

## NOTE A COMPENDIO DEL FOGLIO N. 33 – CATANIA

### 1. Inquadramento geologico dell'area

Il settore oggetto di studio si estende sul lato orientale della Sicilia, da S. Teresa di Riva (Messina) fino a Catania, interessando circa 80 km di costa e coprendo un'area di circa 1190 km<sup>2</sup> (Fig.1.1).

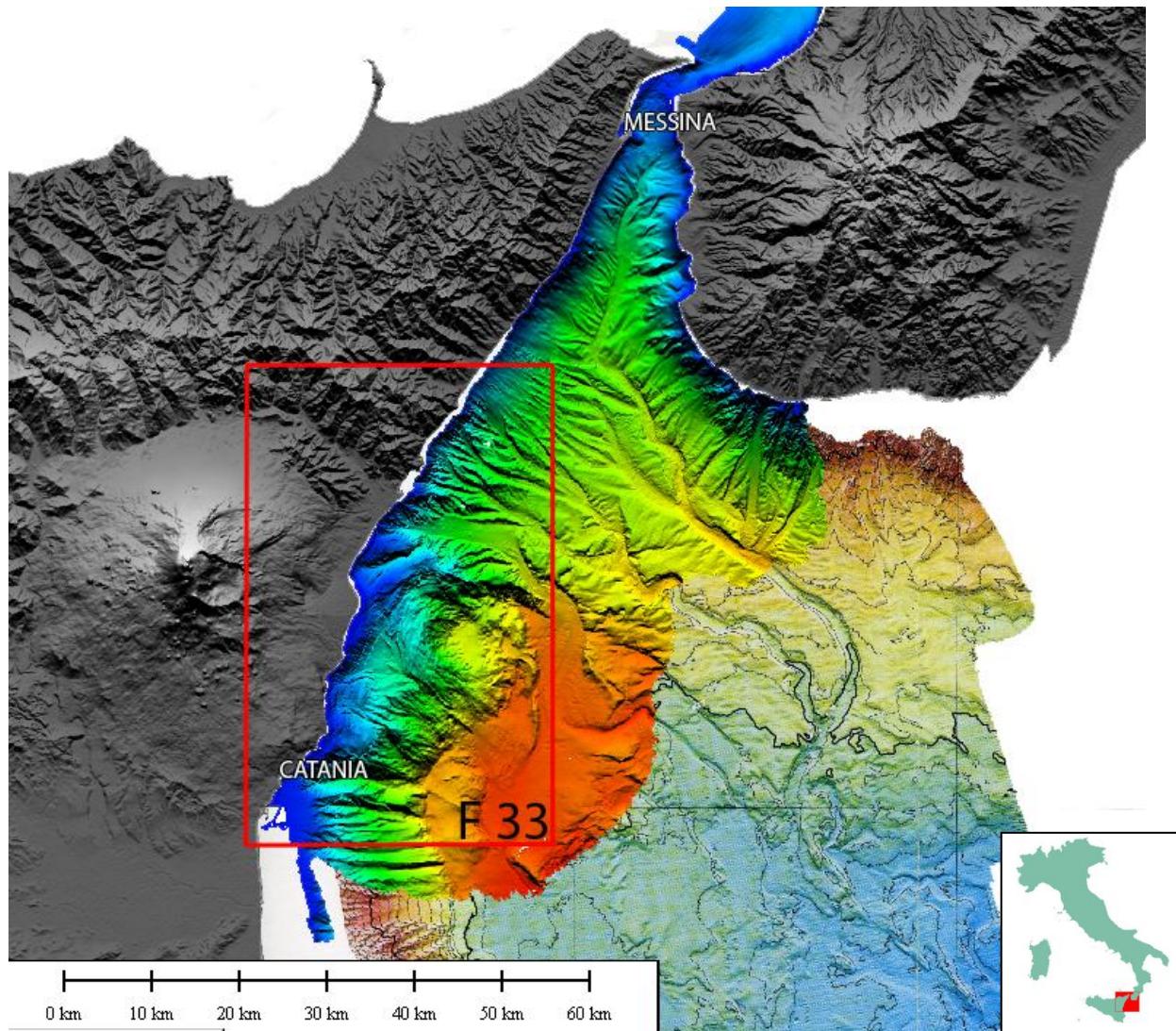


Fig. 1.1 - Rilievo ombreggiato della parte marina (a colori) del Foglio F33\_Catania (il rettangolo rosso delimita il Foglio 33) sovrapposta alla carta batimetrica dello Ionio (Marani et al., 2004). Il rilievo ombreggiato in scala di grigio rappresenta la parte emersa (DEM ottenuto con i dati SRTM).

Dal punto di vista geodinamico, l'area oggetto di studio è caratterizzata sia da processi compressivi relazionati al fronte della catena Appennino-Maghrebide (Fig. 1.2) sia da processi di tipo estensionale, relazionati alla scarpata di Malta (Lentini et al., 1996). In questo contesto è situato il Vulcano Etna, il più grande vulcano d'Europa e uno dei maggiori al mondo. La sua altezza si aggira attorno ai 3.340 m s.l.m e il diametro basale è di circa 45 km. L'edificio vulcanico si è sviluppato negli ultimi

600.000 anni (Gillot et al., 1994, Coltelli et al., 1994, Calvari et al., 1994), passando da un magmatismo iniziale di tipo tholeiitico ad uno di tipo alcalino (Doglioni et al., 2001). Uno dei principali elementi morfo-strutturali dell'Etna è la "Valle del Bove", che dissecchia il suo fianco orientale e costituisce una zona di deflusso preferenziale per le colate laviche (Guest et al., 1984; McGuire et al., 1982).

Dal punto di vista sismologico, l'area è stata interessata da numerosi terremoti crustali, che hanno raggiunto un'intensità MCS del X-XI grado, pari a  $6 < M < 7.4$  (Fig. 1.2, Antonioli et al., 2006).

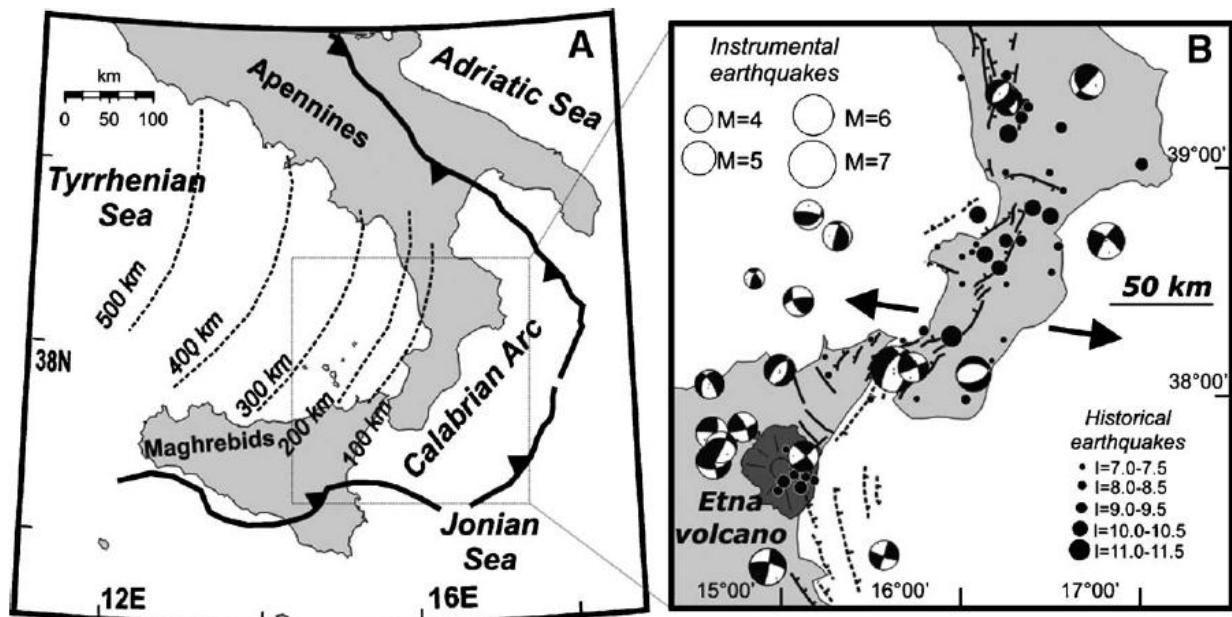


Fig. 1.2 (A) sketch del contesto tettonico dell'Italia meridionale, dove è indicato sia il fronte del sovrascorrimento della Catena Appenninico-Maghrebide che la profondità dello slab ionico in subduzione sotto l'arco calabro (linee a tratteggio e numerate). (B) Sismicità e tettonica della Calabria meridionale e della parte nord-orientale della Sicilia. (da Antonioli et al., 2006)

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

Il set di dati utilizzato per la realizzazione del foglio 33 Catania è stato raccolto durante numerose campagne oceanografiche (Tab. 1), svoltesi a partire dal 2005 fino al 2009 a bordo delle N\O Urania (C.N.R.), Universitatis (CoNISMa), Coopernaut Franca (Nautilus) e di piccole imbarcazioni di diporto (Akira).

Per lo studio e l'analisi di questo foglio sono stati utilizzati principalmente dati batimetrici ad alta ed altissima risoluzione. Tali dati sono stati integrati da dati sonar a scansione laterale, profili sismici ad alta risoluzione, campionamenti del fondale (dragaggi, bennate e box-corer) ed immersioni ROV.

### 2.1 Dati morfobatimetrici (rilievi multibeam)

I dati morfobatimetrici sono stati acquisiti con sistemi multibeam a diversa frequenza (da 50 kHz a 455 kHz) e quindi a risoluzione variabile a seconda delle porzioni di fondale investigato, per una copertura complessiva di circa 1190 km<sup>2</sup>. I rilievi sono stati

calibrati mediante sonde SVP o CTD a seconda dei rilievi. Il sistema di posizionamento utilizzato è stato il GPS con correzioni differenziali DGPS per le aree lontane da costa e RTK (Real Time Kinematics) per i rilievi più vicini a costa (primi 120 m di profondità). Il sistema di rappresentazione cartografica utilizzato è stato UTM WGS84 33. I dati sono stati elaborati tramite software ad hoc (Caris Hips and Sips) allo scopo di generare modelli digitali del terreno (DTM), con dimensioni di cella variabili da 1 m in acqua bassa (primi 120 m di profondità) fino a 25 m in acqua profonda (circa 2100 m di profondità). I diversi dataset sono stati infine omogeneizzati ed integrati allo scopo di ottenere un DTM totale con cella di 25 m.

Campagne	Date	Imbarcazioni	Attività	Posizionamento
Akira	Ott- Dic 2005	Akira	Multibeam (455 kHz)	RTK
1908	14/11-6/12/2005	Universitatis	Multibeam (455 kHz) Multibeam (50 kHz)	DGPS
KalEt	27/11-10/12/2007	Urania	Multibeam (50 kHz) Chirp, Sparker Side Scan Sonar Campionamenti	DGPS
MAGIC UniRoma1 06/09	08-14/06/2009	Universitatis	Multibeam (50 kHz) Campionamenti	DGPS
Uniroma17	16-23/07/2009	Coopernaut Franca	Sparker Geo-Source 800	DGPS
Bob '09	24/11/09-09/12/09	Urania	Multibeam (100kHz) Sparker 1.5 kJ Sub Bottom Profiler Side Scan Sonar ROV Pollux 2 Campionamenti	DGPS

Tab. 1 - Elenco delle campagne di ricerca svolte per l'acquisizione dei dati geofisici e di campionamento su cui si è basata l'interpretazione del F33\_Catania.

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

Durante le campagne del 2007 (KalEt 2007) e del 2009 (Bob '09) sono stati effettuate rilievi side scan sonar con dispositivi Edge Tech 4200-FS ed Edge Tech 4200-DF a doppia frequenza, utilizzando il software Discovery (Tab.1 e Fig.2.1). Nella campagna del 2009 sono state effettuate anche immersioni con ROV Pollux 2, per la caratterizzazione di vulcani di fango localizzati nella zona antistante Fondachello (Tab.1 e Fig.2.1).

## 2.3 Dati di sismica a riflessione

Sono stati acquisiti diversi set di dati di sismica monocanale a riflessione. In particolare, durante la campagna KalEt (2007) sono state utilizzate una sorgente Benthos Chirp II ed una sorgente Sparker EG&G con energia 4.500 e 1000 Joule. Durante la campagna MAGIC UniRoma1 06/09, i rilievi sismici sono stati effettuati utilizzando una sorgente Geochirp II - CP931 Geoacoustics, mentre nella campagna Uniroma17 è stata utilizzata una sorgente Sparker

Geo-Source 800 a 1-7 kJ. Infine, nella campagna BOB09 sono state acquisite alcune linee Sparker con energia 1.500 Joule (Tab.1 e Fig.2.1).

