). La capacità di ciascun cannone variava tra 0,5 e 1 l e la pressione di utilizzo tra 70 e 100 bar, con un intervallo di sparo di 8 s. Lo *streamer* (attivo 15 m) era costituito da 30 elementi ceramici contenuti in un rivestimento di poliuretano e riempito di acqua di mare per incrementare il rapporto rumore/segnale. Il *tow leader* era costituito da un cavo d'acciaio e una sezione *stretch*. La lunghezza totale della sezione attiva era 150 m da poppa. I cannoni e lo *streamer* erano immersi rispettivamente a 2-5 m, e a 11 m (Bortoluzzi *et al.*, 1999). Questo tipo di acquisizione ha fornito un dato che ha permesso di investigare strutture geologiche di sotto-superficie fino ad una profondità di circa 1-1.5 secondi (T.W.T.), con una risoluzione verticale dell'ordine della decina di metri.

Durante la crociera Magic_Ismar_0410 i rilievi sismici sono stati effettuati utilizzando una sorgente Benthos-CHIRP III DSP-664 e un sistema di registrazione digitale SwanPRO 2.00 della Communication Technology (Figura 2.3.1).

Durante la crociera Torde10 è stato utilizzato un sistema CHIRP SBP, caratterizzato da 16 trasduttori *benthos*: modello DPS-662 benthos CHIRP-II, con frequenze di lavoro variabili fra 2 e 7 kHz. La lunghezza degli impulsi è stata mantenuta a 20 ms, mentre i valori di trigger sono variati fra 0,25 - 1 secondo alla colonna d'acqua sottostante. I dati digitali

acquisiti dal software Communication Technology SWANPRO sono stati registrati nel formato XTF (Figura 2.3.1).

I profili sono stati utilizzati per una più corretta definizione dei diversi corpi geologici evidenti anche a livello batimetrico.

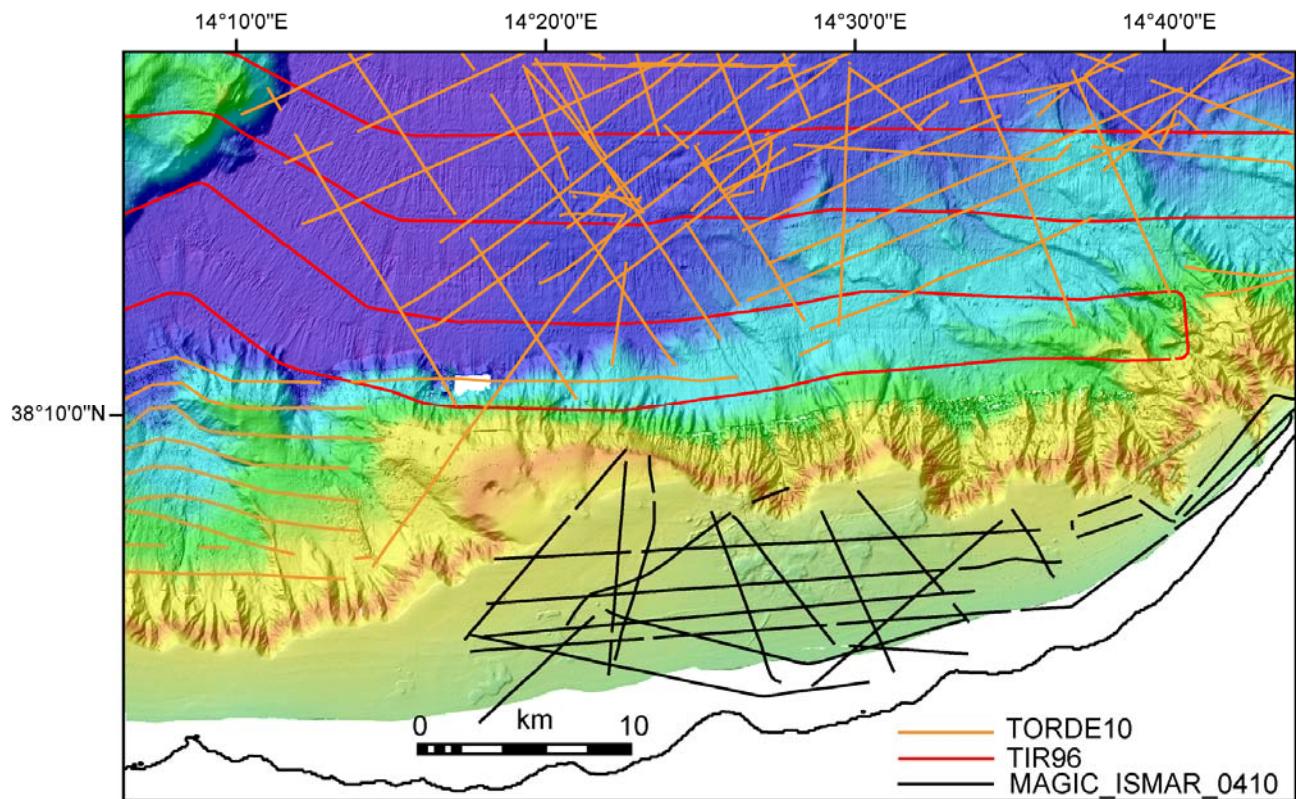


Fig 2.3.1- Rilievi sismici effettuati durante le campagne TIR96, Magic_Ismar_0410 e Torde10.

2.4 Dati di campionamento

Sono disponibili numerose campionature del fondale marino: sono stati acquisiti diversi carotaggi con carotiere a gravità lungo 12 m ed alcuni boxcorer (Figura 2.4.1).

Lo studio di questi dati è stato parte integrante dell'interpretazione dei processi che hanno portato all'assetto morfobatimetrico attuale dell'area del foglio di Sant'Agata.

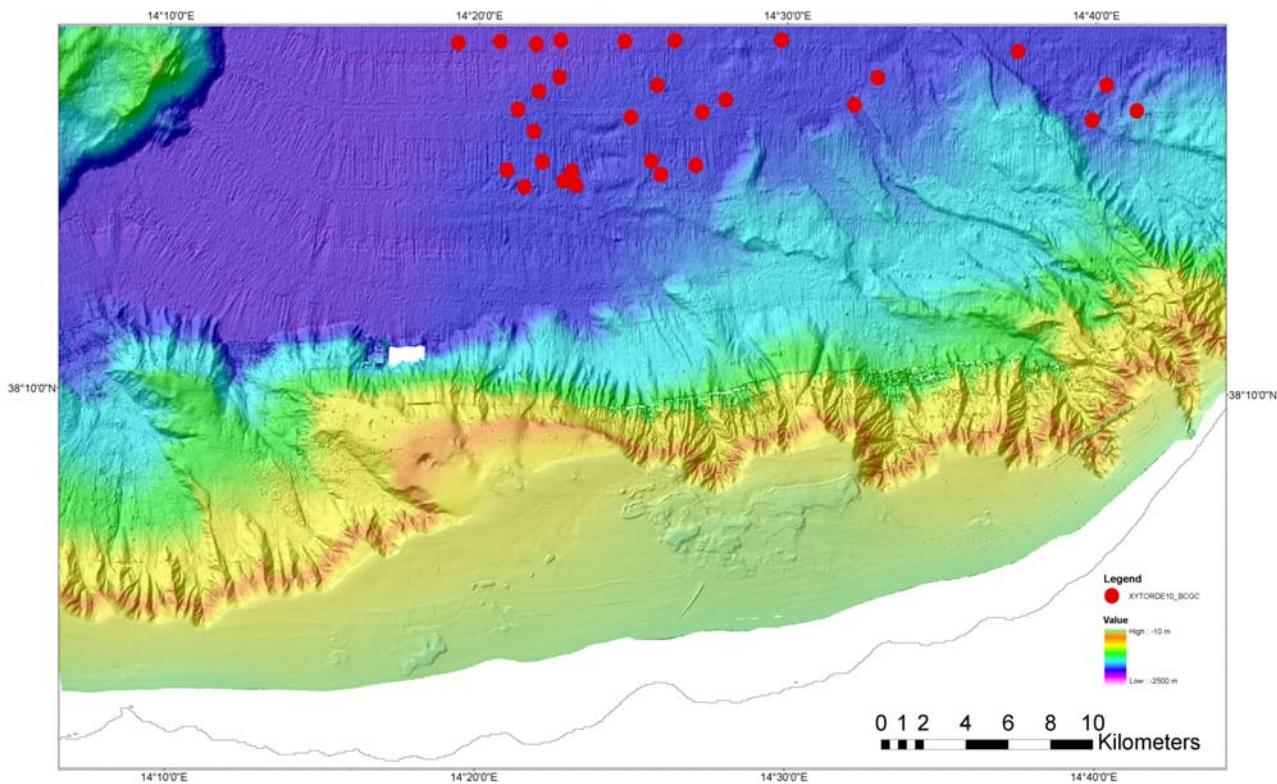


Fig 2.4.1- Mappa con siti di campionatura.

2.5 Altro tipo di dato

3. Elementi Morfobatimetrici e “pericolosità” geologica

3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3

La piattaforma continentale compresa nel Foglio 23 di Sant'Agata è caratterizzata nella zona occidentale da una larghezza che raggiunge i 13 km circa. La larghezza della piattaforma tende a diminuire considerevolmente nel margine orientale del foglio: qui le testate dei canyons arrivano infatti anche molto vicine a costa. Sulla piattaforma sono presenti alcuni degli elementi morfobatimetrici rilevanti: oltre a degli affioramenti rocciosi, si notano dei cordoni lagunari relitti con direzione quasi perpendicolare alla attuale linea di costa.

