

NOTE A COMPENDIO DEL FOGLIO N.6 - VENTOTENE

1. Inquadramento geologico dell'area

Il Foglio N. 6 Ventotene (Fig. 1.1) comprende le aree marine circostanti l'arcipelago Pontino orientale (isole di Ventotene e Santo Stefano), situate lungo il margine continentale tirrenico a largo del golfo di Gaeta e la parte occidentale dell'apparato di Ischia. I fondali investigati sono compresi tra 10 e 1400 m di profondità.

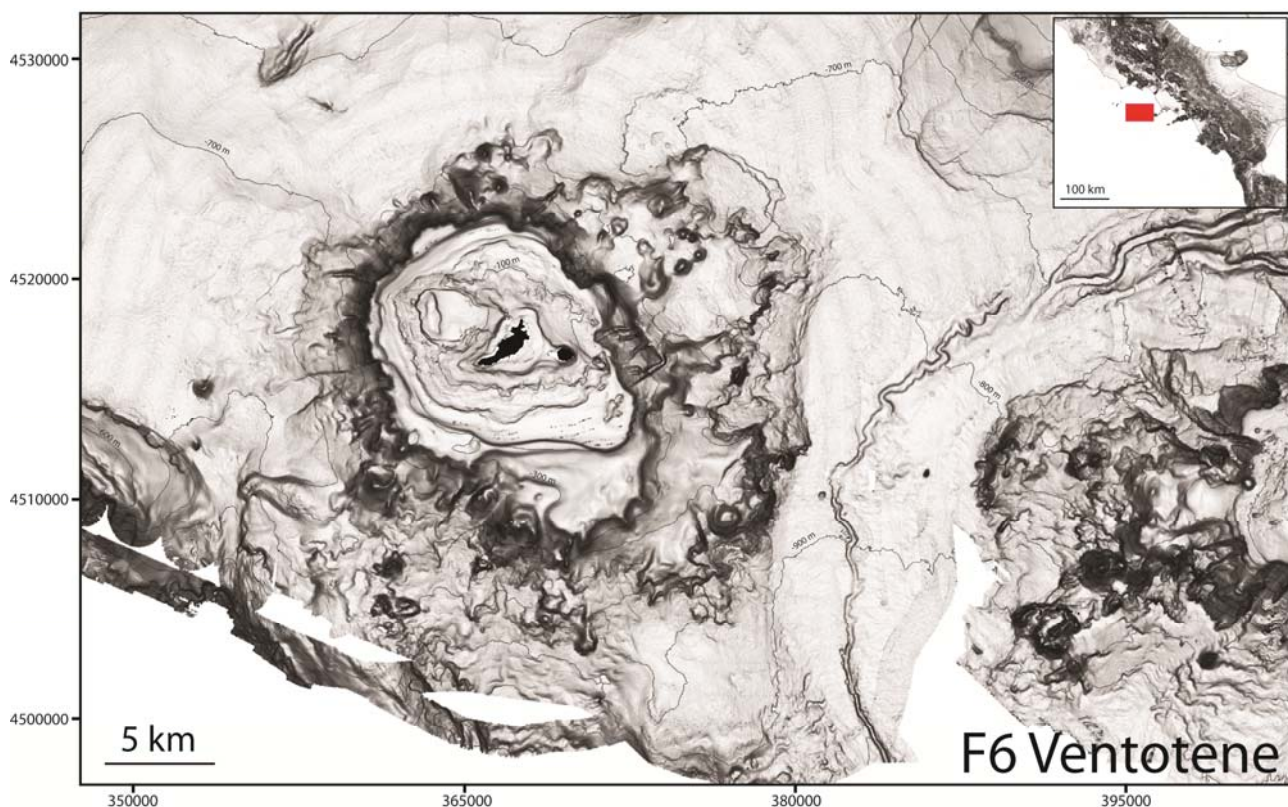


FIGURA 1.1 - Rilievo ombreggiato ad alta risoluzione dell'area compresa nel Foglio 6 Ventotene (F6). Intervallo delle isobate 100 m. Nell'inset è mostrata la localizzazione del F6 (rettangolo rosso) nel contesto del Tirreno Centrale.

La sismicità registrata in quest'area è generalmente bassa (max. intensità di VII MCS - terremoto del 13 Aprile 1781) e non ci sono testimonianze di maremoti storici associati ad eventi sismici (Favali et al., 2004).