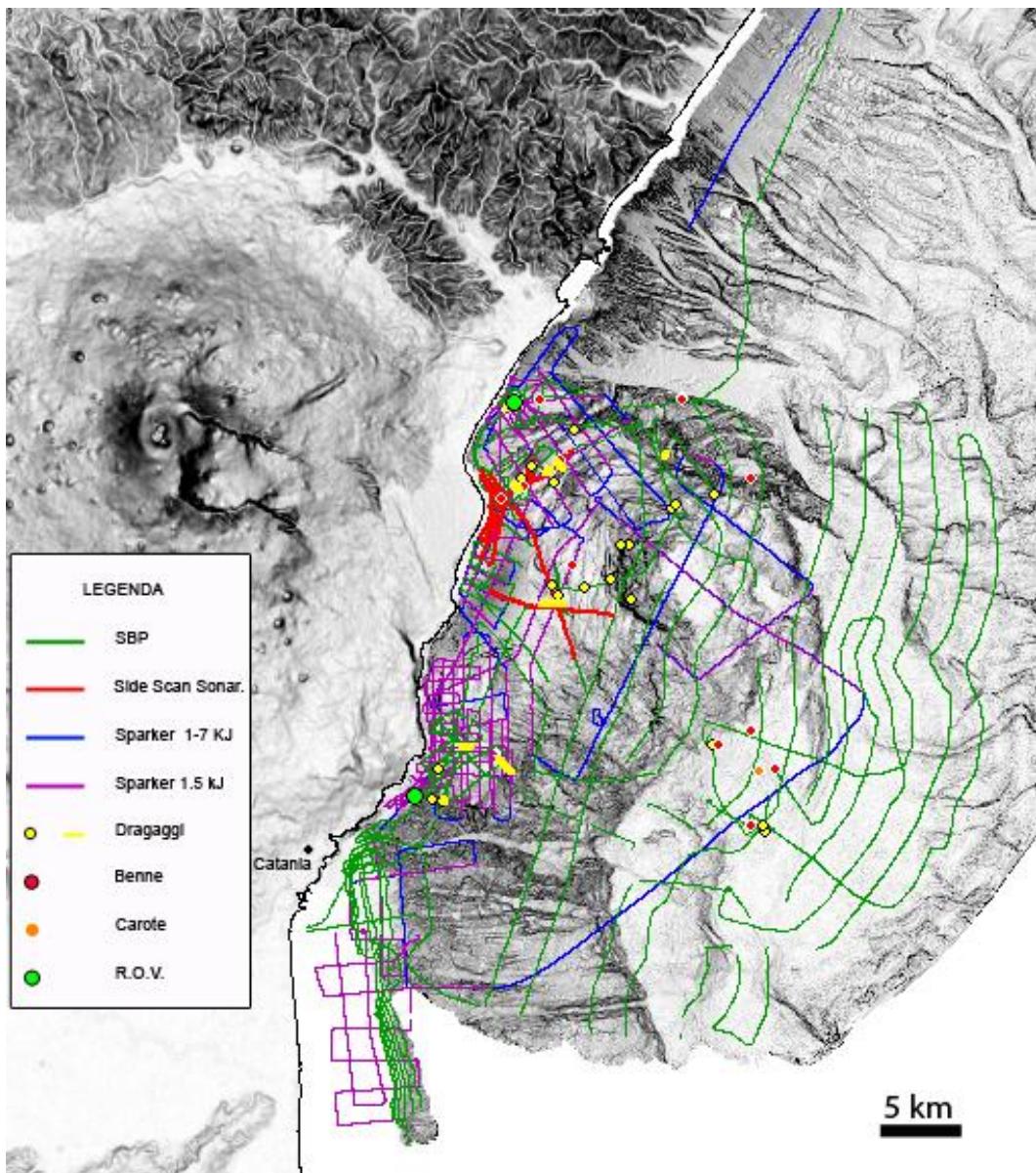


Fig. 2.1 - Ubicazione dei dati disponibili per lo studio del F33\_Catania.

#### 2.4 Dati di campionamento

Durante la campagna oceanografica KalEt 2007 sono stati effettuati i seguenti campionamenti:

- Carotaggi a gravità Kullemberg 1200 con asta di 6 metri di lunghezza e peso di 1200 kg con leva di sgancio,
- Bennate con benna tipo Van Veen da 25 litri per campionamento dei fondali;
- Dragaggi con draga cilindrica sono stati effettuati fino a profondità massime di 2100 metri.

Durante campagna MAGIC UniRoma1 06/09 sono stati effettuati sia bennate che dragaggi. Questi campioni rientrano nell'ambito del progetto FLANK (INGV) finalizzato allo studio dell'offshore etneo (Tab.1 e Fig.2.1).

Anche durante la Campagna Bob '09 sono state effettuate delle bennate.

## 2.5 Altro tipo di dato

Nulla da riportare.

## 3. Elementi Morfobatimetrici e "pericolosità" geologica

### 3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3

I fondali presenti nel foglio 33 possono essere suddivisi in tre principali settori:

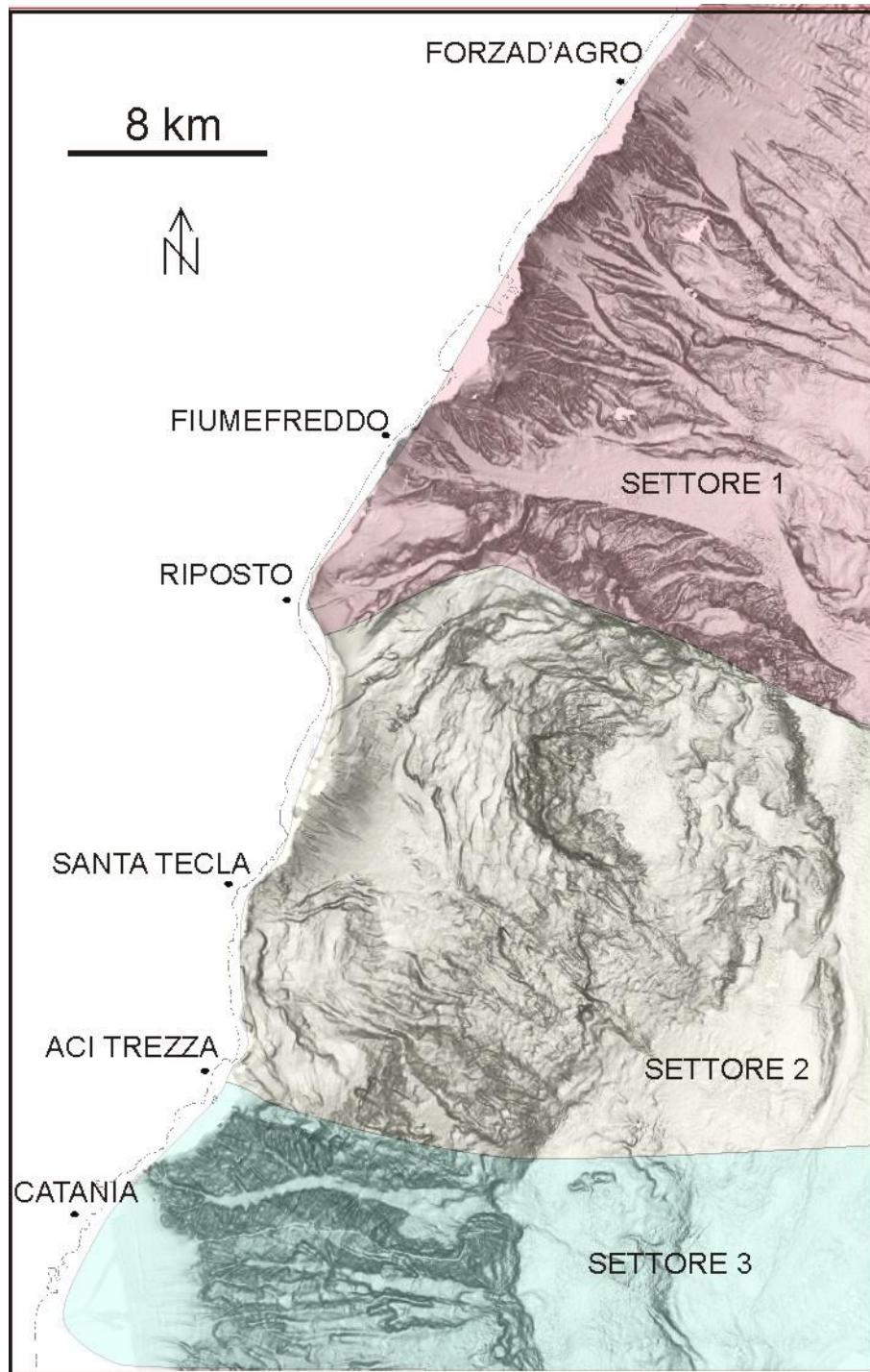


Fig. 3.1 - Suddivisione del F33 Catania in tre principali settori batimorfologici; per maggiori dettagli vedi testo.

**Il primo settore**, compreso tra Forza d'Agrò a Riposto (parte settentrionale del Foglio) è caratterizzato da larghi e profondi canyon\canali, che erodono un substrato probabilmente appartenente alla prosecuzione in ambiente sommerso del dominio dei Monti Peloritani, determinando la formazione di dorsali allungate lungo pendio. Questi sistemi canalizzati si raccordano a maggiore profondità con il sottostante Canyon di Messina, non visibile nel foglio. A nord di Riposto, in corrispondenza di Fiumefreddo di Sicilia (CT) è presente il maggior elemento canalizzato del F33 (guarda anche *F33\_PC1\_Testata del canyon di Fiumefreddo*); si tratta di un canalone a fondo piatto che si sviluppa in maniera rettilinea in direzione circa E-W, da circa 10 m fino a circa 1.400 m di profondità, per poi deviare bruscamente verso sud, disponendosi circa N-S al di sotto di 1800 m di profondità. Tale canalone raggiunge larghezze superiori ai 3 km e costituisce una zona di raccordo per altri elementi canalizzati. Tra questi c'è il Canyon di Riposto (orientato WSW-ENE) che confluisce all'interno del canalone di Fiumefreddo alla profondità di circa 880 m (guarda anche *F33\_PC2\_Testata canyon di Riposto*).

**Il secondo settore** del Foglio 33 corrisponde invece alla zona antistante il Vulcano Etna e rappresenta il dominio etneo in senso stretto. Questo settore è delimitato a Nord e a Sud da due elementi morfologici orientati WNW-ESE; il canale di Fiumefreddo e il Canyon di Catania. Il settore è caratterizzato dalla presenza di un ampio buldge esteso da costa fino alla piana batiale posta ad una profondità di circa 2000 m. L'intero settore è interessato da sistemi di faglie con andamento divergente da SW-NE a SE-NW e N-S. Le indagini a mare hanno evidenziato per la prima volta la presenza di faglie nella porzione superiore della dorsale di Riposto, tracciabili fino a terra nel settore di Torre Archirafi (guarda anche *4.3 F33\_PC3\_Dorsale di Riposto - zona di Torre Archirafi*). Nella zona compresa tra Stazzo ed Aci Trezza le discontinuità individuate trovano invece una buona correlazione in ambiente subaereo con il sistema di faglie denominate delle Timpe (Monaco et al., 1995; Corsaro et al., 2002, guarda anche *4.5 F33\_PC5\_Faglie sommerse in continuità con faglie note nel settore della costa ionica Acese*).

Questo settore è anche sede di diffusi processi erosivo-deposizionali, relazionati principalmente a flussi gravitativi. Questi sono particolarmente diffusi nel settore compreso tra Torre Archirafi e Stazzo, in relazione alla messa in posto del fan vulcanoclastico del Chiancone in ambiente continentale (Calvari et al., 2004). Sono inoltre presenti numerosi affioramenti di substrato e lineamenti ascrivibili a processi franosi, come una larga nicchia frana localizzata a sud della dorsale di Riposto tra 700 e 1550 m di profondità ed estesa su un'area di circa 31 km<sup>2</sup>. Al piede della scarpata continentale (profondità di circa ai 2000 m) è presente un altro rilevante fenomeno fransoso, il cui deposito di frana interessa una superficie di circa 12 km<sup>2</sup>.

L'analisi dei dati ha, infine, rilevato come gli elementi direttamente riconducibili al vulcano Etna siano situati nei primi 150 m di profondità; si tratta di colate laviche recenti

affioranti da S. Tecla fino a Catania. In quest'area sono stati inoltre osservati corpi rilevati in corrispondenza delle Isole dei Ciclopi (Acitrezza), che sono stati interpretati e cartografati come elementi di natura intrusiva.

**Il terzo settore** è localizzato a sud di Acitrezza ed è caratterizzato dalla presenza di canyon\canali disposti circa E-W, estesi dal ciglio della piattaforma continentale fino a 1800 m di profondità. Il maggiore per dimensioni ed indentazione nella piattaforma è il Canyon di Catania, che raggiunge una lunghezza di circa 12 Km (guarda anche 4.7 *F33\_PC7\_Testata del Canyon di Catania*).

Lungo la piattaforma continentale di Catania sono state anche osservate numerose incisioni rettilinee, lunghe alcune chilometri e larghe qualche decina di metri, che a maggiori profondità si ricongiungono alle testate dei canyon sottostanti. Tali incisioni sono state interpretate come gullies, prodotti dall'interazione di flussi iperpicnali relazionati alle piene del fiume Simeto con il fondo marino (Chiocci e Casalbore, 2011).

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

Nulla da riportare.

### *3.3 Bibliografia citata*

Antonioli F., Ferranti L., Lambeck K., Kershaw S., 2006. Late Pleistocene to Holocene record of changing uplift rates in southern Calabria and northeastern Sicily (southern Italy, Central), *Tectonophysics* 422, 23-40.

Calvari S., Tanner L.H., Groppelli G., Norini G.., 2004. Valle del Bove, eastern flank of Etna volcano: A comprehensive model for the Opening of the depression and implications for the future hazards, in *Mt. Etna:Volcano Laboratory, Geophys.Monogr.Ser.,vol.143*, pp.65-75, edited by A. Bonaccorso et al., AGU, Washington, D.C..

Calvari S., Groppelli G., Pasquare G., 1994. Preliminary geological data on the south-western wall of the Valle del Bove, Mt. Etna, Italy. *Acta Vulcanol.* 5, 15-30.

Chiocci F.L, Casalbore D., 2011. Submarine gullies on Italian upper slopes and their relationship with volcanic activity revisited 20 years after Bill Normark pioneer work. *Geosphere*, in press.

Chiocci F.L., Romagnoli C., 2004. Terrazzi deposizionali sommersi nelle Isole Eolie. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.* LVIII, pp. 81-114.

Coltelli M., Garduno V.H., Neri M., Pasquare G., Pompilio M., 1994. Geology of the northern wall of Valle del Bove, Mt. Etna Sicily. Acta Vulcanol. 5, 55-68.

Corsaro R., Neri M., Pompilio M., 2002. Paleo-environmental and volcano-tectonic evolution of the Southeastern flank of Mt. Etna during the last 225ka inferred from the volcanic succession of the 'Timpe', Acireale, Sicily. Journal of Volcanology and Geothermal Research 113., p. 289-306.

Doglioni C., Innocenzi F., Mariotti G., 2001. Why Etna?, in Terra Nova, vol 13, No1, p. 25-31.

Gillot P.Y., Kieffer G., Romano R., 1994. The evolution of Mount Etna in the light of potassium-argon dating. Acta Vulcanol. 5, p. 81-87.

Guest J.E., Chester D.K., Duncan A.M., 1984. The Valle del Bove, Mount Etna: its origin and relation to the stratigraphy and structure of the volcano. J. Volcanol. Geotherm. Res. 21, p. 1-23.

Lentini F., Carbone S., Catalano S., Grasso M., 1996. Elementi per la ricostruzione del quadro strutturale della Sicilia orientale, in Memorie della Società Geologica Italiana, pp. 179-195.