Oltre il ciglio della piattaforma è presente la scarpata continentale, che costituisce l'elemento morfologico più importante del Foglio. La scarpata percorre il foglio da Ovest ad Est, con andamento piuttosto articolato, raggiungendo anche pendenze elevate (fino a 32°). Nella zona centrale, in un'area dove la scarpata ha bassa pendenza, è presente una zona a pockmarks, estesa per quasi 7 km². La scarpata è interessata da un complesso sistema di incisioni: un fitto reticolo di canyons che si sviluppano lungo l'intera scarpata. I canyons hanno un marcato carattere di erosione retrogressiva con migrazione verso costa delle testate. Nella zona orientale del Foglio i canyons passano in profondità a sistemi deposizionali di argine-canale tipo apron (Figura 3.1.1). I canali sono lunghi anche più di 23 km e sono bordati da argini molto estesi (anche 4 km) interessati da diverse strutture deformative di tipo gravitativo. Gli argini sono infatti interessati da grandi nicchie di distacco i cui corpi di frana si accumulano sia sul fondo dei canali stessi, sia nell'antistante piana batiale. Sulla parte distale di uno di questi argini, nella zona Nord-orientale del Foglio, è presente un'area interessata da grandi onde di sedimento con asse allungato in direzione variabile da Sud-Nord a SudOvest-NordEst, con una lunghezza d'onda di 1,5

km.

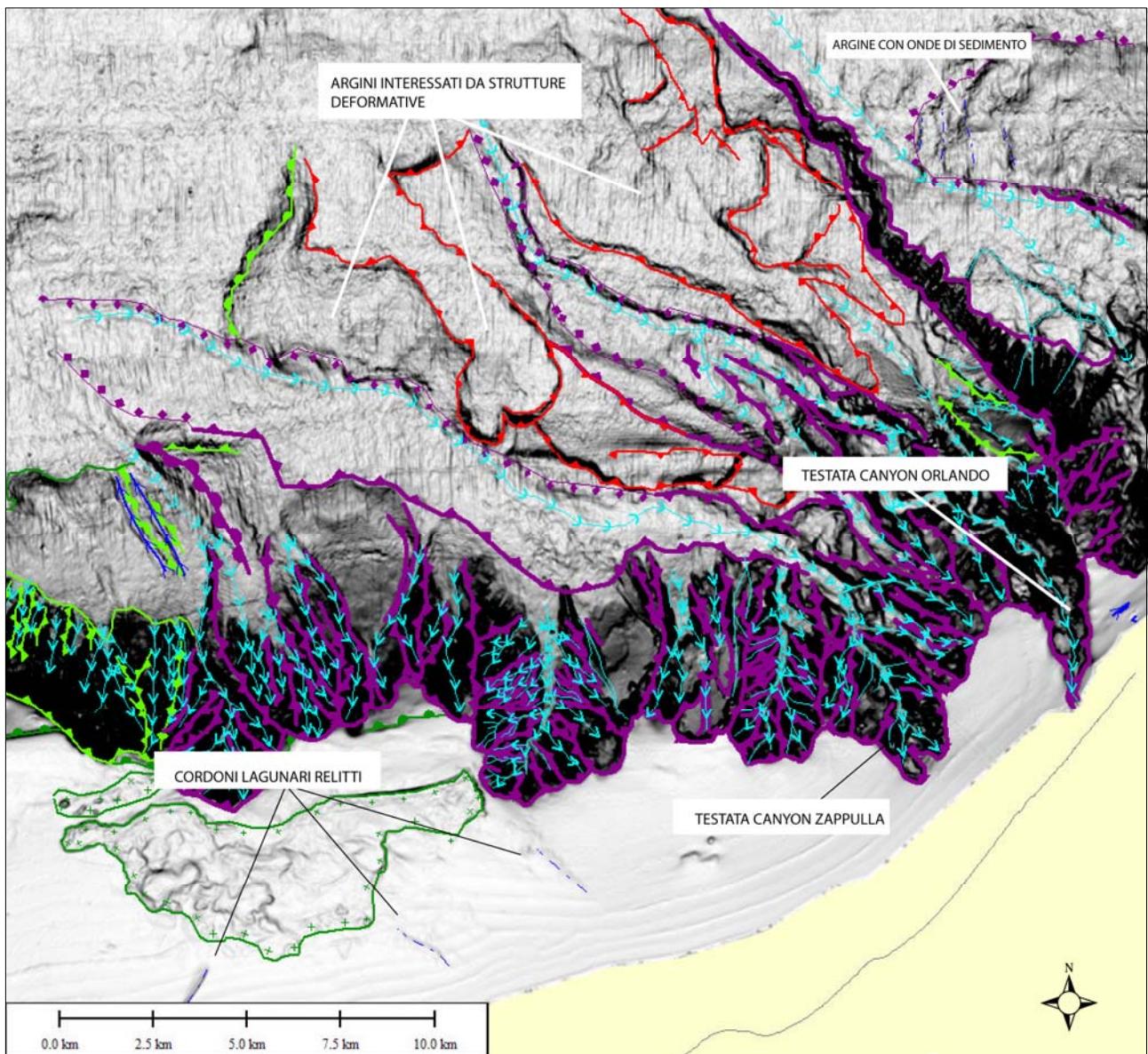


Fig 3.1.1- Porzione orientale del foglio F23, caratterizzata da un complesso di argine canale soggetto a forte deformazione gravitativa, dovuta a slide e a slump.

Nella parte occidentale del foglio sono presenti varie frane dalle dimensioni significative che incidono la scarpata con senso di movimento verso NordOvest o Nord (Figura 3.1.2). Lungo il ciglio della piattaforma le frane generano strutture morfologicamente simili a canyons. Il materiale di frana e quello canalizzato danno origine a corpi con superficie più o meno gibbosa che in alcuni casi raggiungono la piana batiale dove tendono ad espandersi.

Nella parte Nord-occidentale del foglio è presente una porzione dell'alto di Finale. Esso è caratterizzato da gradini che corrispondono a faglie con prevalente direzione NW-SE, ed immersione verso SE, che continuano nel foglio adiacente, F24.

Alla base della scarpata è presente la piana batiale. Nella parte orientale del foglio il bacino è alimentato da diversi points source corrispondenti con i canyons e i canali sviluppati nella scarpata. Nella porzione occidentale invece la piana batiale è alimentata

dai fenomeni di instabilità gravitativa. Nella piana batiale quindi sono presenti lobi torbiditici e diversi corpi di frana fra loro coalescenti, cioè sovrapposti l'uno all'altro, che formano una fascia unica di deposizione.

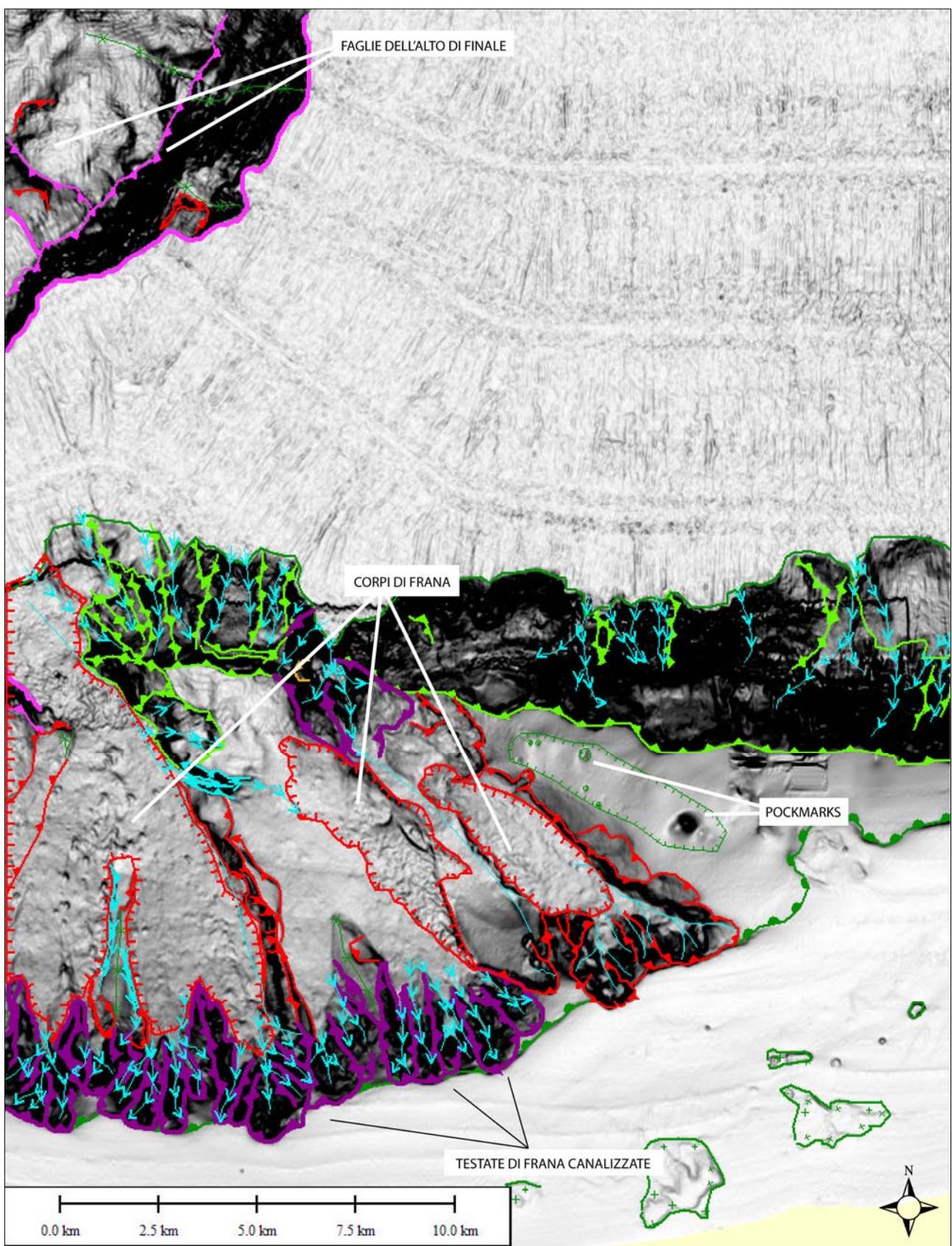


Fig 3.1.2- Porzione occidentale del foglio F23, dove prevalgono processi distruttivi, quali slide e slump, che in alcuni casi evolvono in forme canalizzate.