Marani M.P., et al., 2004. Seafloor bathymetry of the Ionian Sea, in From Seafloor to Deep mantle: Architecture of the Tyrrenian Backarc Basin, Mem. Descr. Carta Geol. Ital., vol.44. edited by Marani M.P., Gamberi F., Bonatti E., Plate 3, Ist. Super. Per la Prot. E la Ric. Ambientale, Roma.

McGuire W.J., 1982. Evolution of the Etna volcano: information from the southern wall of the Valle del Bove caldera. J. Volcanol. Geotherm. Res. 13, 241-271.

Monaco C., Petronio L., Romanelli M., 1995. Tettonica estensionale nel settore orientale del Monte Etna (Sicilia). Studi Geologici Camerti 2, 363-374.

Rapporto di Fine Campagna "KalEt", N/O Urania, 10 Dicembre 2007. Responsabile scientifico: Prof. F. L. Chiocci - Università di Roma "La Sapienza / CNR IGAG Roma. Coresponsabili scientifici: Dott. A. Sposato - CNR Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, Roma, Dott. M. Coltelli - INGV Catania, Dott. A. Bosman - CNR Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, Roma.

Rapporto di fine campagna "MAGIC UniRoma1 06/09", N/O Universitatis. Responsabile scientifico: Alessandro Bosman Co-responsabile scientifico: Francesco Latino Chiocci.

Rapporto di fine Campagna BOB'09, Bordo, N/O Urania, 9 Dicembre 2009, Responsabile scientifico: Prof. F. L. Chiocci - Università di Roma "La Sapienza" - CNR IGAG Roma, Co-responsabili scientifici Dott. M. Coltellini - INGV - Catania, Dott. L. Macelloni - University of Mississippi, Dott. A. Sposato - CNR - IGAG Roma.

#### **4. Punti di Criticità presenti nel Foglio 33**

##### ***4.1 F33\_PC1\_Testata del Canyon Fiumefreddo***

###### **4.1.1 Riassunto**

La testata del sistema Canyon di Fiumefreddo di Sicilia (CT), erode il terrazzo deposizionale sommerso fino ad arrivare alla profondità di 15-20 m, ad una distanza inferiore a 100 m dalla linea di costa. Tale erosione è avvenuta attraverso processi d'instabilità a piccola scala e con evoluzione retrogressiva.

###### **4.1.2 Tipo di rischio**

Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi.

###### **4.1.3 Descrizione del lineamento**

Nel settore marino antistante Fiumefreddo di Sicilia (CT) è ubicato un ampio canale a fondo piatto, ad andamento rettilineo (circa E-O) che si estende lungo la scarpata continentale sino ad una profondità di 1.400 m. La testata del canyon ha una lunghezza complessiva di circa 4 km ed è composta da una serie di testate minori, che incidono un terrazzo deposizionale sommerso, il cui ciglio è posto ad una profondità variabile da 15 a 30 m (Fig. 1 PC1\_F33). Il terrazzo presenta un'estensione trasversale a costa molto variabile, da un minimo di 70 m sino ad un massimo di 500 m. In particolare, si riconoscono due anfiteatri erosivi ubicati in corrispondenza di S. Marco e Cottone. Il tratto di testata antistante S. Marco misura una lunghezza di circa 2,5 km. Qui sono presenti numerose nicchie di distacco con depositi al piede, che costituiscono un apron di detrito esteso sino ad una profondità di circa 200 m (Fig. 2 PC1\_F33). Le nicchie presentano un'ampiezza media di 100 m e risultano in parte coalescenti. La nicchia di maggiore estensione è antistante S. Marco e presenta un'ampiezza di circa 160 m (Fig. 2 PC1\_F33).

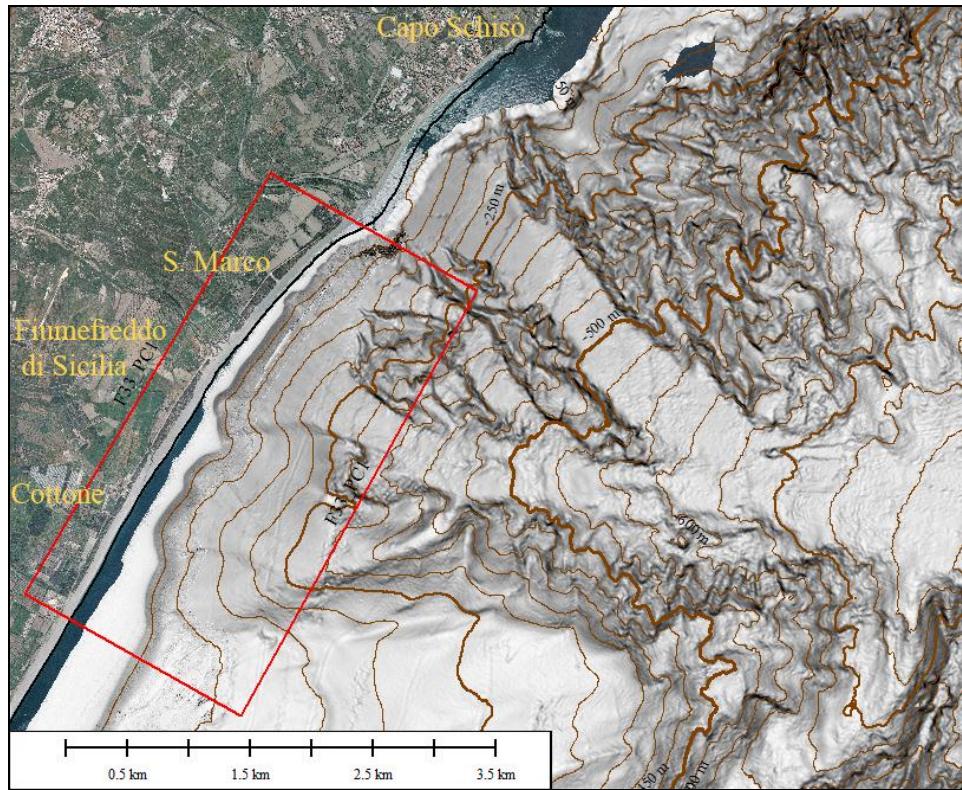


Fig. 1 PC1\_F33 - Carta morfobatimetrica della testata del Canyon di Fiumefreddo di Sicilia. La testata produce l'erosione diffusa del terrazzo deposizionale sommerso per un'estensione di oltre 4 km, sino ad arrivare a circa 70 m dalla linea di costa. Evidenziate le distanze delle isobate 50 m.

In corrispondenza delle foci dei torrenti Minissale e Fiumefreddo, si osservano due nicchie di distacco (Fig. 3 PC1\_F33), che determinano l'erosione della testata rispettivamente a 15 m di profondità (a circa 100 m dalla linea di riva) e a 20 m di profondità (a circa 200 m dalla linea di riva (Fig. 3 PC1\_F33).



Fig. 2 PC1\_F33 - Erosione del terrazzo deposizionale sommerso da parte di nicchie di distacco localizzate alla testata del canalone di Fiumefreddo di Sicilia. Evidenziate le distanze isobate 10 m.

Il secondo anfiteatro (Fig. 1 PC1\_F33) si estende da Fiumefreddo di Sicilia fino a circa 1 km a sud dell'abitato di Cottone e costituisce la testata del ramo meridionale del Canyon di Fiumefreddo. Il ciglio risulta interessato da tre nicchie erosive ampie rispettivamente 400, 640 e 530 m.

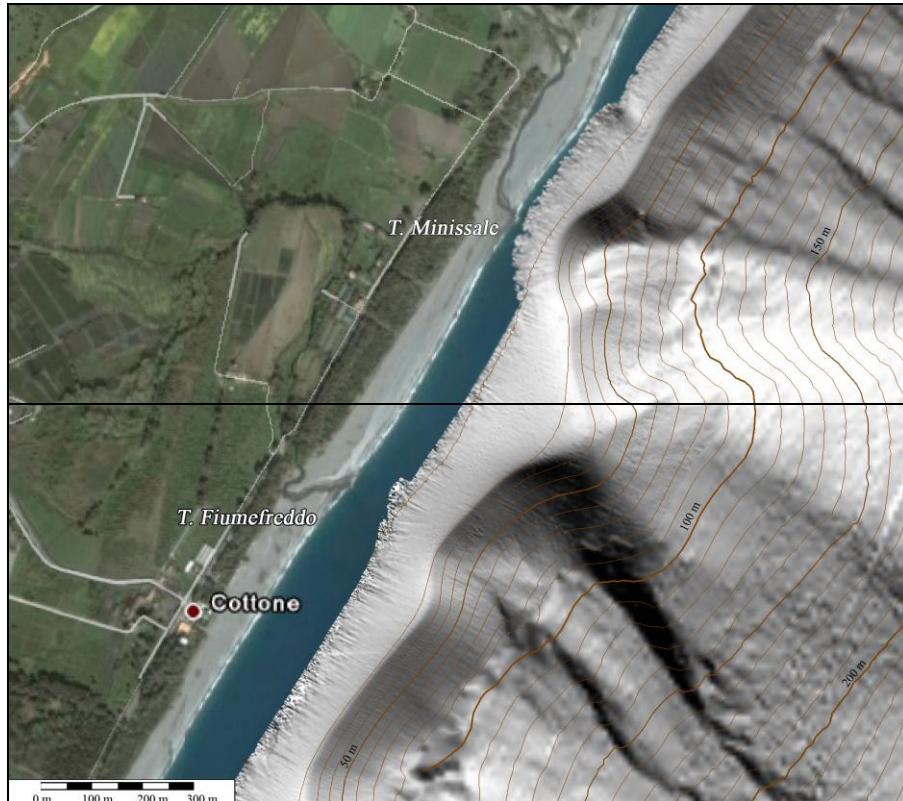


Fig. 3 PC1\_F33 – Nicchie di distacco antistanti le fumare presenti in corrispondenza dell'abitato di Cottone (CT); equidistanza isobate 10 m.

#### 4.1.4 Rischio potenziale

##### a) tipo di evoluzione possibile:

Le numerose nicchie di distacco con deposito al piede potrebbero indicare un fenomeno d'instabilità in atto la cui evoluzione retrogressiva potrebbe interessare le zone di spiaggia emerse. Il ciglio delle nicchie, infatti, arriva sino a poche decine di metri dalla linea di riva.

##### b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Interessamento progressivo del fondale compreso tra la testata del canyon e la linea di costa, con possibili fenomeni d'instabilità che potrebbero interessare anche i settori emersi. Formazione di onde anomale a seguito di frane sottomarine.

##### c) beni esposti agli effetti dell'evento:

La parte superiore del canalone antistante Fiumefreddo tende ad interessare fondali poco profondi, in prossimità di aree antropizzate (es. località S. Marco, Fiumefreddo di Sicilia, Cottone, etc.).

##### d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

L'interazione della testata del canalone antistante Fiumefreddo di Sicilia con il terrazzo deposizionale sommerso, indica un'azione erosiva recente del canalone, sebbene non sia possibile stimare

dei tempi di ricorrenza.

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

Le frane sottomarine in corrispondenza di S. Marco presentano delle similitudini con le frane costiere osservate all'interno della testata del Canale di Bagnara Calabria e di Favazzina (Golfo di Gioia) (F15\_PC2, F15\_PC3), che determinano l'erosione del ciglio del terrazzo deposizionale sommerso, con conseguente arretramento della testata verso la linea di costa.

f) dati disponibili nell'area:

Per l'analisi dell'area sono stati utilizzati dati batimetrici acquisiti per mezzo di ecoscandagli multifascio (multibeam) ad alta e altissima risoluzione (50 e 455 KHz), rispettivamente per la porzione profonda e per quella sotto costa.

La copertura delle misure batimetriche arriva fino a circa 6 m di profondità, a meno di 15 m dalla linea di costa, sino ad oltre 2.000 m.

#### 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 F33\_PC2\_Testata del Canyon di Riposto

#### 4.2.1 Riassunto

La vicinanza della testata del canyon di Riposto in corrispondenza dell'omonimo Porto rappresenta un punto di criticità, in quanto i processi erosivi risultano molto evidenti ed interessano porzioni di fondale distanti meno di 150 m dalla linea di costa.

#### 4.2.2 Tipo di rischio

Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi.

#### 4.2.3 Descrizione del lineamento

La testata del Canyon di Riposto si trova in corrispondenza del porto della città omonima (Fig. 1 PC2\_F33). Presenta una morfologia ad anfiteatro ampia circa 760 m, con andamento irregolare. La testata erode un terrazzo deposizionale il cui ciglio è posto tra 25 e 40 m di profondità, con estensione traversale a costa variabile da 150 m a 700 m.

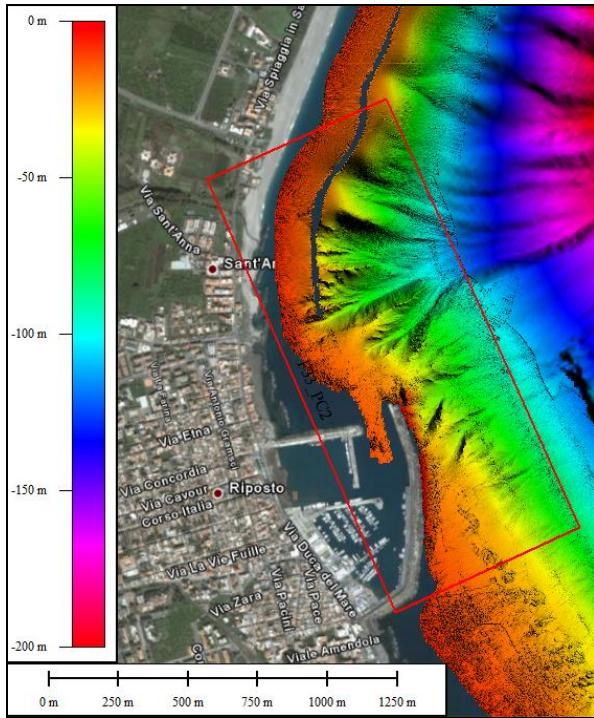


Fig. 1 PC2\_F33 - La testata del Canyon di Riposto si trova in corrispondenza del porto della città, a poche decine di metri dalla linea di costa.

Nella zona antistante l'abitato di S. Anna si osserva una maggiore erosione del terrazzo deposizionale, prodotta dall'arretramento della testata sino ad una profondità di 13 m, a meno di 150 m dalla linea di costa, in prossimità di opere di difesa del litorale (Fig. 2 PC2\_F33). L'erosione determina probabilmente l'affioramento del substrato sottostante i depositi del terrazzo deposizionale. Tali affioramenti hanno lunghezza variabile da 20 a 250 m, larghezza da 12 a 130 m e altezza da 2 a circa 25 m (Figg. 3 PC2\_F33 e 4 PC2\_F33).