In generale, quindi, gli elementi morfobatimetrici del foglio di “Sant’Agata” possono essere interpretati nella porzione orientale come un complesso di argine canale soggetto a forte deformazione gravitativa, dovuta a slide e a slump. In quest’area si assiste ad una trasformazione allociclica del sistema che porta alla formazione di nuovi canali alle spese di preesistenti argini. Questo tipo di evoluzione avviene tramite la deformazione progressiva e l’instabilità gravitativa e quindi il collasso dei sistemi argine-canale, e la formazione di nuovi levee al disopra o al posto di quelli preesistenti. La trasformazione è connessa all’evoluzione del margine tirrenico. Nella porzione occidentale invece prevalgono i processi distruttivi caratterizzati da slide e slump che in alcuni casi evolvono verso strutture canalizzate che arrivano ad interessare il ciglio della piattaforma.

3.2 Aspetti salienti in chiave di pericolosità geologica non direttamente esprimibili attraverso la rappresentazione del Livello 3

Nulla da segnalare.

3.3 Bibliografia citata

- Bortoluzzi, G., Carrara, G., Fabretti, P., Gamberi, F., Marani, M., Penitenti, D., Stanghellini, G., Tonani, M., Zitellini, N., Bonazzi, C., Lippolis, S., Musacchio, M. Daviddi, A., Diroma, G., Ferrarini, A., Leotta, A., Gilod, D., Nikaronenkov, B., Efimov, V. & Erofeev, S., 1999. *Swath bathymetry and geophysical survey of the Tyrrhenian sea report on bathymetric, magnetic and gravimetric investigations during cruises TIR96 and TIR99. IGM technical Report*, 52.
- Colantoni, P., Gennesseaux, M., Vanney, J.R., Ulzega, A., Melegari, G. and Trombetta, A., (1992). *Processi dinamici del canyon sottomarino di Gioia Tauro (Mare Tirreno)*. Giorn. Geol., 54, 199-213
- Gamberi, F., and Dalla Valle, G., (2009). *The impact of margin-shaping processes on the architecture of the sardinian and sicilian margin submarine depositional systems within the Tyrrhenian sea*. SEPM special Publication No. 92, 85-99
- Gamberi, F., and Marani, P.M., (2004). *Deep sea depositional systems of the Tyrrhenian Sea*, in Marani, M., Gamberi, F. and Bonatti, E. (eds), *From seafloor to deep mantle: architecture of the Tyrrhenian backarc basin*. Mem. Descr. della Carta Geol. d’Italia, 127-145
- Guarnieri, P., (2006). *Plio-Quaternary segmentation of the south Tyrrhenian forearc basin*. International Journal of Earth Sciences (Geol. Rundsch), 95, 107-118.
- Guarnieri, P., Carbone, S., and Di Stefano, A., (2002). *The Sicilian orogenic belt: a critical tapered wedge?*. Boll. Soc. Geol. It., 121, 221-230
- Selli, R., (1970). *Cenni morfologici generali sul Mar Tirreno*. in Selli, R., editor, *Ricerche Geologiche Preliminari nel Mar Tirreno*, Giornale di Geologia, 37, 5-24
- Wezel, F.C., Savelli, D., Bellagamba, M., Tramontana, M., and Bartole, R., (1981). *Plio-Quaternary depositional style of sedimentary basins along insular Tyrrhenian margins*, in *Sedimentary basins of Mediterranean margins*, C.N.R. Italian Project of Oceanography, Edited By Forese Carlo Wezel, Tecnoprint, Bologna, pp. 520

4. Punti di Criticità presenti nel Foglio

4.1 F23_PC1_Faglie attive

4.1.1 Riassunto

La rappresentazione degli elementi morfobatimetrici ha messo in luce una serie di gradini localizzati lungo la scarpata dell'alto di Finale (Figura 1 PC1_F23). Questi gradini sono stati interpretati come faglie. Vista la forte sismicità locale, si ritiene che le faglie siano attive (vedi Fig. 4 PC1_F23, da Catalogo della Sismicità Italiana-CSI 1.1 1981-2002, BS 2002-2006).

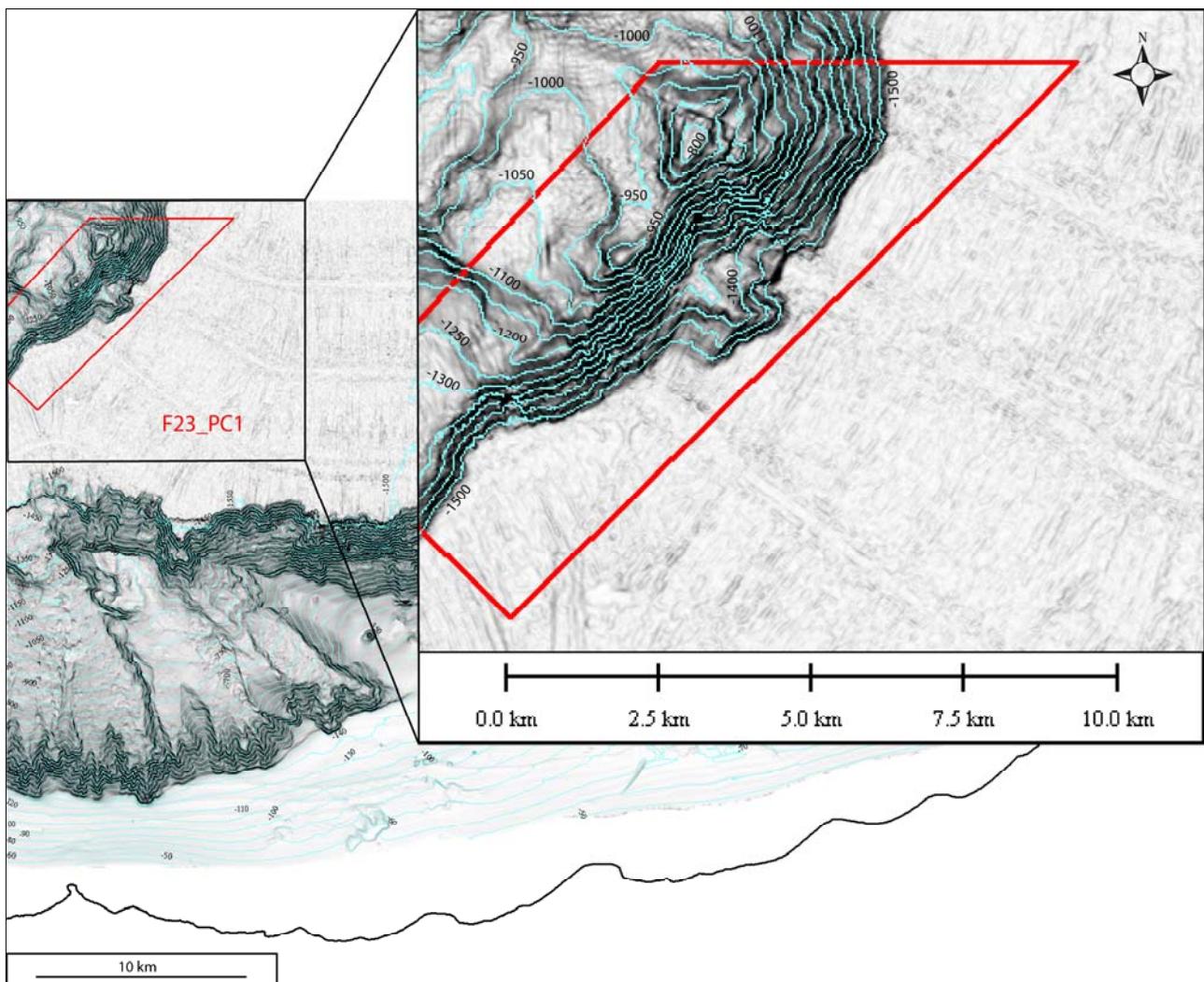


Fig 1 PC1_F23- Punto di criticità F23_PC1 situato lungo la scarpata dell'Alto di Finale, nella zona Nord occidentale del foglio (Isobate ogni 10 m fino alla profondità di -150m, oltre tale profondità l'intervallo delle isobate è di 50 m).

4.1.2 Tipo di rischio

Sisma

Maremoto

Frana interamente sottomarina

4.1.3 Descrizione del lineamento

Nell'area da noi indagata vi è una porzione delle faglie che caratterizzano l'alto di Finale

(Fig. 2 PC1_F23) : queste si trovano ad una profondità di circa 970 m e hanno una lunghezza di circa 10 km, con una direzione d'immersione prevalentemente NW-SE. Parte del lineamento tettonico continua verso Occidente, nel foglio adiacente, F24 "Cefalù" e verso Nord, al di fuori della copertura dei fogli MAGIC (Gamberi and Marani, 2004; Gamberi and Dalla Valle, 2009).

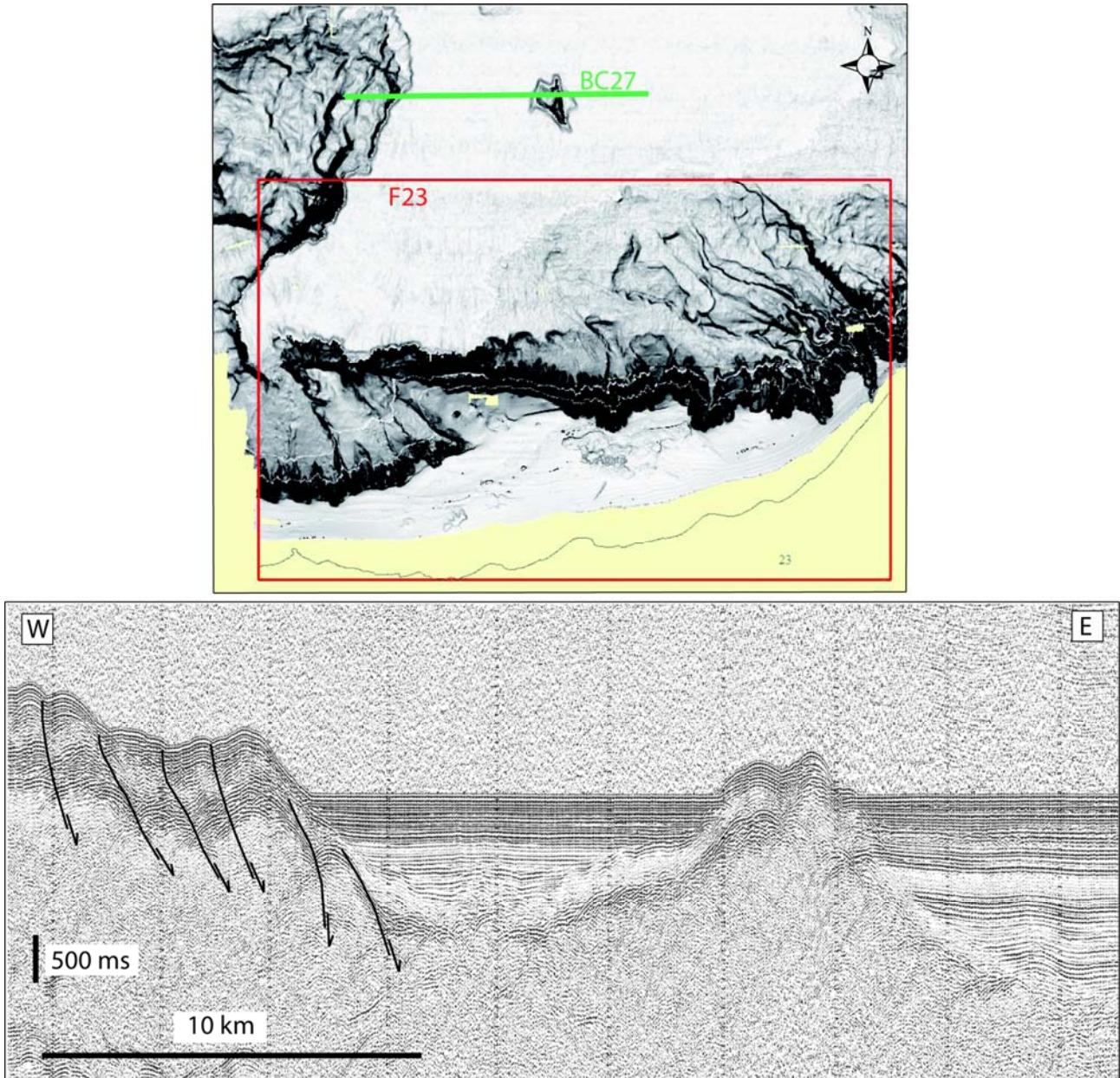


Fig 2 PC1_F23- profilo Sparker 30 kj BC27 con evidenziato il sistema di faglie associato all'alto di Finale.

4.1.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Essendo una zona caratterizzata da faglie attive, potrebbe essere causa di terremoti.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Data la sismicità della zona non si può escludere che i movimenti delle faglie possano generare dei terremoti, i cui effetti, vista la vicinanza delle stesse strutture alla costa siciliana, possono interessare anche la zona costiera. Inoltre tali fenomeni possono essere

alla base della formazioni di tsunami.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

I beni esposti agli effetti degli eventi descritti sono mostrati nella Figura 3 PC1_F23: sono soprattutto le zone costiere, sulle quali potrebbero risentirsi sia gli effetti dei sismi, sia degli tsunami.



Fig 3 PC1_F23- I beni esposti ai possibili effetti associati alle faglie dell'Alto di Finale sono soprattutto le zone costiere prospicienti il punto di criticità.

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

Si è in presenza di faglie attive (nella Figura 4 PC1_F23 si vede come un epicentro corrisponda con queste strutture), quindi con la possibilità di terremoti e rischi ad essi associati, ma i tempi di ricorrenza non sono definibili sulla base dei dati in nostro possesso.

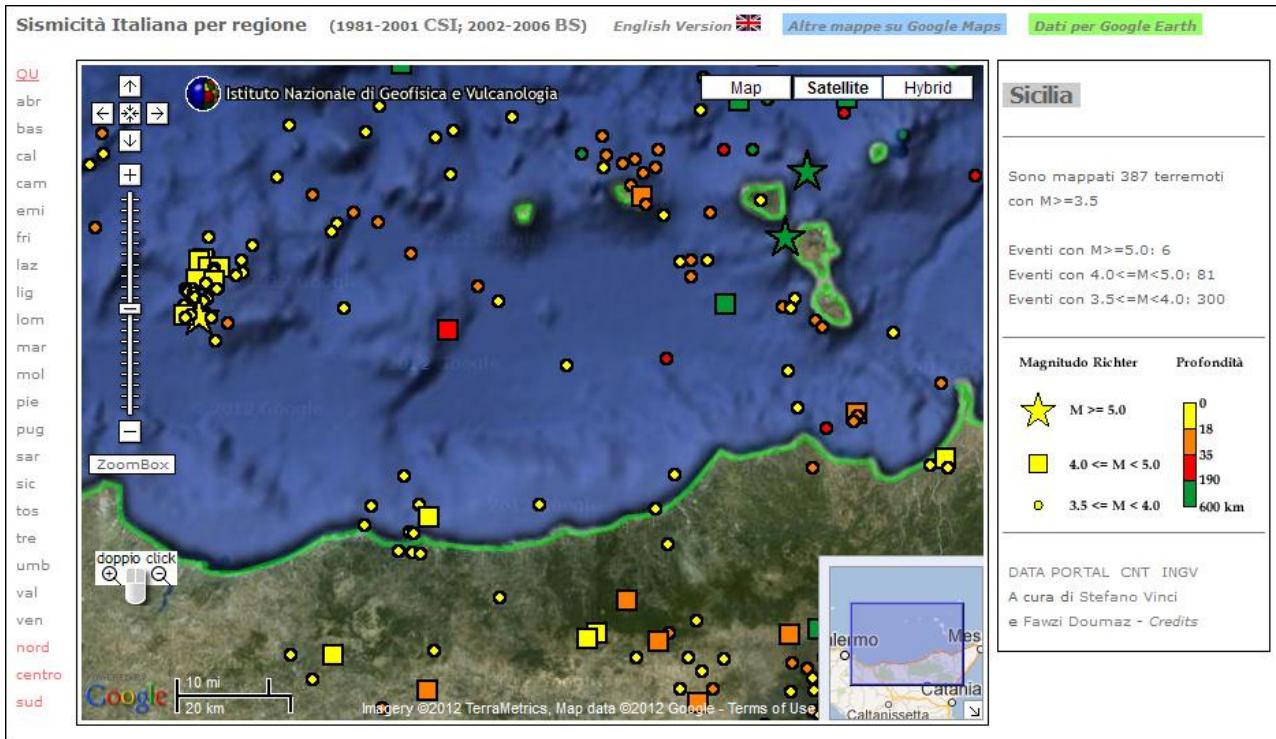


Fig 4 PC1_F23- Mappa degli epicentri dei sismi che hanno interessato l'area prospiciente la costa Nord della Sicilia dal 1981 al 2006 (Castello et al., 2006).

e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area:

Gamberi, F., and Dalla Valle, G., (2009). *The impact of margin-shaping processes on the architecture of the sardinian and sicilian margin submarine depositional systems within the Tyrrhenian sea.* SEPM special Publication No. 92, 85-99

f) dati disponibili nell'area:

In quest'area sono disponibili i dati morfobatimetrici raccolti durante la campagna oceanografica TIR96 a bordo della R/V Gelendzhik.

Bibliografia:

- Castello, B., Selvaggi, G., Chiarabba, C., Amato, A., 2006 – CSI Catalogo della sismicità Italiana 1981-2002, versione 1.1 INGV-CNT, Roma <http://www.ingv.it/CSI/>
 Gamberi, F., and Dalla Valle, G., (2009). *The impact of margin-shaping processes on the architecture of the sardinian and sicilian margin submarine depositional systems within the Tyrrhenian sea.* SEPM special Publication No. 92, 85-99

Liberatoria da responsabilità:

Essendo il progetto MaGIC rivolto alla sola mappatura e individuazione degli elementi di pericolosità dei fondali marini, la definizione del rischio esula dagli scopi del progetto e non sono state previste indagini ad hoc. Quindi la definizione dei punti di criticità si basa su dati acquisiti per altri scopi e non omogenei nell'area. Similmente non sono disponibili informazioni sugli insediamenti e le infrastrutture marine e costiere presenti nell'area.

4.2 F23_PC2_Testata Canyon Zappulla

4.2.1 Riassunto

Il secondo punto di criticità, F23_PC2_Testata Canyon Zappulla, è localizzato sul ciglio della piattaforma, nella parte orientale del foglio (Figura 1 PC2_F23). In quest'area la testata del canyon raggiunge una distanza molto limitata dalla costa. Qui il canyon dista infatti 2500 m da costa ed erode la piattaforma alla profondità di circa 80m.