Il Canyon di Riposto, inoltre, intercetta il settore settentrionale dell'antemurale del porto di Riposto (Figg. 2 PC2\_F33 e 3 PC2\_F33). In corrispondenza del molo foraneo si osservano morfologie simili a quelle sopra descritte. Si tratta di incisioni e nicchie di distacco ubicate in prossimità del ciglio del TDS (-25 m). Gli elementi erosivi si approfondiscono da 5 a circa 15 m, per lunghezze variabili da 125 a 450 m, larghezze tra 20 e 60 m (Fig. 3 PC2\_F33).

Il DEM ad alta risoluzione (Figg. 3 PC2\_F334 e PC2\_F33) mostra inoltre come parte dei blocchi della mantellata foranea vadano a colmare una delle nicchie di distacco sottostanti sino ad una profondità di 45 m.

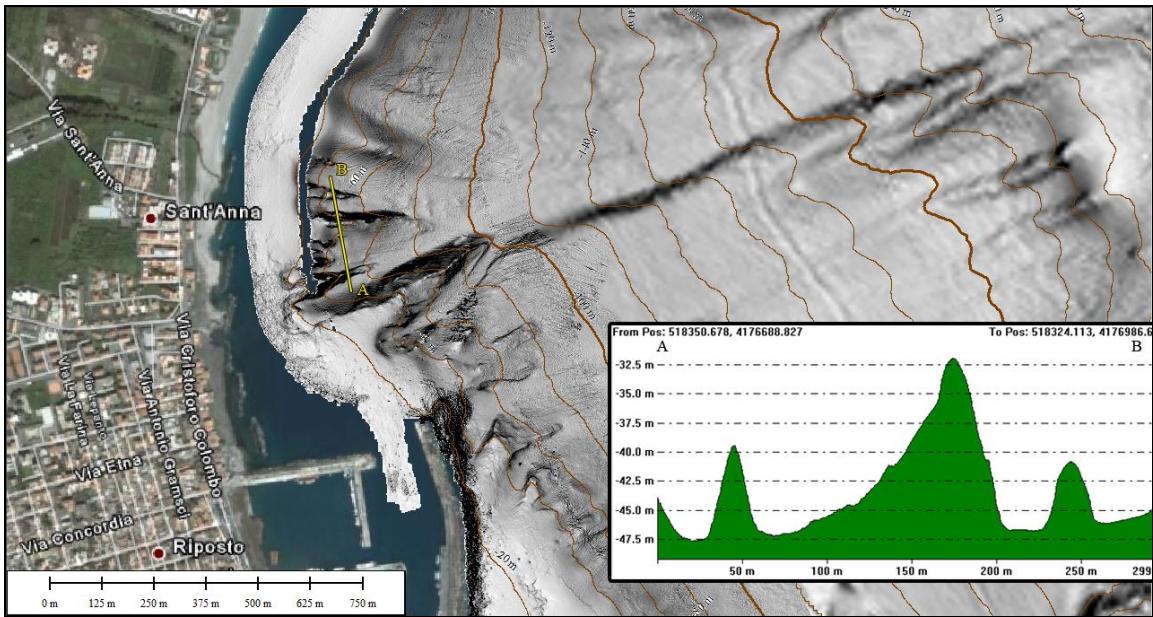


Fig. 2 PC2\_F33 – L'erosione della testata del Canyon di Riposto determina la presenza di strutture rilevate in prossimità dell'abitato di S. Anna. Equidistanza isobate 20 m.

#### 4.1.4 Rischio potenziale

##### a) tipo di evoluzione possibile:

L'azione erosiva del Canyon di Riposto tende a far arretrare la testata verso la costa.

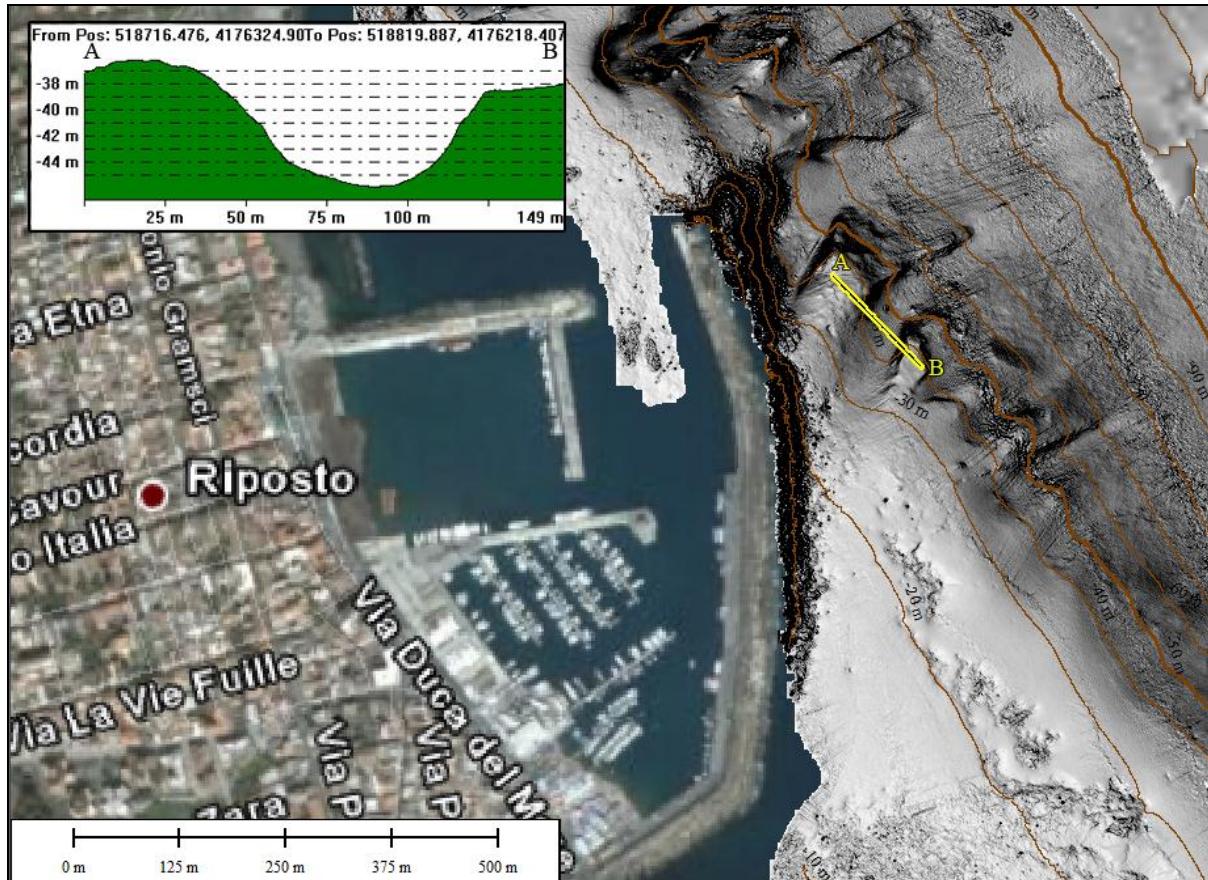


Fig. 3 PC2\_F33 – Solchi erosivi che interessano l'antemurale esterno del porto di Riposto. Equidistanza isobate 10 m.

*b) potenziali effetti diretti o indiretti:*

L'azione retrogressiva del canyon può portare ad un progressivo interessamento dei fondali compresi tra l'attuale testata e la linea di costa, con possibili fenomeni d'instabilità che potrebbero interessare anche i settori emersi e indurre la formazione di onde anomale a seguito di frane sottomarine.

Gli elementi erosivi posti in corrispondenza del porto di Riposto possono determinare danni alla struttura, portando ad un progressivo dissesto del molo sino al collasso della porzione più settentrionale.

*c) beni esposti agli effetti dell'evento:*

La testata del canyon si trova in prossimità dell'abitato di S. Anna, della città di Riposto e del suo porto.

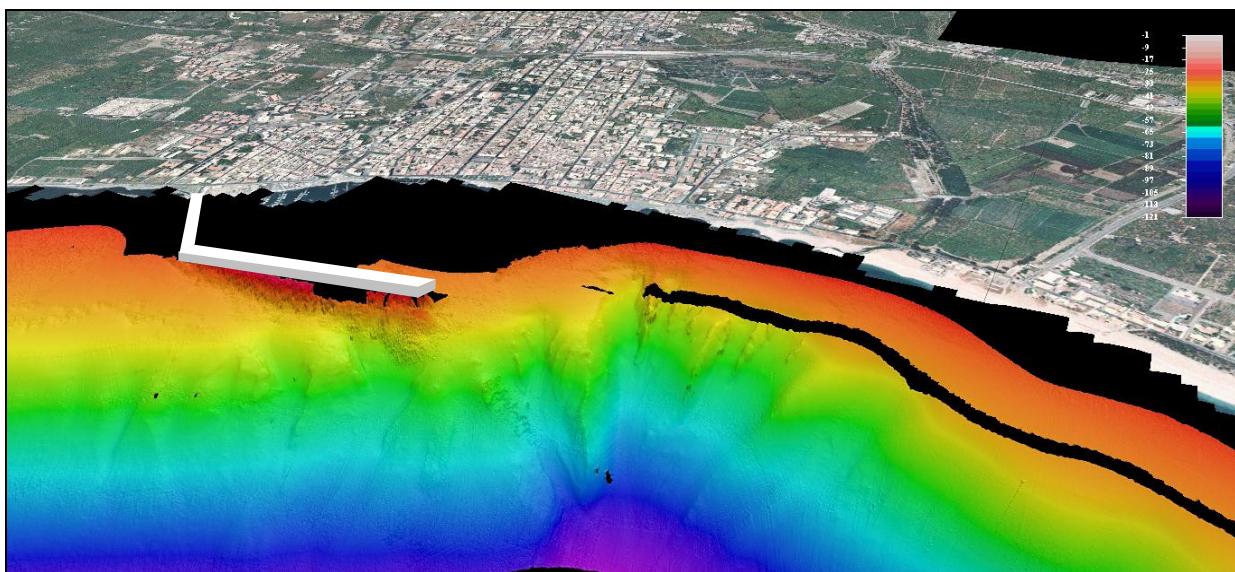


Fig. 4 PC2\_F33 - Testata del Canyon di Riposto, per la localizzazione Fig. 1 PC2\_F33.

*d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:*

L'interazione della testata del Canyon di Riposto con il terrazzo deposizionale sommerso, può indicare un'azione erosiva recente del canyon.

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

La costruzione di opere marittime, in particolare porti, all'interno di testate di canyon è abbastanza comune nelle aree costiere italiane, come evidenziato nel caso di Gioia Tauro, Cirò Marina e Vulcano per citare alcuni esempi. Nel caso di Gioia Tauro (1977) così come a Nizza in Francia (1979), frane sottomarine hanno provocato ingenti danni alle infrastrutture portuali e generato significative seppur locali onde anomale

*f) dati disponibili nell'area:*

Nell'area è stata effettuata un'analisi morfologica dei dati batimetrici del settore ionico siciliano. Tali dati sono stati acquisiti per mezzo di ecoscandagli multifascio (multibeam) ad

alta e altissima risoluzione (50 e 455 KHz), rispettivamente per la porzione profonda e per quella sotto costa.

La copertura dei dati arriva in alcuni settori sino a -5 m di profondità a meno di 50 m dalla linea di costa.

#### 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.

### *4.3 F33\_PC3\_Faglie sulla dorsale di Riposto*

#### 4.3.1 Riassunto

Faglie affioranti sulla Dorsale di Riposto che dislocano il terrazzo deposizionale sommerso e la prosecuzione a mare della Formazione del "Chiancone". Le faglie si trovano in continuità con altre strutture presenti a terra (Corsaro et al., 2002), che ribassano le porzioni costiere del fan del Chiancone.

#### 4.3.2 Tipo di rischio

Fagliazione superficiale.

#### 4.3.3 Descrizione del lineamento

In corrispondenza dell'abitato di Torre Archirafi sono presenti delle faglie orientate SO-NE che ribassano verso SE le porzioni costiere orientali del complesso etneo. Le faglie proseguono in ambiente sommerso interessando la parte superiore della Dorsale di Riposto sino ad una profondità di 500-700 m, al di sotto della quale, a circa 8 km a largo di Riposto, assumono orientazione ESE-ONO (Fig. 1 PC3\_F33).

Nei primi 30-40 m di profondità la Dorsale di Riposto è parzialmente coperta da un deposito a blocchi interpretato come la prosecuzione sommersa della conoide alluvionale del Chiancone (fig. 1 PC3\_F33), costituita da conglomerati sabbiosi scarsamente selezionati e stratificati. Questi conglomerati, in particolare, rappresentano la rielaborazione fluviale di un possibile deposito di debris avalanche verificatosi lungo il fianco orientale dell'Etna, la cui età di formazione è compresa tra 15 e 8 mila anni (Calvari et al., 2004).

Nel settore sottocosta è anche presente un terrazzo deposizionale sommerso con il ciglio posto tra 35 e 45 m di profondità ed estensione variabile da 550 m a 700 m (Fig. 1 PC3\_F33).

Le faglie ribassano sia la prosecuzione a mare del Chiancone che il terrazzo deposizionale, generando scarpate di altezza variabile da un metro ad alcune decine di metri (Figg. 2 PC3\_F33 e 3 PC3\_F33).

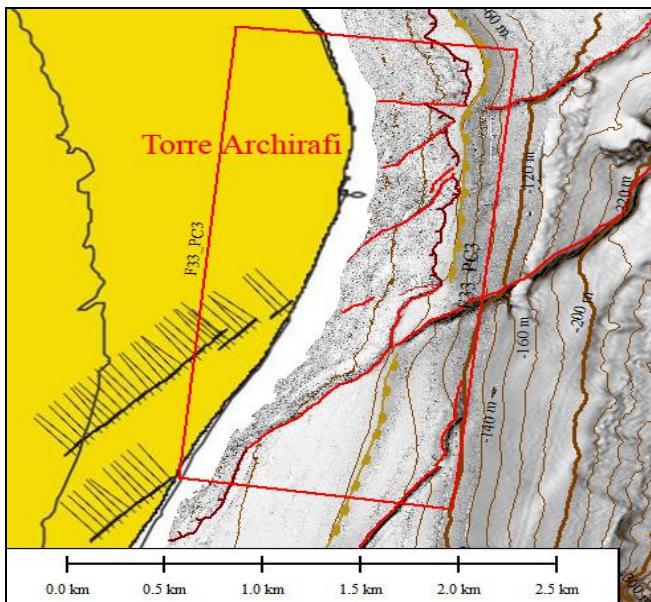


Fig. 1 PC3\_F33 - Nelle porzioni emerse prossime alla linea di costa, il deposito del Chiancone è interessato da faglie che proseguono sottacqua dislocando anche il TDS e la parte superiore della Dorsale di Riposto. Parte emersa: Carta Geologica dell'Etna da Branca et al. (2004). Evidenza di isobette 20 m.