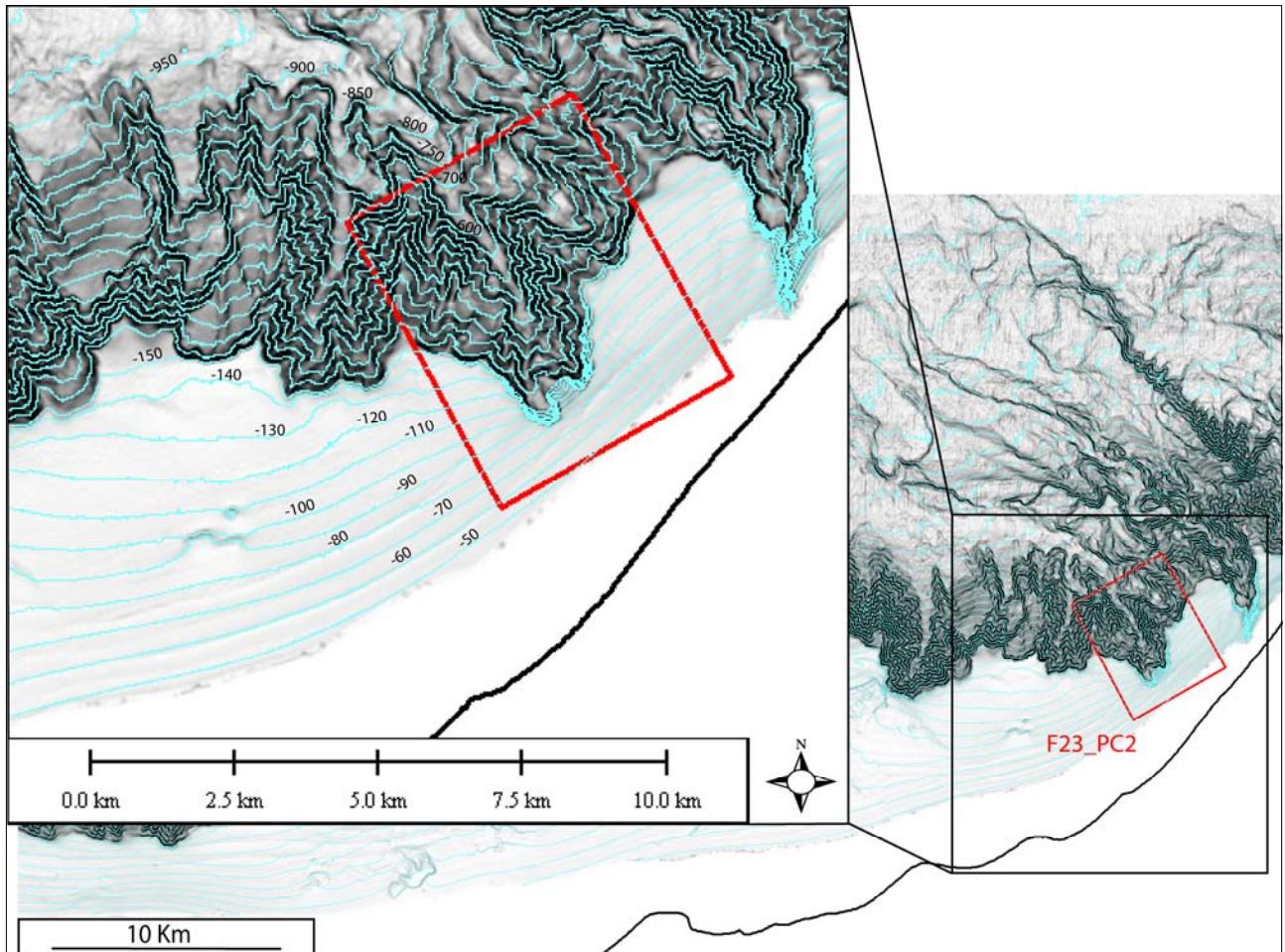


Fig 1 PC2_F23- Punto di criticità F23_PC2 situato sul ciglio della piattaforma, nella parte orientale del foglio.

4.2.2 Tipo di rischio

Maremoto

Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi

Frana interamente sottomarina

Rischio per cavi e condotte

Erosione costiera

4.2.3 Descrizione del lineamento

Il canyon Zappulla caratterizzante il secondo punto di criticità ha una testata che si sviluppa poco distante dalla linea di costa, circa 2500 m ed è ad una profondità di circa 80 m.

Questa testata è caratterizzata da una erosione retrogressiva, che facilmente può causare l'arretramento del ciglio di piattaforma sempre più verso costa, accorciando quindi le attuali distanze: attualmente l'indentazione del canyon sulla piattaforma è di circa 1760 m.

La testata del canyon Zappulla, alla profondità di 120 m, ha una larghezza di 1840 m ed erode la piattaforma per almeno 200 m.

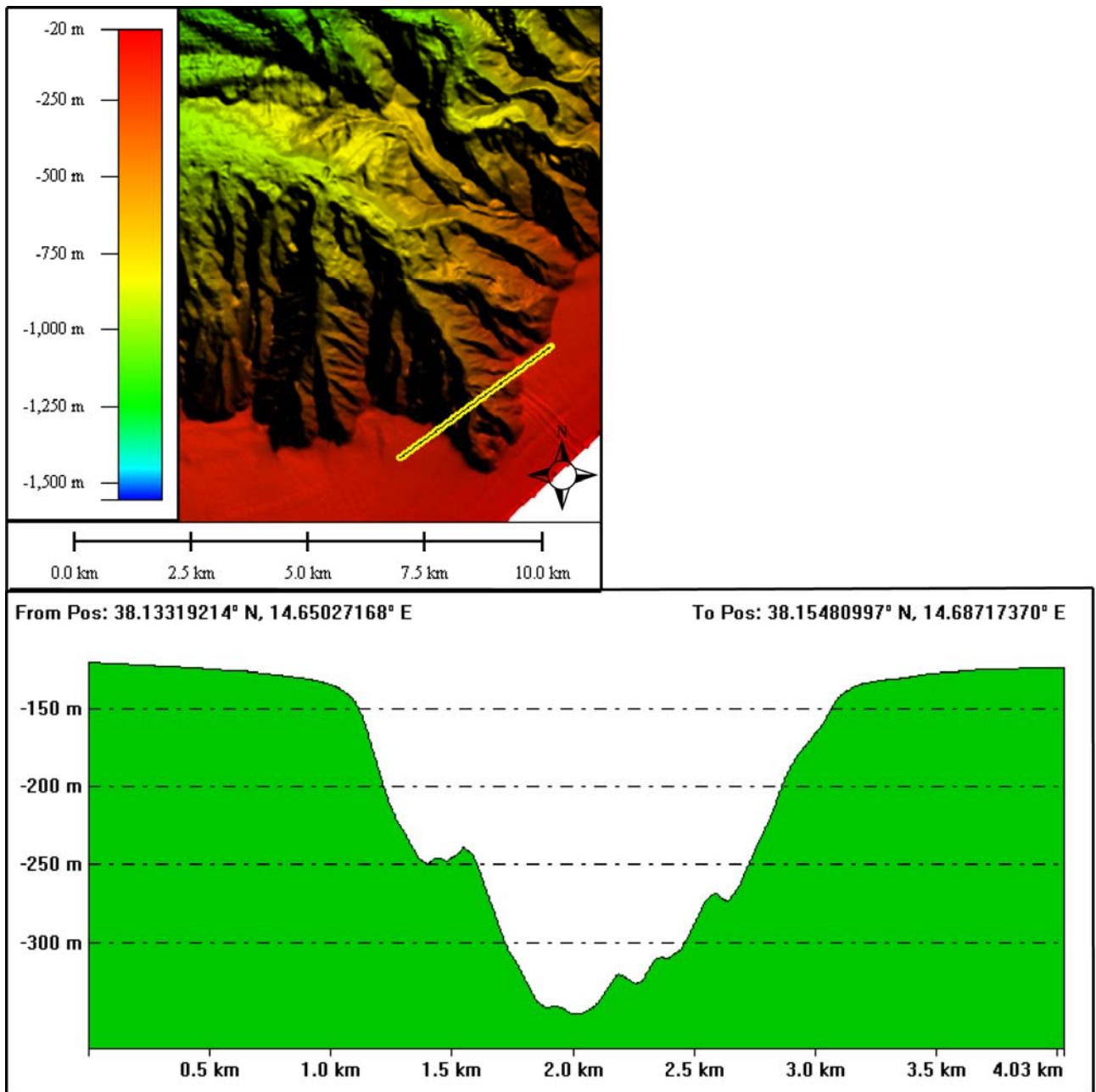


Fig 2 PC2_F23- Immagine della testata del canyon Zappulla che interessa il ciglio della piattaforma nella parte orientale del foglio F23 e suo profilo.

4.2.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

L'erosione retrogressiva della testata del canyon Zappulla potrebbe continuare fino all'attuale linea di costa, causandone un forte arretramento e andando a costituire un grosso rischio per tutte le infrastrutture costiere.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

L'effetto di questa testata di canyon potrebbe essere l'erosione costiera. Inoltre lungo i fianchi del canyon si hanno fenomeni di instabilità gravitativa, che indirettamente possono anche generare degli tsunami.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

I beni esposti agli effetti degli eventi descritti sono mostrati nella Figura 3 PC2_F23: sono tutte le infrastrutture attuali e future che potranno sorgere lungo la costa prospiciente l'area della testata.

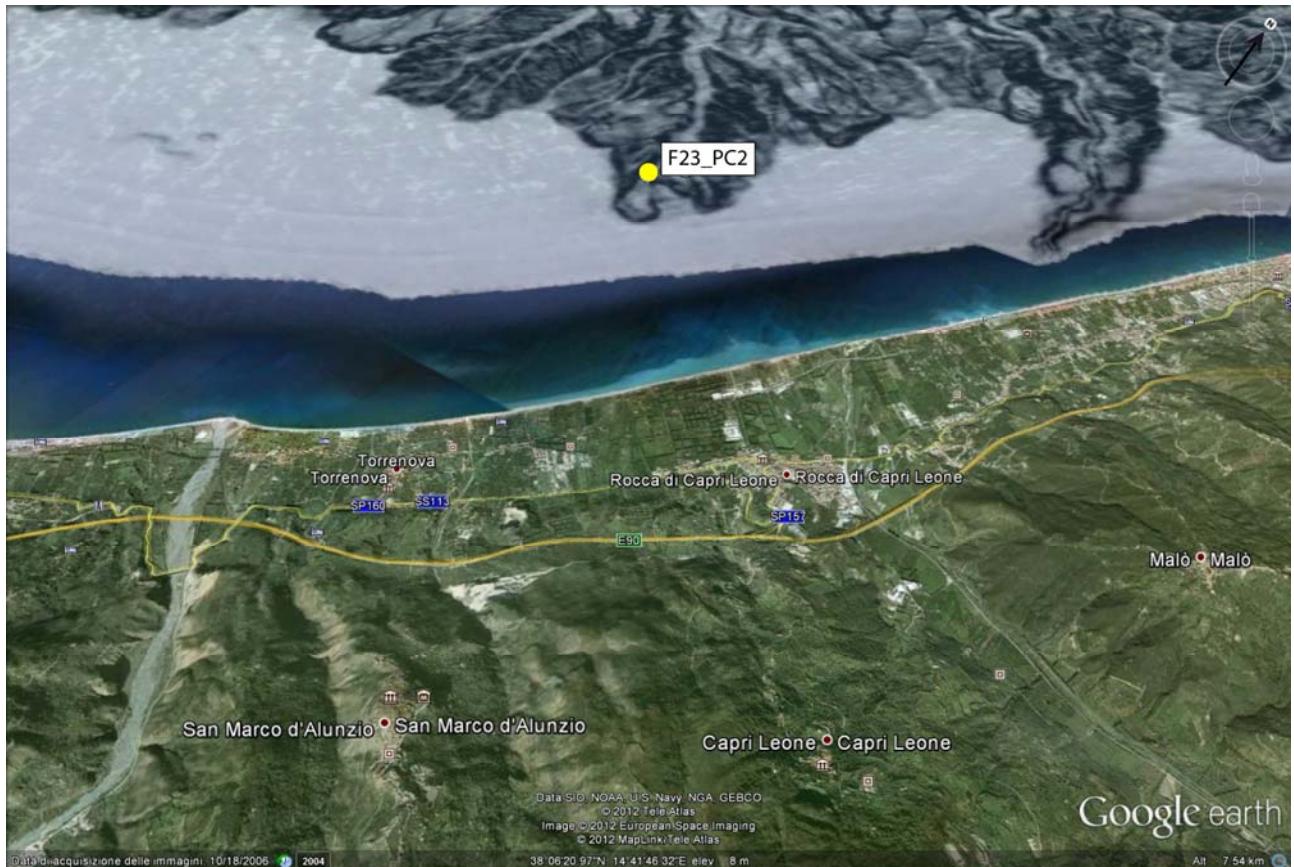


Fig 3 PC2_F23- Zone costiere prospicienti il secondo punto di criticità del foglio, lungo le quali è possibile riscontrarne gli effetti.

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

Il canyon Zappulla è attivo, quindi con un'erosione retrogressiva attiva, ma i tempi non sono definibili. Il canyon potrebbe anche servire come condotto per i flussi iperpicnali che arrivano da terra, i quali a loro volta possono aggravare ulteriormente il fenomeno dell'erosione costiera.

e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area:

Colantoni, P., Gennesseaux, M., Vanney, J.R., Ulzega, A., Melegari, G. and Trombetta, A., (1992). *Processi dinamici del canyon sottomarino di Gioia Tauro (Mare Tirreno)*. Giorn. Geol., 54, 199-213

f) dati disponibili nell'area:

In quest'area sono disponibili i dati morfobatimetrici raccolti durante la campagna oceanografica Magic_Ismar_0410 a bordo della R/V Mariagrazia e alcune linee di sismica ad alta risoluzione, acquisite con il sistema Benthos-CHIRPIII DSP-664.

·
·

Liberatoria da responsabilità:

Essendo il progetto MaGIC rivolto alla sola mappatura e individuazione degli elementi di pericolosità dei fondali marini, la definizione del rischio esula dagli scopi del progetto e non sono state previste indagini ad hoc. Quindi la definizione dei punti di criticità si basa su dati acquisiti per altri scopi e non omogenei nell'area. Similmente non sono disponibili informazioni sugli insediamenti e le infrastrutture marine e costiere presenti nell'area.

4.2.1 Riassunto

Il terzo punto di criticità, F23_PC3_Testata Canyon Orlando, è localizzato sul ciglio della piattaforma, sempre nella parte orientale del foglio, ad Est del Canyon Zappulla (Figura 1 PC3_F23). In quest'area la testata del canyon raggiunge una distanza molto limitata dalla costa. Qui il canyon dista infatti circa 660 m ed erode la piattaforma alla profondità di 20 m. Mancando i dati sotto costa non è possibile stimare la distanza precisa, che potrebbe quindi anche essere inferiore.

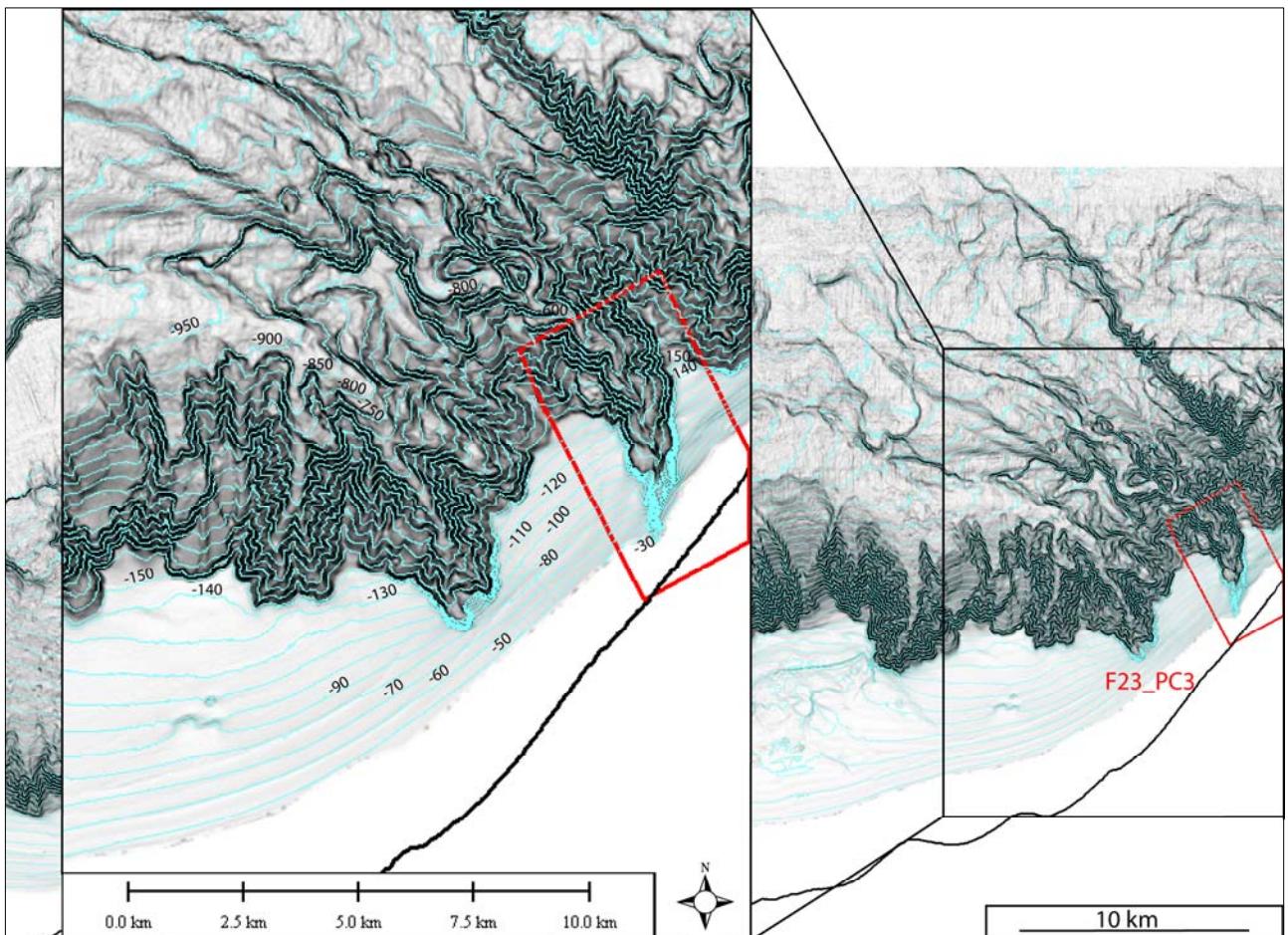


Fig 1 PC3_F23- Punto di criticità F23_PC3 situato sul ciglio della piattaforma, nella parte orientale del foglio.

4.2.2 Tipo di rischio

Maremoto

Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi

Frana interamente sottomarina

Rischio per cavi e condotte

Erosione costiera

4.2.3 Descrizione del lineamento

Il terzo punto di criticità è anch'esso caratterizzato dalla testata di un canyon che si sviluppa poco distante dalla linea di costa. La testata del canyon Orlando dista infatti da costa circa 660 m e si trova alla profondità di 20 m.

La testata è caratterizzata da una erosione retrogressiva, che facilmente può comportare l'arretramento del ciglio di piattaforma sempre più verso costa, accorciando quindi le attuali distanze: attualmente l'indentazione della testata del canyon sulla piattaforma è di circa

3300 m per quello orientale.

La testata del canyon Orlando, alla profondità di circa 120 m, ha una larghezza di 1100 m ed erode la piattaforma per almeno 160 m.