Le faglie risultano più diffuse nei primi 50 m di profondità, in corrispondenza dell'abitato di Torre Archirafi. In questo intervallo batimetrico l'orientazione delle faglie varia da circa E-O a NE-SO. Esse presentano lunghezze visibili da 180 m a 1,5 km e risultano distanziate da 40 a 375 m.

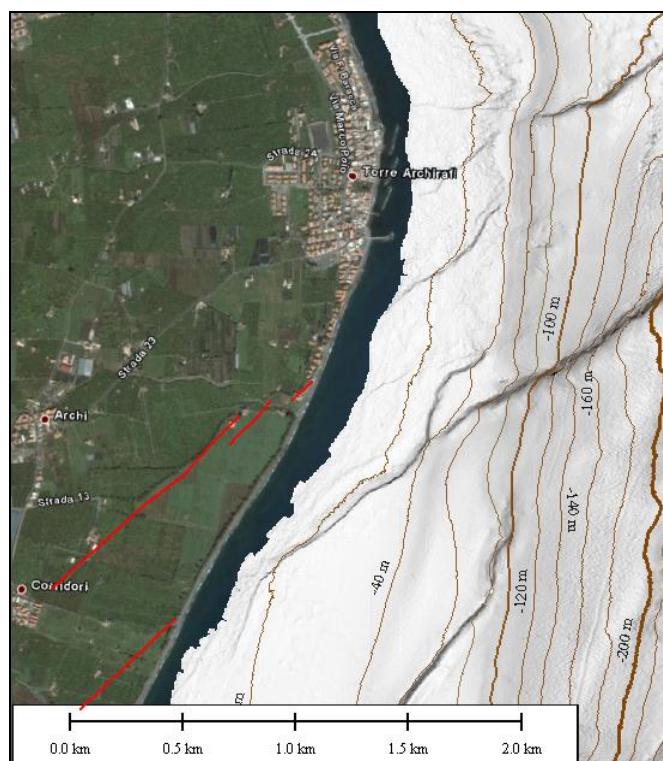


Fig. 2 PC3\_F33 - Carta batimorfologica del settore di Torre Archirafi. Evidenza di isobette 20m. La porzione subaerea è visualizzata tramite ortofoto.

In rosso sono evidenziate le faglie a terra.

#### 4.1.4 Rischio potenziale

##### a) tipo di evoluzione possibile:

La correlazione degli elementi strutturali sommersi con le faglie presenti nelle aree emerse indica come il settore sia interessato da attività tettonica, che può inoltre generare fenomeni d'instabilità gravitativa.

##### b) potenziali effetti diretti o indiretti:

La presenza delle faglie sia emerse che sommerse può portare a fenomeni di instabilità o alla generazione di terremoti con conseguente formazione di onde di maremoto.

##### c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Gli elementi strutturali emersi e sommersi sono ubicati in corrispondenza dell'area urbanizzata di Torre Archirafi (Fig. 2 PC3\_F33).

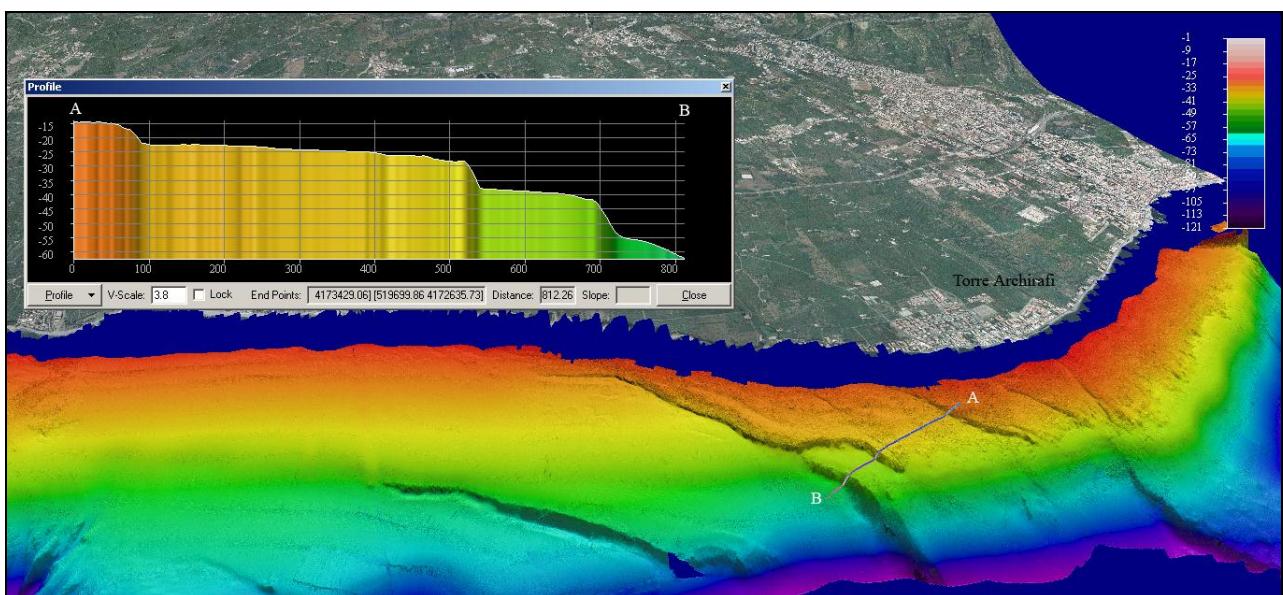


Fig. 3 PC3\_F33 - Dettaglio delle faglie antistanti Torre Archirafi. Nel riquadro in alto a sinistra il profilo A-B. Esagerazione Verticale 4X.

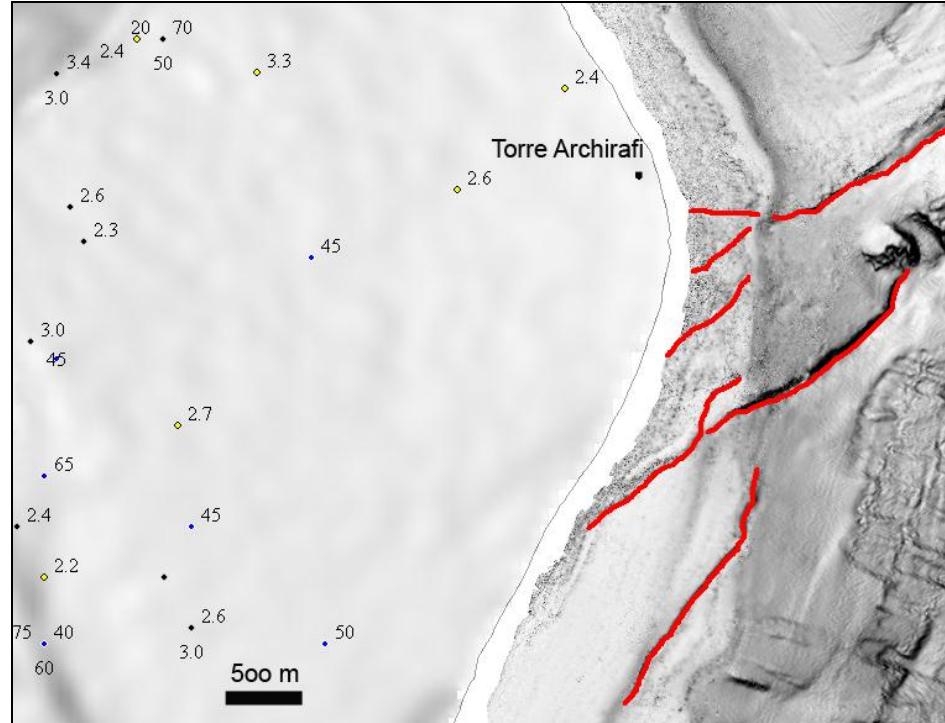
##### d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

L'espressione morfologica delle faglie nei settori prossimi alla costa, nonostante la rimobilizzazione dei sedimenti ad opera delle correnti di deriva litoranea, potrebbe indicare un'attività recente delle stesse. L'attività recente di queste faglie può essere testimoniata anche dal fatto che le discontinuità ribassano sia il deposito detritico alluvionale olocenico del Chiancone sia il terrazzo deposizionale.

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

Per lo studio della sismicità dell'area di Torre Archirafi, sono stati utilizzati i dati messi a disposizione dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV, dati storici dal -217 a.c. al 2009 d.c., vedi anche Fig. 4 PC3\_F33). Dall'osservazione della sismicità dell'area, si nota come non siano stati registrati

eventi significativi in corrispondenza delle faglie descritte.



*Fig. 4 PC3\_F33 – Dati della sismicità storica nell'area di Torre Archirafi. I Punti Blu indicano l'Intensità al sito (Is) (x 10) riferito alla Scala Mercalli (Database Terremoti DOM 4.1 <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/>); i Punti Neri indicano Magnitudo macroseismica (Mm), calcolata dalla seguente relazione intensità-magnitudo valida per l'area etnea:  $Mm = 0.37 \pm (0.02) Io + 1.14 \pm (0.14)$ , dove Io esprime l'Intensità epicentrale espressa in valori numerici (x10) secondo la Scala Macroseismica Europea 1998 (EMS 98) (Grünthal, 1998), (Catalogo macroseismico dei Terremoti etnei dal 1832 al 2005 [www.ct.ingv.it/sismologia/macro](http://www.ct.ingv.it/sismologia/macro)); i Punti Rossi indicano la Magnitudo momento (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI04>); i Punti Gialli indicano la Magnitudo <http://iside.rm.ingv.it/iside/standard>.*

#### f) dati disponibili nell'area:

Nell'area è stata effettuata un'analisi morfologica dei dati batimetrici acquisiti. La copertura delle misure batimetriche arriva fino a circa 6 m di profondità, a meno circa 90 m dalla linea di costa.

In questo settore sono state acquisiti alcuni dati sonar a scansione laterale ad alta risoluzione (100-500 KHz) con sorgente Edge Tech 4200.

#### 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 F33\_PC4\_Fronti di lava presso il porticciolo di Stazzo

##### 4.4.1 Riassunto

Il porticciolo dell'abitato di Stazzo (CT) è ubicato in corrispondenza di un gradino morfologico determinato dalla sovrapposizione di due fronti lavici in ambiente sommerso.

##### 4.4.2 Tipo di rischio

struttura antropica ubicata in corrispondenza di una scarpata morfologica, eruzione

##### 4.4.3 Descrizione del lineamento

L'abitato di Stazzo è una piccola frazione marinara del comune di Acireale (CT). Dall'analisi dei dati morfo-batimetrici di questo settore è stato possibile osservare, nei primi 100 m di profondità, la possibile prosecuzione in ambiente marino di fronti di colate laviche dell'Etna, prodotte da eventi eruttivi succedutisi negli ultimi 3,9 ka (Fig. 1 PC4\_F33 a). Il porticciolo dell'abitato di Stazzo è ubicato in corrispondenza del limite esterno di uno di questi fronti lavici, ove si osserva uno scalino morfologico con altezza di 10-15 m e pendenza di 40° (Fig. 1 PC4\_F33 b). Tale rottura di pendio può essere considerata come un elemento di pericolosità per la struttura portuale, in quanto potrebbe determinare processi di dissesto in corrispondenza del molo.

##### 4.4.4 Rischio potenziale

###### a) tipo di evoluzione possibile:

La rottura di pendio può essere considerata come un elemento di pericolosità per la struttura portuale.

###### b) potenziali effetti diretti o indiretti:

La vicinanza del porticciolo in corrispondenza di un gradino morfologico potrebbe determinare un fattore di pericolosità per la struttura stessa.

###### c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Abitato di Stazzo (CT) e relativo porticciolo.

###### d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

Nulla da riportare.

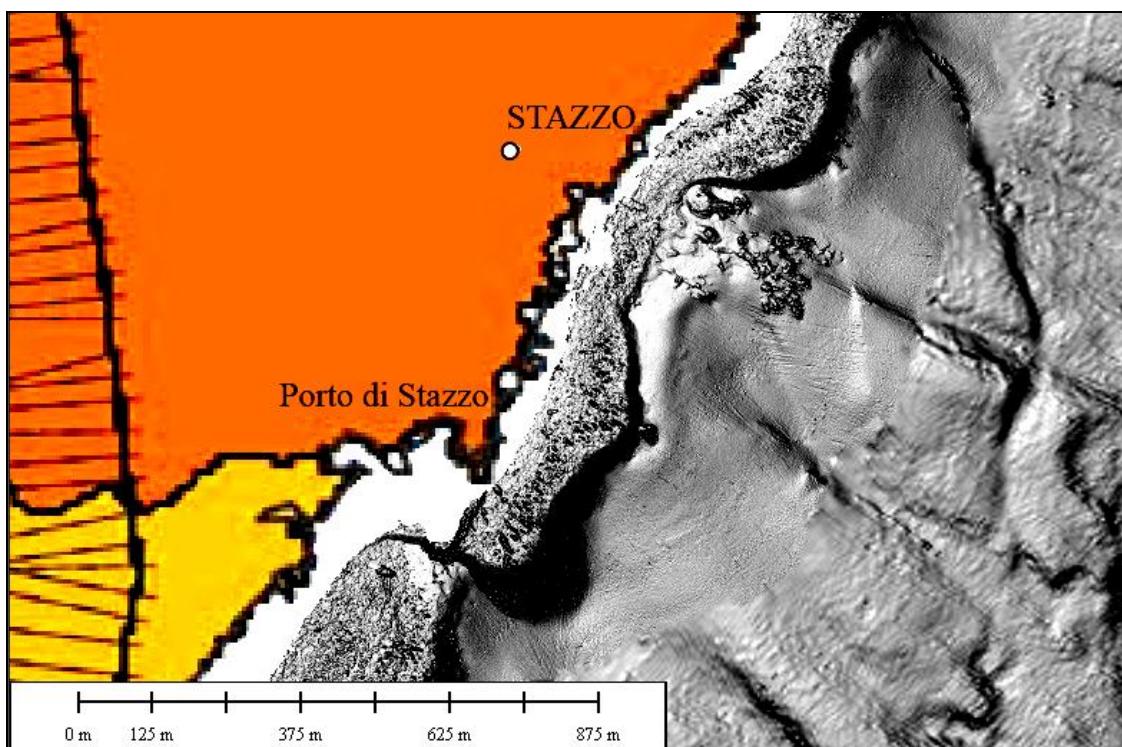
###### e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area):

In prossimità del porticciolo di Stazzo è visibile un elemento rilevato con morfologia allungata che potrebbe far pensare ad un relitto sommerso. Il probabile relitto è costituisce il punto di criticità F33\_PC9.

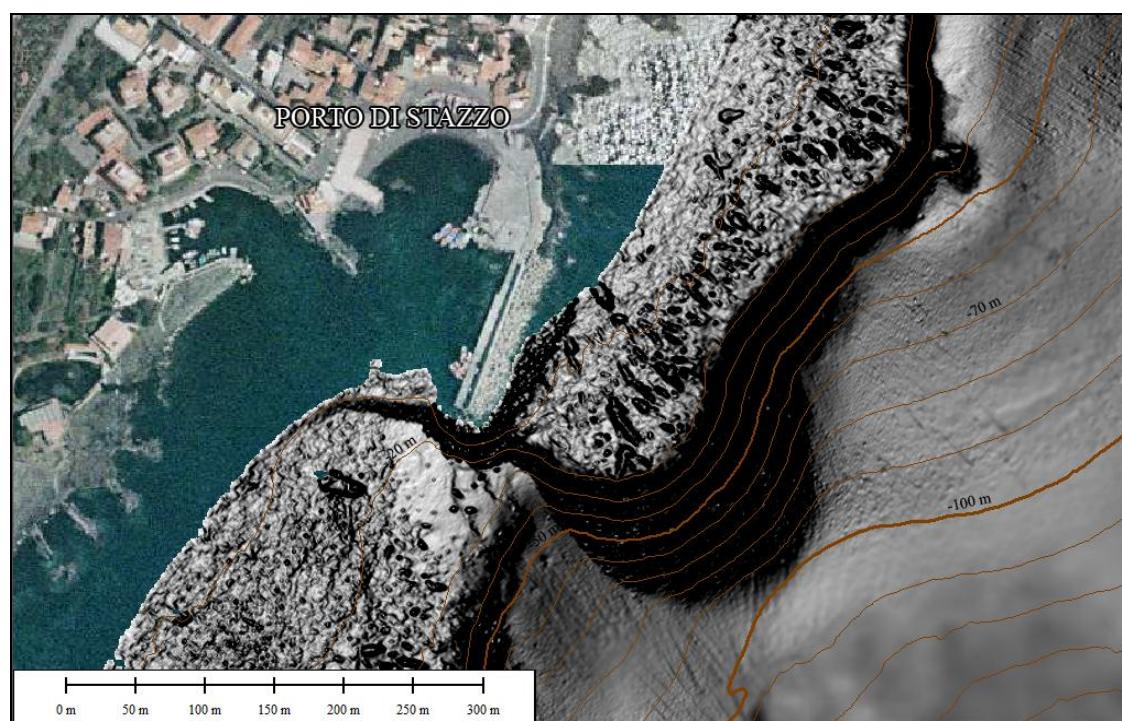
###### f) dati disponibili nell'area:

Per analisi morfologica effettuata nell'area sono stati utilizzati dati batimetrici acquisiti per mezzo di ecoscandaglio multifascio (multibeam) ad alta e altissima risoluzione (50 e 455 KHz), rispettivamente per la porzione profonda e per quella sotto costa.

La copertura dei dati batimetrici arriva in corrispondenza del molo del porticciolo di Stazzo, sino a circa 10 m di profondità ed a una distanza di un centinaio di metri dalla linea di costa.



a)



b)

*Fig. 1 PC4\_F33 - a) Prodotti del Vulcano Etna lungo la costa ionica siciliana in corrispondenza di Stazzo (CT). Le aree in arancione e rosso fanno riferimento rispettivamente ai flussi lavici degli intervalli temporali 3,9 Ka - 122 DC e 122 DC- 1669 DC. (Branca et al., 2004); b) il porticciolo dell'abitato di Stazzo*

(CT) si trova proprio in corrispondenza del margine meridionale di uno dei fronti delle colate laviche sopra descritte.

#### 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.

### *4.5 F33\_PC5\_Faglie tra Acireale e Capo Mulini*

#### 4.5.1 Riassunto

serie di faglie orientate da N-S a NNO-SSE, correlabili al "sistema di faglie delle Timpe", che caratterizza il settore costiero tra Acireale e Capo Mulini.

#### 4.5.2 Tipo di rischio

Fagliazione superficiale.

#### 4.5.3 Descrizione del lineamento

Nella zona compresa tra S. Maria la Scala ed Aci Trezza sono presenti, nei primi 500 m di profondità, delle faglie che dislocano il fondale marino, determinando la formazione di ripide scarpate. Le scarpate presentano dislivelli variabili da 10 ad oltre 100 m e raggiungono lunghezze di circa 4 km (Fig. 1 PC5\_F33). Nelle porzioni più settentrionali di questa zona, le discontinuità sono orientate parallelamente alla linea di costa (circa N-S) mentre verso sud tendono a ruotare in senso antiorario assumendo un'orientazione NO-SE. Le faglie determinano un generale ribassamento dell'area verso NE.

A differenza del settore di Riposto(F33\_PC3, § 4.3) dove le faglie sembrano svilupparsi soprattutto in ambiente marino, le strutture tettoniche individuate in questo settore si trovano in prossimità della costa e presentano una buona correlazione col sistema di faglie subaeree denominato delle "Timpe" (figg. 1 PC5\_F33 e 3 PC5\_F33). Il sistema delle Timpe è costituito da faglie normali orientate NNO-SSE ed immergenti verso Est; queste strutture affiorano fino alla costa Ionica aceste, dando luogo a ripide scarpate denominate "Timpe". La prosecuzione a mare di queste strutture disloca il terrazzo deposizionale sommerso, il cui ciglio è posto ad una profondità di 35-45 m e presenta un'estensione di circa 560 m. In generale le faglie tendono a ribassare il fondo del mare verso NE, sebbene in alcuni casi i piani di faglia rigettano in direzione opposta, generando così strutture tipo graben(Fig. 2 PC5\_F33).

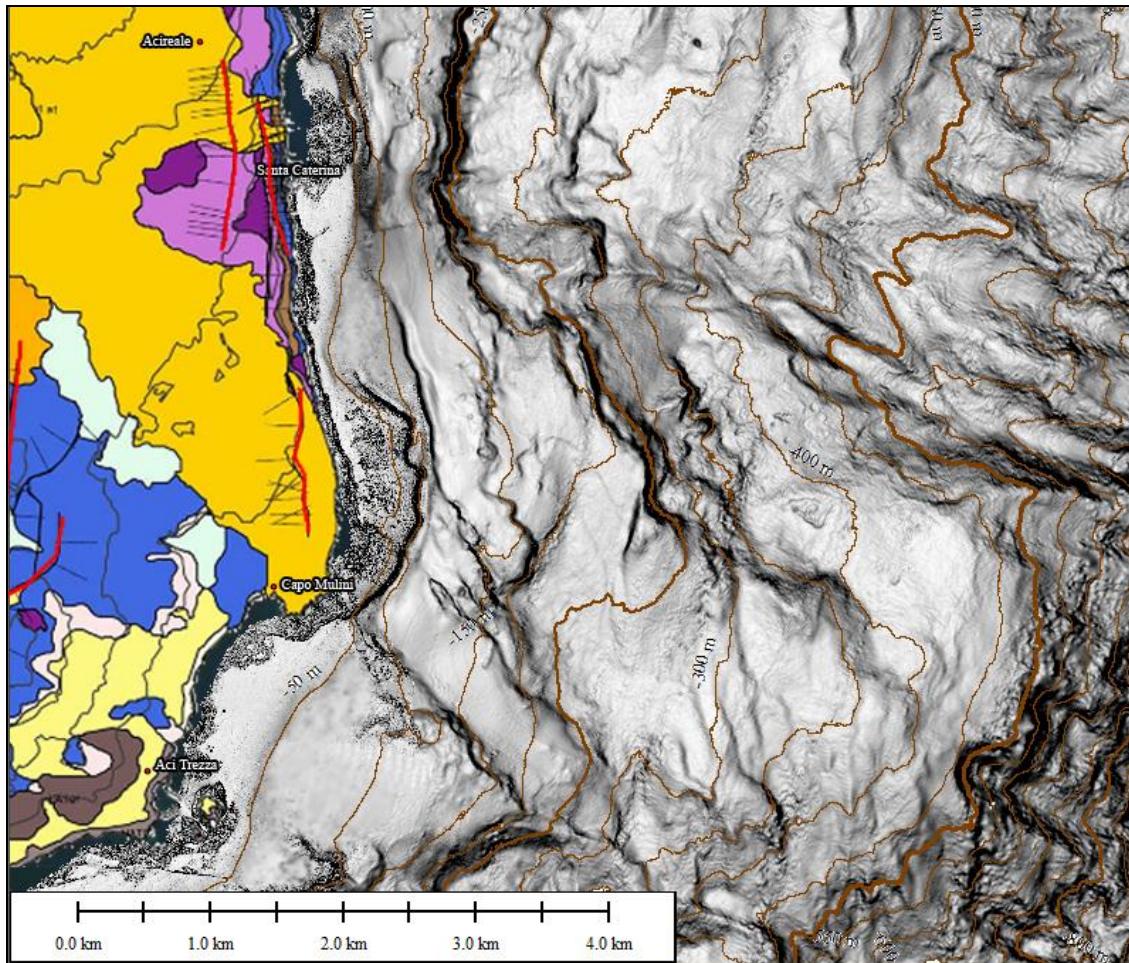


Fig. 1 PC5\_F33 - Punto di criticità PC5\_F33. Rilievo ombreggiato del settore sommerso compreso tra Capo Mulini ed Acireale (equidistanza isobate 50 m), dove si osservano diverse scarpate di faglia, che rappresentano la prosecuzione a mare del sistema di faglie delle Timpe (segnalate in rosso nella carta geologica dell'Etna, Branca et al., 2004).

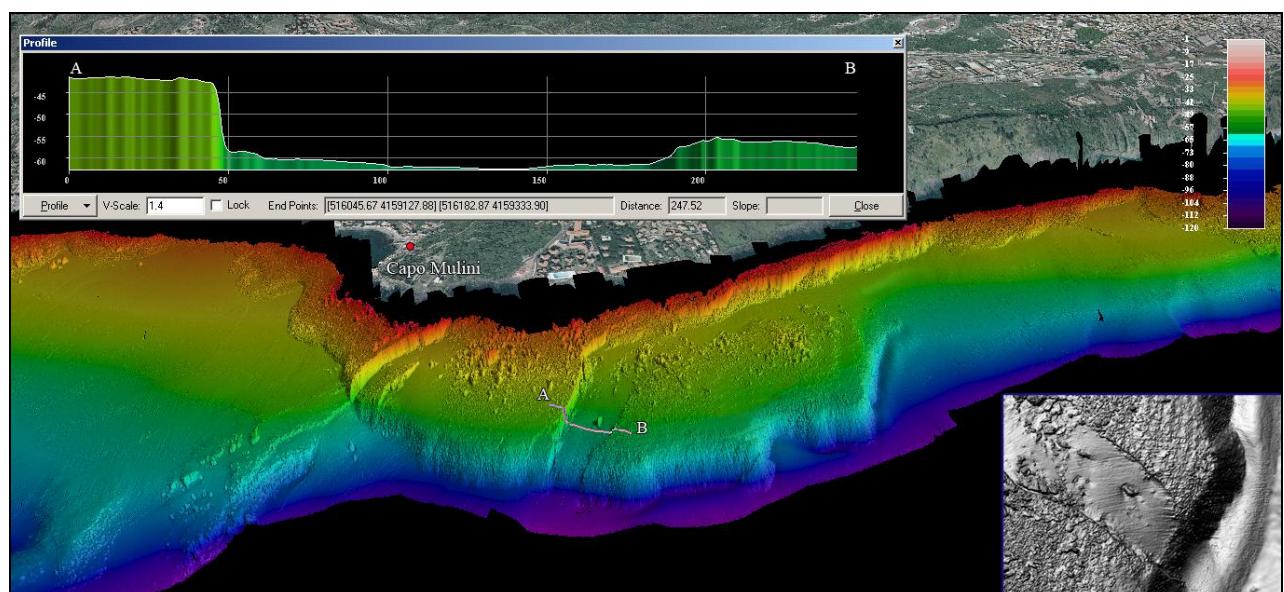


Fig. 2 PC5\_F33 - Immagine tridimensionale del settore marino in prossimità di Capo Mulini (per l'ubicazione compare con Fig. 1 PC5\_F33; esagerazione Verticale 3X). Il Profilo A-B mostra come alcune faglie presentano immersioni opposte

determinando strutture di tipo "graben". Nel riquadro in basso a destra, si osservano dei comet mark all'interno del graben di Capo Mulini, indicativi di forti correnti.

#### 4.5.4 Rischio potenziale

##### *a) tipo di evoluzione possibile:*

La presenza delle scarpate di faglia può determinare fenomeni d'instabilità e di sismicità nell'area. L'intero sistema di Faglie delle Timpe è infatti ritenuto responsabile della sismicità recente della costa ionica etnea (Azzaro, 1999; Fig. 3 PC5\_F33). In particolare, il sistema di S. Alfio-Acireale risulta sismicamente attivo, con terremoti superficiali di  $4 < M < 6$  negli ultimi 150 anni (Monaco et al., 1997).

##### *b) potenziali effetti diretti o indiretti:*

La presenza delle suddette faglie, sia emerse che sommerse, può determinare fenomeni di instabilità e di sismicità nell'area con possibile formazione di onde di maremoto.

##### *c) beni esposti agli effetti dell'evento:*

Gli elementi strutturali emersi e sommersi sono ubicati in corrispondenza dell'area urbanizzata posta sul versante sud-orientale del vulcano etneo.