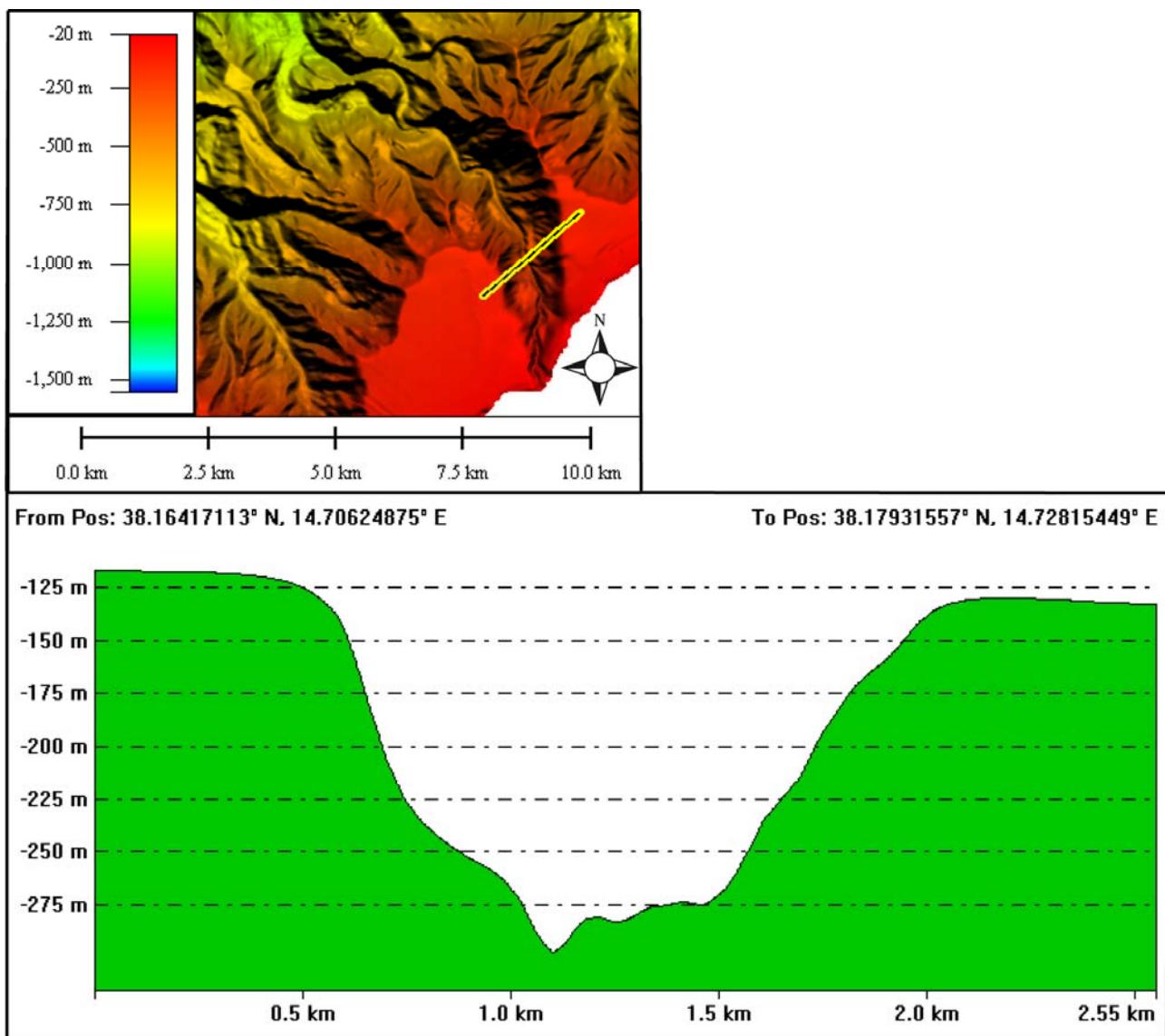


Fig 2 PC3_F23- Immagine della testata del canyon Orlando che interessa il ciglio della piattaforma nella parte orientale del foglio F23 e suo profilo.

4.2.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

L'erosione retrogressiva delle testata del canyon Orlando potrebbe continuare fino all'attuale linea di costa, causandone un forte arretramento e andando a costituire un grosso rischio per tutte le infrastrutture costiere.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

L'effetto di questo canyon potrebbe essere l'erosione costiera. Inoltre lungo i fianchi dello stesso canyon si hanno fenomeni di instabilità gravitativa, che indirettamente possono anche generare degli tsunami.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

I beni esposti agli effetti degli eventi descritti sono mostrati nella Figura 3 PC3_F23: sono

tutte le infrastrutture attuali e future che potranno sorgere lungo la costa prospiciente l'area delle testata.

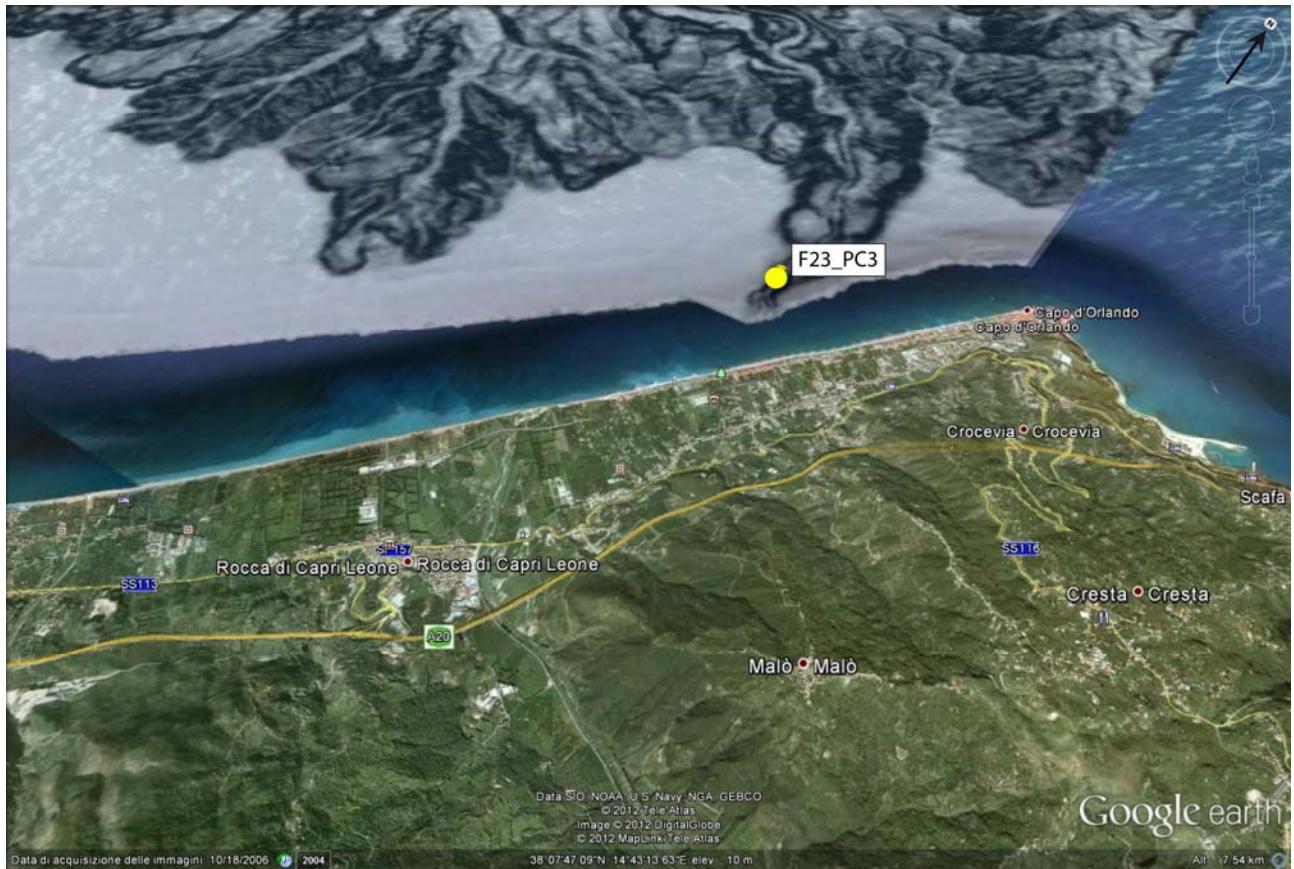


Fig 3 PC3_F23- Zone costiere prospicienti il terzo punto di criticità del foglio, lungo le quali è possibile riscontrarne gli effetti.

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

Il canyon Orlando è attivo, quindi con un'erosione retrogressiva attiva, ma i tempi non sono definibili. Il canyon potrebbe anche servire come condotto per i flussi iperpicnali che arrivano da terra, i quali a loro volta possono aggravare ulteriormente il fenomeno dell'erosione costiera.

e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area:

Colantoni, P., Gennesseaux, M., Vanney, J.R., Ulzega, A., Melegari, G. and Trombetta, A., (1992). *Processi dinamici del canyon sottomarino di Gioia Tauro (Mare Tirreno)*. Giorn. Geol., 54, 199-213

f) dati disponibili nell'area:

In quest'area sono disponibili i dati morfobatimetrici raccolti durante la campagna oceanografica Magic_Ismar_0410 a bordo della R/V Mariagrazia e alcune linee di sismica ad alta risoluzione, acquisite con il sistema Benthos-CHIRPIII DSP-664.

Liberatoria da responsabilità:

Essendo il progetto MaGIC rivolto alla sola mappatura e individuazione degli elementi di

pericolosità dei fondali marini, la definizione del rischio esula dagli scopi del progetto e non sono state previste indagini ad hoc. Quindi la definizione dei punti di criticità si basa su dati acquisiti per altri scopi e non omogenei nell'area. Similmente non sono disponibili informazioni sugli insediamenti e le infrastrutture marine e costiere presenti nell'area.

4.4 F23_PC4_Frane

4.3.1 Riassunto

Il quarto punto di criticità rilevato nel Foglio 23 “Sant’Agata” è situato nella parte occidentale del foglio (Figura 1 PC4_F23). In quest’area sono presenti diversi corpi di frana le cui testate, poste a bassa profondità, sono allineate lungo il ciglio della piattaforma, ad una profondità minima di circa 120 m.