L'attività, sia sismica che asismica delle faglie delle Timpe è una delle principali fonti di pericolosità geologica dell'area, come dimostrato dai continui danni agli insediamenti urbani (Blumetti et al., 2007).

##### *d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:*

L'attività degli elementi strutturali può essere dedotta dalla sismicità presente nella regione. Il fianco orientale del vulcano Etna è caratterizzato da eventi sismici frequenti, di bassa magnitudo e molto superficiali (Fig. 3 PC5\_F33). Comunemente, le profondità ipocentrali sono inferiori a 1-2 km. Nonostante la bassa magnitudo, l'attività sismica produce sul terreno effetti degni di nota (Azzaro, 1999).

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

In generale, le faglie del sistema delle Timpe, affiorano fino alla costa Ionica acese, troncando sia l'avanfossa Gela-Catania, sia il fronte delle unità alloctone appartenenti alla Catena Appennino-Magrebide. Il sistema delle Timpe, secondo alcuni autori, è geneticamente legato alla scarpata di Malta, nel complesso contesto geodinamico presente lungo il margine orientale siciliano. Tale sistema risente, tuttavia, anche delle dinamiche vulcano-tettoniche locali (Lo Giudice et Rasà, 1986; Mc Guire et al., 1996).

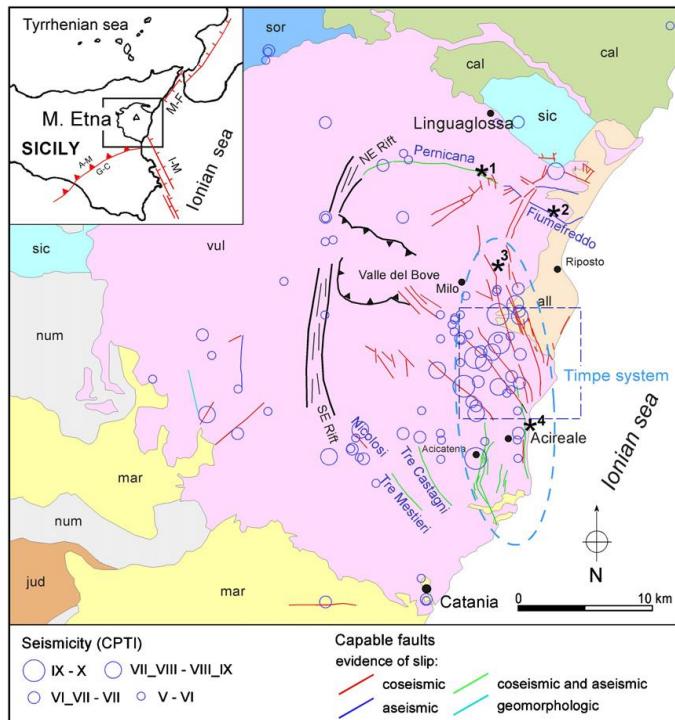


Fig. 3 PC5\_F33 - Schema geologico dell'Etna, con l'indicazione delle principali faglie e sismicità della regione. (Blumetti et al., 2007).

#### f) dati disponibili nell'area:

Nell'area è stata effettuata un'analisi morfologica dei dati batimetrici acquisiti per mezzo di ecoscandaglio multifascio (multibeam) ad alta e altissima risoluzione (50 e 455 KHz), rispettivamente per la porzione profonda e per quella sotto costa. La copertura dei dati batimetrici arriva sino a circa 5 m di profondità fino ad oltre 2.000 m di profondità.

#### 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.

#### 4.6 F33\_PC6\_Faglie antistanti Acitrezza.

##### 4.6.1 Riassunto

Faglia orientata circa E-O che disloca il fondale marino antistante Aci Trezza (CT) e può essere correlata alla struttura tettonica di Acicatena presente a terra.

##### 4.6.2 Tipo di rischio

Fagliazione superficiale

#### 4.6.3 Descrizione del lineamento

Le porzioni sommerse in corrispondenza di Aci Trezza sono interessate da una scarpata di faglia orientata circa E-O, che interessa la piattaforma tra 20 e 50 m di profondità. La scarpata di faglia ha una lunghezza complessiva di circa 1,15 km.

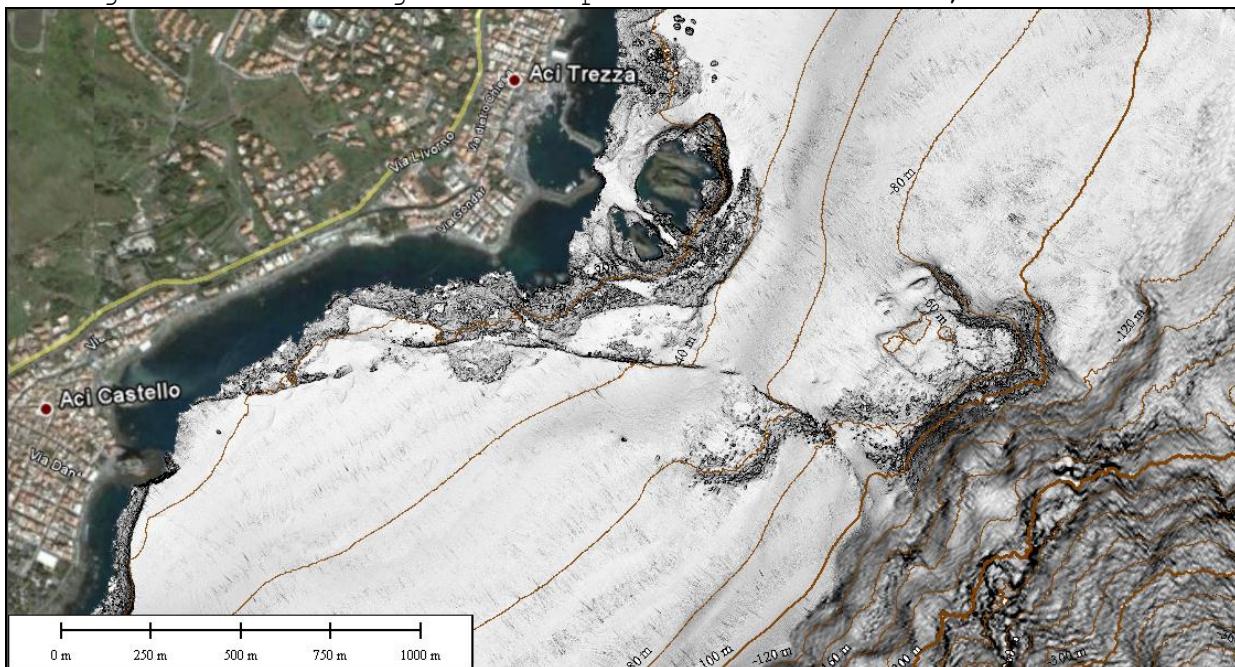


Fig. 1 PC6\_F33 - Rilievo ombreggiato del settore marino compreso tra Aci Trezza e Aci Castello. Evidenziate le isobate a 20 m.

Tale lineamento sembra rigettare le vulcaniti tholeiitiche affioranti nel tratto compreso tra Aci Trezza ed Aci Castello e i corpi magmatici localizzati nei pressi delle "Isole Ciclopi", appartenenti alla fase più antica dell'attività etnea (circa 600 ka; Figg. 1 PC6\_F33 e 2 PC6\_F33). Verso terra, tale struttura può essere correlata alla Faglia di Acicatena presente in ambiente subaereo, con orientazione N-S/NNO-SSE ma che nel tratto più vicino alla costa assume una direzione NO-SE (Fig. 2 PC6\_F33).

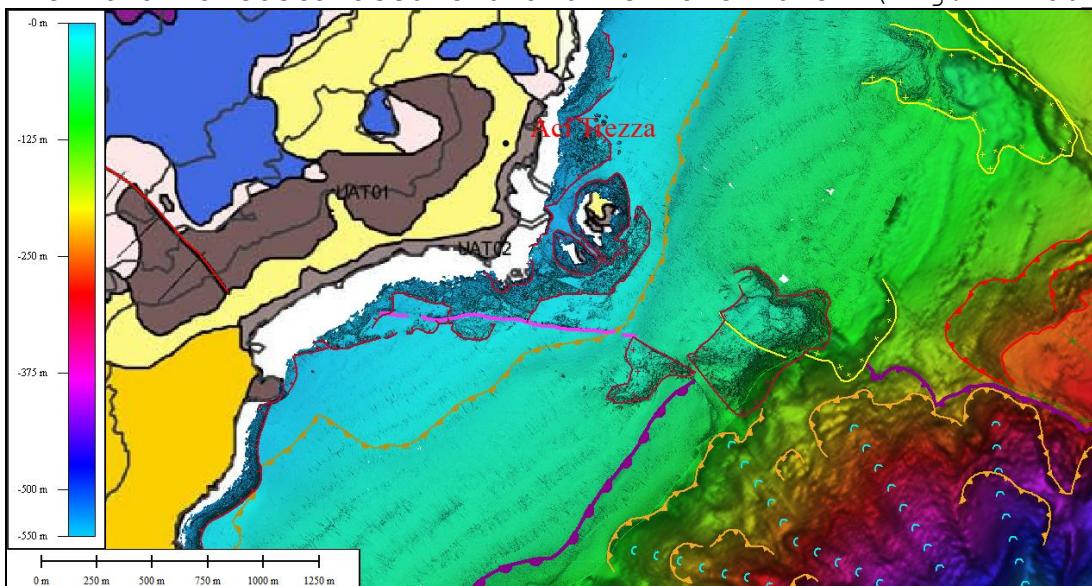


Fig. 2 PC6\_F33 - Scarpata di faglia sommersa (in rosa) in corrispondenza di Aci Trezza (CT) (Isole dei Ciclopi). In rosso è evidenziata la faglia di Acicatena

*presente in ambiente continentale, mappata al di sopra della Carta geologica dell'Etna (Branca et al., 2004).*

#### 4.6.4 Rischio potenziale

##### *a) tipo di evoluzione possibile:*

La presenza di strutture tettoniche, sia emerse che sommerse, può determinare fenomeni di instabilità e di sismicità nell'area. A tal proposito, è importante sottolineare come la Faglia di Acicatena rappresenti un possibile svincolo cinematico per la diffusa instabilità gravitativa che caratterizza il fianco orientale e meridionale dell'apparato etneo.

##### *b) potenziali effetti diretti o indiretti:*

La presenza degli elementi strutturali, sia emersi sia sommersi, può determinare fenomeni di instabilità e di sismicità nell'area, con possibili generazione di onde di maremoto.

##### *c) beni esposti agli effetti dell'evento:*

Gli abitati di Aci Trezza e Aci Castello (CT) e le infrastrutture qui presenti, come strade, ferrovia, ecc. (Figg. 1 e 4 PC6\_F33).

##### *d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:*

L'attività degli elementi strutturali può essere dedotta dai fenomeni sismici presenti nell'area.

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

La Faglia di Acicatena è parte di un più esteso sistema di faglie che agisce come svincolo cinematico per i processi d'instabilità gravitativa a larga scala che interessano il fianco orientale dell'apparato etneo. Tale fianco è, infatti, caratterizzato da un'ampia depressione nota come Valle del Bove, delimitata a nord dal sistema di faglie di Provenzana-Pernicana-Fiumefreddo con andamento E-O e verso sud dai sistemi di faglie di Tre Mestieri-Nicolosi, Tre Castagni e Acicatena. La parte sommitale della superficie di rottura è invece costituita dalle zone di rift assiale che attraversano la sommità del vulcano. Il fianco orientale Etneo sta lentamente scivolando verso lo Ionio, in relazione sia ai movimenti osservati lungo la Scarpata di Malta, sia alle stesse dinamiche vulcano-tettoniche dell'Etna, che causano ripetuti sollevamenti e collassi gravitazionali del fianco (Lo Giudice et Rasa, 1986; Tibaldi e Groppelli, 2002; Fig. 3 PC6\_F33).

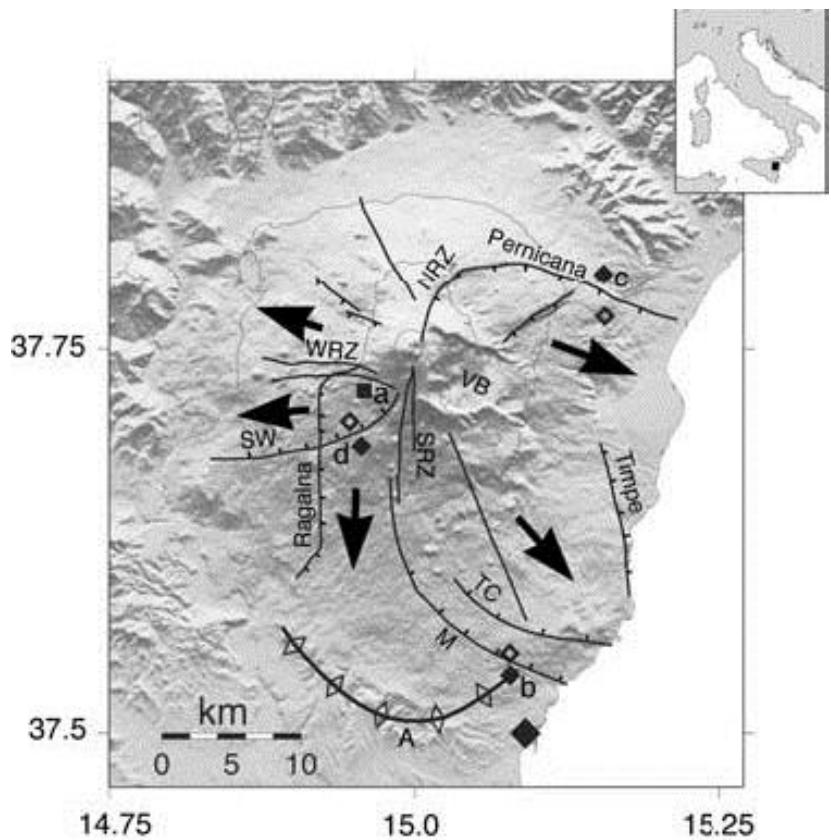


Fig. 3 PC6\_F33 - Rilievo ombreggiato del Monte Etna con le principali faglie e zone di rift. Per le sigle e maggiori dettagli fare riferimento al testo e all'articolo di Lundgren et al. (2004).