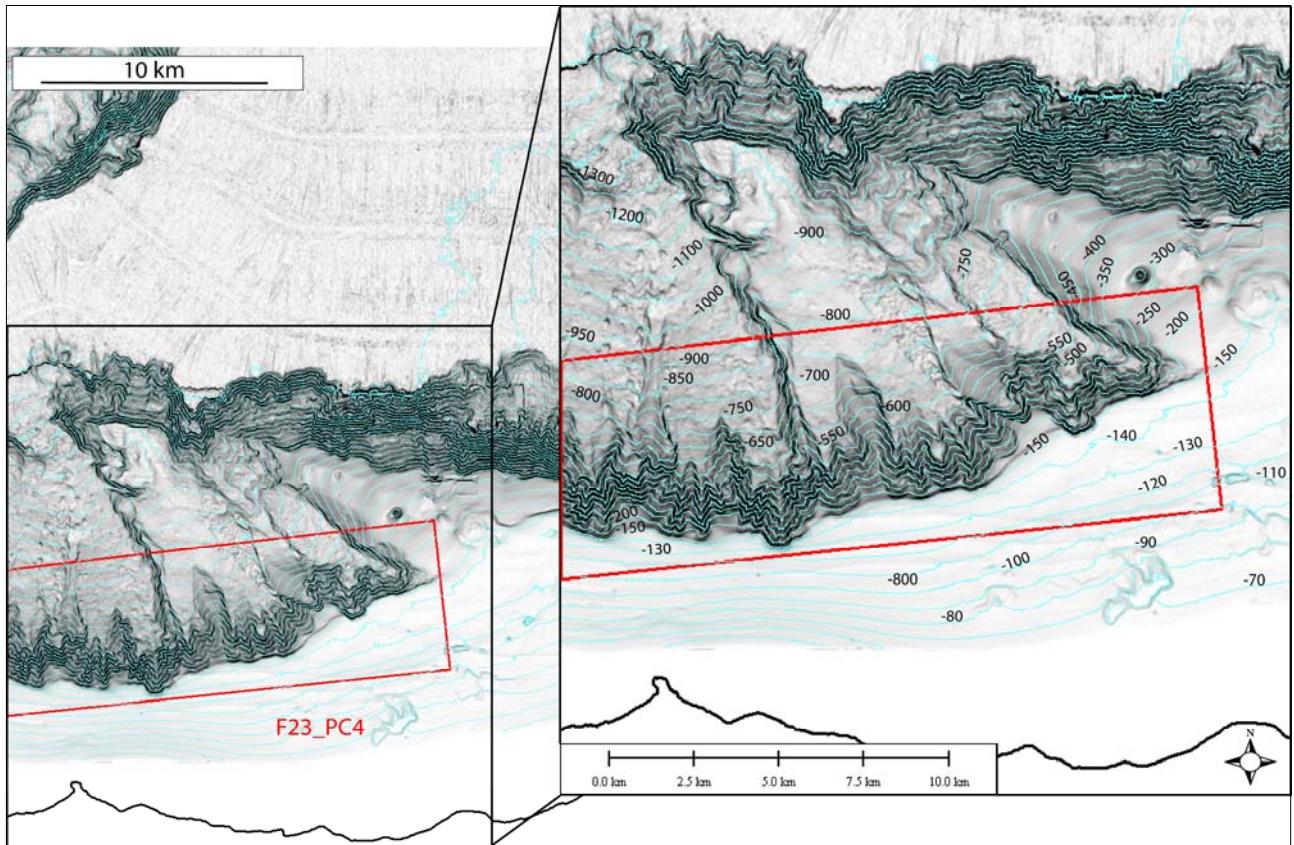


Fig 1 PC4_F23- Punto di criticità F23_PC4 situato nella parte occidentale del foglio.

4.3.2 Tipo di rischio

Maremoto

Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi

Frana interamente sottomarina

Rischio per cavi e condotte

4.3.3 Descrizione del lineamento

L’area interessata dalle frane ricopre almeno 183 km² della parte occidentale del foglio di “Sant’Agata” e continua nel foglio adiacente, F24 “Cefalù”.

Le frane hanno dimensioni significative che incidono la scarpata con senso di movimento verso NordOvest o Nord.

Sono distinguibili almeno cinque grandi frane, tutte con nicchie composte e rielaborate da canyons, allineate lungo il ciglio della piattaforma (Figura 2 PC4_F23). Da oriente la prima nicchia di frana ha una larghezza di almeno 4150 m e alla base ha un corpo di frana dalla superficie gibbosa che si disperde lungo la scarpata coprendo un’area di circa 7,6 km².

La seconda frana ha una nicchia larga circa 1349 m. Questa è separata dalla terza frana da un corpo di materiale gibboso. Risulta difficile stimare con precisione da quale delle diverse nicchie questo corpo provenga.

La terza frana ha una nicchia caratterizzata da una larghezza molto ampia, di almeno

6300 m.

La quarta e quinta frana sono separate fra loro da un alto non erosivo. La nicchia di frana della quarta è larga circa 5150 m, mentre la nicchia della quinta frana finisce nel foglio adiacente, F24.

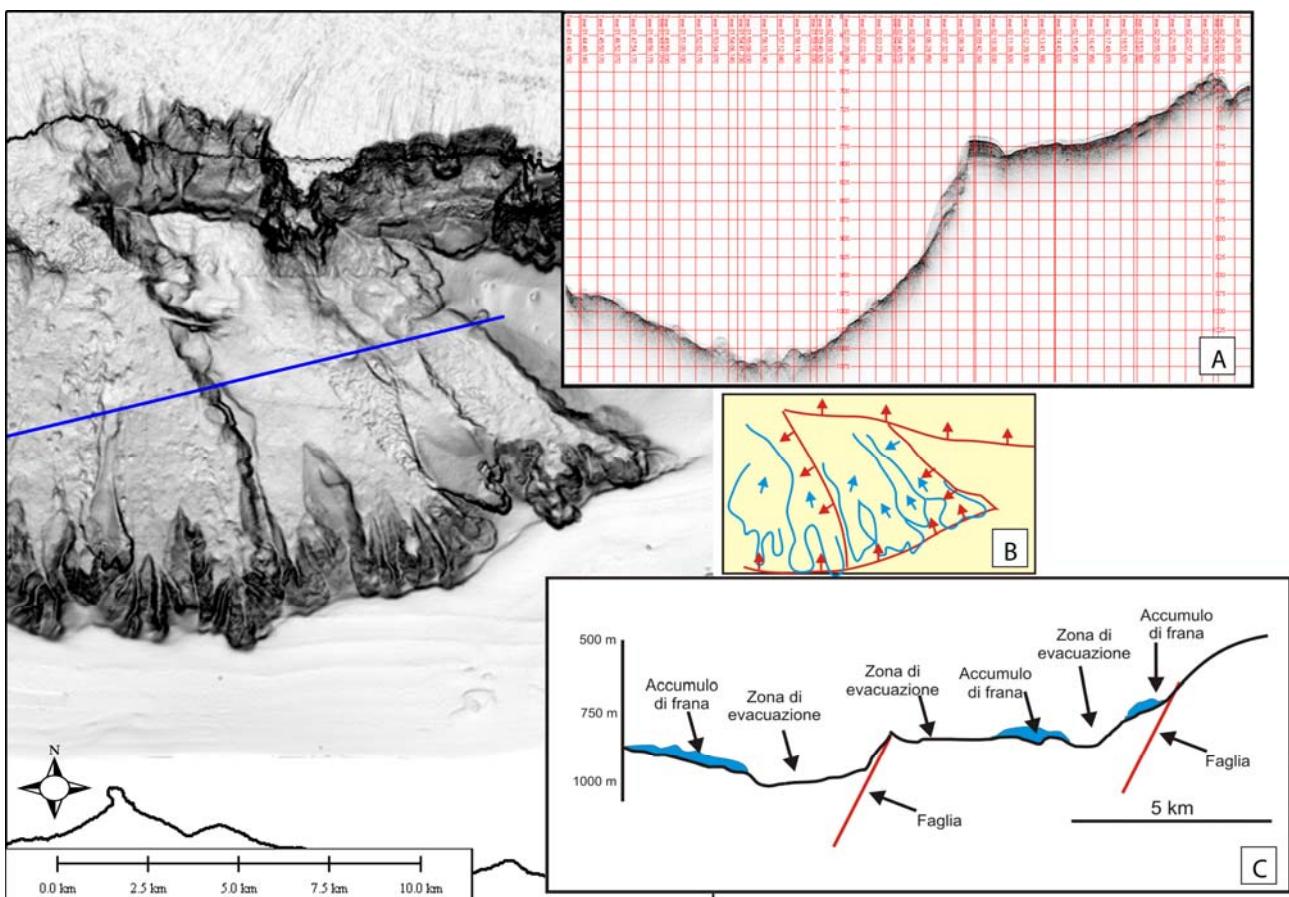


Fig 2 PC4_F23- Immagine relativa alle grandi frane che interessano la zona occidentale del foglio F23. Nel riquadro A un profilo sparker delle frane, nel B un disegno schematico delle testate e delle zone di dispersione del materiale franato, nel C un profilo schematizzato e interpretato.

4.3.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Le frane hanno carattere retrogressivo: questo comporta un possibile spostamento del ciglio della piattaforma verso costa, con la possibile conseguenza di un'erosione costiera.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

La zona risulta non idonea al posizionamento di cavi sottomarini, la cui sicurezza è messa a rischio dalla continua instabilità del fondale. Inoltre, trovandoci a bassa profondità, rimane forte il rischio di tsunami causato sempre dall' instabilità gravitativa, che mette in gioco importanti quantità di sedimento.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

I beni esposti agli effetti degli eventi descritti sono mostrati nella Figura 3 PC4_F23: sono tutte le infrastrutture attuali e future che potranno sorgere lungo la costa e la parte di piattaforma prospicienti l'area di frana.



Fig 3 PC4_F23- Beni esposti ai potenziali rischi delle frane caratterizzanti l'area occidentale del foglio di "Sant'Agata".

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

Siamo in presenza di frane attive, quindi con un'erosione retrogressiva attiva, ma i tempi non sono definibili.

e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area):

f) dati disponibili nell'area:

In quest'area sono disponibili i dati morfobatimetrici raccolti durante la campagna oceanografica Magic_Ismar_0410 a bordo della R/V Mariagrazia e durante la campagna Torde10 a bordo della R/V Urania. Inoltre sono state acquisite linee sismiche ad alta risoluzione tramite DPS-662 benthos CHIRP-II.

Liberatoria da responsabilità:

Essendo il progetto MaGIC rivolto alla sola mappatura e individuazione degli elementi di pericolosità dei fondali marini, la definizione del rischio esula dagli scopi del progetto e non sono state previste indagini ad hoc. Quindi la definizione dei punti di criticità si basa su dati acquisiti per altri scopi e non omogenei nell'area. Similmente non sono disponibili informazioni sugli insediamenti e le infrastrutture marine e costiere presenti nell'area.