Sul bordo sud-orientale del corpo in scivolamento, il sistema di faglia di Acicatena è responsabile di significativi movimenti verticali e laterali destri, con ricorrenti deformazioni superficiali da cui ne conseguono ingenti danni per le strutture antropiche. Strade, ferrovie e linee di comunicazione richiedono frequentemente lavori di manutenzione, e molti cittadini sono stati evacuati dalle case che poggiano direttamente sulle linee di faglia (Blumetti et al., 2007; Fig. 4 PC6\_F33).

#### f) dati disponibili nell'area:

Per l'analisi dell'area sono stati utilizzati dati batimetrici acquisiti per mezzo di ecoscandaglio multifascio (multibeam) ad alta e altissima risoluzione (50 e 455 KHz), rispettivamente per la porzione profonda e per quella sotto costa.



Fig. 4 PC6\_F33 - A sinistra, spostamento laterale di edifici all'interno della località di Acicatena adiacenti lungo l'omonima Faglia; a destra, Casa lesionata da processi di tipo creep lungo la Faglia di Acicatena. (Blumetti et al., 2007).

#### 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.

#### 4.7 F33\_PC7\_Testata del Canyon di Catania

##### 4.7.1 Riassunto

La Testata del Canyon di Catania si trova in corrispondenza dell'abitato di Cannizzaro (CT) ed è ubicata a 40 m di profondità ed a circa 150 m di distanza dalla linea di costa.

##### 4.7.2 Tipo di rischio

Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi.

##### 4.1.3 Descrizione del lineamento

La testata del Canyon di Catania è ubicata nel tratto di costa antistante l'abitato di Cannizzaro (CT). Questo settore è caratterizzato da una piattaforma continentale ampia da 2 a oltre 6 km, con ciglio a 100-150 m di profondità. La piattaforma è costituita dalla progradazione verso mare dei depositi alluvionali recenti del Fiume Simeto (Pleistocene sup.-Olocene). Inoltre, nei primi 45 m di profondità, lungo il tratto costiero (fig. 1 PC7\_F33 a), si possono riconoscere le prosecuzioni a mare dei fronti delle colate laviche etnee datati tra 15 e 3,9 mila anni fa (Fig. 1 PC7\_F33).

La testata del canyon di Catania incide la piattaforma ed il sovrastante terrazzo deposizionale sommerso sino ad una profondità di 35-40 m (Fig. 1 PC7\_F33). Questa struttura erosiva presenta un'ampiezza di circa 1,7 Km, una morfologia ad anfiteatro aperta verso SE e si articola in tre grandi nicchie erosive, che presentano un diametro variabile tra 330 ed 800 m.

#### 4.7.4 Rischio potenziale

##### a) tipo di evoluzione possibile:

L'azione erosiva del Canyon di Catania potrebbe evolversi sino ad interessare le zone di spiaggia emersa attraverso processi d'instabilità gravitativa di tipo retrogressivo.

##### b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Interessamento progressivo del fondale compreso tra la testata e la linea di costa, con possibili coinvolgimento dei settori emersi. Formazione di onde anomale a seguito di frane sottomarine.

##### c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Abitato di Cannizzaro (CT) e di Ognina (CT) con il suo porticciolo.

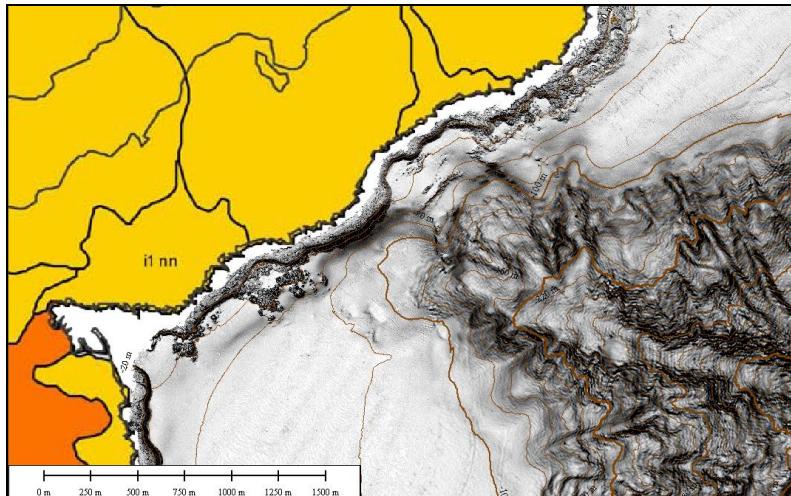


Fig. 1 PC7\_F33 - La testata del Canyon di Catania erode la piattaforma e retrocede verso la linea di costa, interessando anche la prosecuzione a mare dei fronti delle colate laviche etnee (carta geologica di terra da Branca et al., 2004); equidistanza delle isobate 10 m.

##### d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

La testata del Canyon di Catania incide il terrazzo deposizionale attuale e le colate laviche etnee messe in posto nelle ultime migliaia di anni e quindi potrebbe indicare uno stato di attività recente del canyon.

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

Nulla da riportare.

##### f) dati disponibili nell'area:

Per l'analisi dell'area sono stati utilizzati dati batimetrici acquisiti per mezzo di ecoscandaglio multifascio (multibeam) ad alta e ad altissima risoluzione (50-455 KHz).

#### 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.

#### 4.8 F33\_PC8\_Relitto nave

##### 4.8.1 Riassunto

Relitto di una nave antistante Acireale.

##### 4.8.2 Tipo di rischio

Relitti.

##### 4.8.3 Descrizione del lineamento

Nel tratto di costa tra Acireale e Capo Mulini è presente il relitto della nave "Terni", affondata da un sommersibile inglese nel giugno 1943 al largo della Timpa di S. Caterina ([http://www.volcanicdivingschool.com/immersioni\\_relitto\\_santa\\_maria\\_la\\_scala.html](http://www.volcanicdivingschool.com/immersioni_relitto_santa_maria_la_scala.html)).

Il relitto si trova ad una profondità di circa 35 m, è orientato NNO-SSE, presenta una lunghezza di circa 100 m e una larghezza di circa 15 m (fig. 1 PC8\_F33).

Le coordinate del relitto sono: 38° 35' 27.78'' N, 15° 10' 33.53'' E.

##### 4.8.4 Rischio potenziale

###### *a) tipo di evoluzione possibile:*

In generale i relitti possono rappresentare un ostacolo alla navigazione. Inoltre in relazione alla natura del materiale trasportato dalla nave prima di affondare, possono costituire un pericolo ambientale.

###### *b) potenziali effetti diretti o indiretti:*

La presenza del relitto può determinare un fattore di ostacolo nell'area.

###### *c) beni esposti agli effetti dell'evento:*

Nulla da riportare.

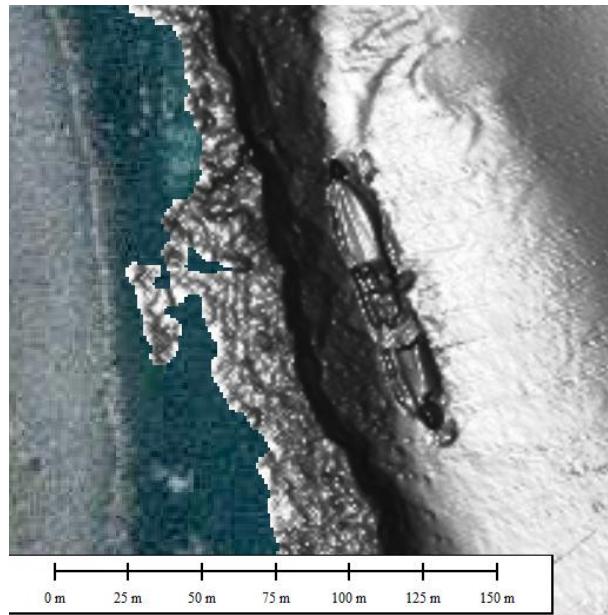


Fig. 1 PC8\_F33 - Relitto di un mercantile nel tratto di costa tra Acireale e Capo Mulini.

*d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:*

Il relitto si trova sul fondale antistante Acireale dal 1943, secondo le testimonianze da immersioni subacquee la prua risulta spezzata.

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

Nulla da riportare.

*f) dati disponibili nell'area:*

Per l'analisi dell'area sono stati utilizzati dati batimetrici acquisiti per mezzo di ecoscandagli multifascio (multibeam) altissima risoluzione (455 KHz). La copertura dei dati batimetrici arriva fino a -5 m a meno di 15 m dalla linea costa.

#### 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.

#### 4.9 F33\_PC9\_Probabile Relitto nave

##### 4.9.1 Riassunto

Relitto di una nave in corrispondenza del Porto di Stazzo.

##### 4.9.2 Tipo di rischio

Relitti.

#### 4.9.3 Descrizione del lineamento

Nei pressi del Porto di Stazzo, si osserva un elemento rilevato con morfologia allungata che potrebbe essere riconducibile ad un relitto. Si trova ad una profondità compresa tra 15 m e 23 m, è orientato circa E-O, lungo circa 36 m, largo circa 13 m e risulta rilevato di 6 m rispetto al fondale circostante (fig. 1 PC9\_F33). Le coordinate del probabile relitto sono: 37° 38' 46.05'' N, 15° 11' 30.52'' E.



Fig. 1 PC9\_F33 - Probabile relitto nel tratto di costa antistante il Porticciolo di Stazzo (CT).

#### 4.9.4 Rischio potenziale

##### a) tipo di evoluzione possibile:

In generale i relitti possono rappresentare un ostacolo morfologico.

##### b) potenziali effetti diretti o indiretti:

La presenza del relitto può determinare un fattore di ostacolo nell'area e danni ambientali.

##### c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Nulla da riportare.

##### d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

Nulla da riportare.

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

Il probabile relitto si trova in prossimità del porticciolo di Stazzo dove è ubicato il punto di criticità F33\_PC4 (§ 4.4)

##### f) dati disponibili nell'area:

Nell'area è stata effettuata un'analisi morfologica dei dati batimetrici del settore ionico siciliano. Tali dati sono stati acquisiti per mezzo di ecoscandaglio multifascio (multibeam)

altissima risoluzione (455 KHz).

#### 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.

#### **Bibliografia**

Azzaro R., 1999. Earthquake surface faulting at Mount Etna volcano (Sicily) and implications for active tectonics. *J. Geodyn.*, 28, 193-213;

Branca S., Coltelli M., Groppelli G., Lentini F., 2004. Geological Map of Mount Etna. *Mediterranean Sea, Tectonophysics*, 422, pp. 23-40;

Blumetti A.M., Pio DiManna P., Ferreli L., Fiorenza D., Vittori E.: 2007. Reduction of environmental risk from capable faults: The case of the Eastern Etna region (eastern Sicily, Italy), *Quaternary International*, 173-174, pp. 45-56;

Calvari, S., Tanner, L.H., Groppelli, G., Norini, G. 2004. A comprehensive model for the opening of the Valle del Bove depression and hazard evaluation for the eastern flank of Etna volcano. In: "Etna Volcano Laboratory" Bonaccorso, Calvari, Coltelli, Del Negro, Falsaperla (Eds), AGU (Geophysical monograph) 143, pp 65-75;

Colantoni P., Gennesseaux M., Vanney J. R., Ulzega A., Melegari G., Trombetta A., 1992. Processi dinamici del canyon sottomarino di Gioia Tauro (Mare Tirreno). *Giornale di Geologia*, Bologna ser3°, vol., 54/2, pp. 199-213;

Corsaro R., Neri M., Pompilio M., 2002. Paleo-environmental and volcano-tectonic evolution of the Southeastern flank of Mt. Etna during the last 225ka inferred from the volcanic succession of the 'Timpe', Acireale, Sicily. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 113., p. 289-306.

Grünthal, G. (Ed.), 1998. European Macroseismic Scale 1998 (EMS-98). European Seismological Commission, subcommission on Engineering Seismology, working Group Macroseismic Scales. Conseil de l'Europe, Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de

Séismologie, 15, Luxembourg, 99 pp. 1998;

Lo Giudice E., Rasa R., 1986. The role of the NNO structural trend in the recent geodynamic evolution of north-eastern Sicily and its volcanic implications in the etnean area. J. Geodynamics 25, 309-330;

Lundgren P., Casu F., Manzo M., Pepe A., Berardino P., Sansosti E., Lanari R., 2004. Gravity and magma induced spreading of Mount Etna volcano revealed by satellite radar interferometry. Geophysical Research Letters, Vol. 31, L04602;

McGuire W.J., Moss J.L., Saunders S.J., Stewart I.S., 1996. Dyke-induced rifting and edifice instability at Mount Etna. In Gravestock, P.J. and McGuire, W.J. (Eds.) Etna: fifteen years on. Cheltenham and Gloucester Special Publication, pp. 20-24;

Monaco C., Tapponnier P., Torrici L., Gilliot P.Y., 1997. Late Quaternary slip rates on the Acireale-Piedimonte normal faults and tectonic origin of Mt. Etna (Sicily). Earth and Planetary Science Letters 147, pp. 125 139;

Tibaldi, A., and Groppelli G., 2002. Volcano-tectonic activity along structures of the unstable NE flank of Mt.Etna (Italy) and their possible origin, J. Volcanol. Geotherm. Res., 115, 277-302, doi:10.1016/S0377-0273(01)00305-5.

Consultati i seguenti testi e siti internet:

Gabbianelli G., Lanzafame G., Lucchini F., Pompilio M., Rossi P.L., Sartori, R., 1995. Indagini di geologia marina alla base orientale dell'Etna. In: Ferrucci, F., Innocenti, F.\_Eds., Progetto Etna 1993-1995 del CNR-GNV. Giardini, pp. 79-84;

Rapporto conclusivo per il dipartimento della protezione civile: Assetto morfobatimetrico dei fondali antistanti Punta Alice - Cirò Marina (Calabria ionica), con riferimento a condizioni di pericolosità da instabilità gravitativa. Dipartimento di Scienze della Terra, Universita' degli studi di Roma "La Sapienza". Roma, 16 gennaio 2007

Database Terremoti DOM 4.1 <http://emidius.mi.ingv.it/DOM/>

Catalogo macrosismico dei Terremoti etnei dal 1832 al 2005  
[www.ct.ingv.it/sismologia/macro](http://www.ct.ingv.it/sismologia/macro)

<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI04>

<http://iside.rm.ingv.it/iside/standard>

<http://www.comune.riposto.ct.it/storia%20riposto.htm>

[http://www.volcanicdivingschool.com/immersioni\\_relitto\\_santa\\_maria\\_la\\_scala.html](http://www.volcanicdivingschool.com/immersioni_relitto_santa_maria_la_scala.html)