La maggior parte del foglio insiste sull'edificio vulcanico di Ventotene (da cui prende anche il nome), uno strato-vulcano in parte collassato, con diametro basale di circa 15-20 km, che doveva raggiungere un'altezza di circa 800 m (De Rita et al., 1984). L'isola di Ventotene, in particolare, è costituita da un'alternanza di fasi effusive, con formazione di colate e duomi lavici, ed esplosive, con depositi da caduta, flussi piroclastici e surge. I prodotti più antichi sono trachibasalti depostisi in ambiente subacqueo e datati ad 1.7 e 1.2 Milioni di anni, rispettivamente per le isole di Ventotene e Santo Stefano (Bergomi et al., 1969). L'eruzione più recente è di tipo esplosivo (Tufo di Parata Grande, datato tra 0.15 e 0.3 Ma) e potrebbe aver innescato

il collasso calderico successivo (Perrotta et al., 1996). L'apparato vulcanico è localizzato al centro di un'area fortemente subsidente, il bacino di Ventotene, la cui formazione è imputabile ai movimenti tettonici distensivi correlati all'apertura del Tirreno, iniziati nel Pliocene inferiore (Zitellini et al., 1984). Questo bacino si estende in direzione circa E-W, (corrispondente alle principali direttrici tettoniche dell'area, Zitellini et al., 1984), per circa xxx km, con una geometria in parte anulare. Esso raggiunge la profondità massima di circa 950 m nel settore orientale (che nell'insieme è più profondo di quello occidentale), presenta spessori di circa 1000 m ed è limitato a NW dall'alto strutturale Ponza-Zannone, a N e NE dal margine campano-laziale, ad E dai rilievi dell'edificio di Ischia e a SW dalla dorsale adiacente lo Scoglio La Botte. Il settore meridionale è invece in continuità con i fondali della scarpata superiore.

La parte orientale del foglio è invece costituita dal fianco occidentale dell'apparato vulcanico di Ischia, caratterizzato da numerose strutture periferiche quali coni e centri avventizi.

L'isola di Ischia rappresenta la porzione emergente (circa il 30%) di un complesso vulcanico maggiore la cui base giace a più di 1000 m di profondità (Orsi et al., 1999). L'attività vulcanica nell'area è controllata da un sistema di faglie normali ad andamento prevalente NE-SW e subordinatamente NW-SE, correlate alle dinamiche che hanno caratterizzato il margine Tirrenico durante il Pliocene e il Quaternario (Vezzoli, 1988; Acocella and Funiciello, 1999).

Il vulcanismo nell'area si è manifestato negli ultimi 150 Ma con l'alternanza di fasi effusive ed esplosive suddivise in due cicli, la cui transizione è definita dall'eruzione ignimbratica del Tufo Verde dell'Epomeo (datata 5.5 Ma), responsabile della formazione di una caldera localizzata all'incirca nel settore centrale dell'isola (Gillot et al., 1982; Vezzoli 1988; Orsi et al. 1996). A partire da circa 30 ka si è instaurato un processo di risorgenza calderica che ha prodotto il sollevamento del blocco del Monte Epomeo fino all'attuale quota di 787 m. L'ultima eruzione si è verificata nel 1301-1302, nel settore orientale dell'isola, con la formazione della vistosa colata dell'Arso, giunta fino a mare (Vezzoli, 1988). L'attività idrotermale e fumarolica diffusa, i ricorrenti eventi sismici e le deformazioni del suolo sembrano confermare lo stato attivo del sistema magmatico di Ischia (Buchner et al., 1996; Orsi et al., 2003; Chiodini et al., 2004; Cubellis et al., 2004).

Le porzioni sommerse del complesso vulcanico sono caratterizzate da numerosi centri eccentrici, presenti soprattutto lungo il fianco occidentale. Si tratta di edifici monogenetici formatisi principalmente attraverso eruzioni subacquee, disposti secondo due direttrici principali orientate rispettivamente E-W e NE-SW (Bruno et al., 2002). I fianchi sommersi sono inoltre caratterizzati da numerosi lineamenti riconducibili ad eventi di instabilità gravitativa a grande scala (De Alteriis & Violante, 2009); tra questi il più importante è rappresentato da un nicchia sul fianco meridionale dell'isola ampia circa 2.2 km, prodotta da un collasso

di settore che ha interessato l'isola tra 3 and 2.4 Ma fa (Chiocci & De Alteris 2006; De Alteris et al., 2010).

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

Il set di dati utilizzato per la realizzazione di questo foglio è stato raccolto durante numerose campagne oceanografiche (Tab. 2.1), svoltesi a partire dal 1998 fino al 2012 a bordo delle N/O del CNR Urania, Thetis, e MariaGrazia e della N/O Universitatis del CoNISMa. Il set di dati geofisici a disposizione comprende dati ecometrici multifascio, sonar a scansione laterale e profili sismici ad alta ed altissima risoluzione. Tali dati sono stati integrati con indagini dirette mediante realizzazione di campionamenti del fondale (dragaggi, bennate e carotaggi a gravità).

RILIEVO	DATA	NAVE OCEANOGRAFICA	STRUMENTAZIONE	POSIZIONAMENTO
Ti.Vol.I	1998	Urania	SSS TOBI (Towed Ocean Bottom Instrument) 30 kHz; Sub Bottom Profiler Chirp 7.5 kHz	GPS
Martino	2001	Urania	Sub Bottom Profiler Datasonic Chirp II, Sparker 4.5 kJ	GPS
Gms_0104	2001	Thetis	Multibeam Echosounder Reson Sea-bat 8111 (100 kHz)	D-GPS
Eleonora	2003	Urania	Multibeam Echosounder Reson Sea-bat 8160 (50 kHz); Sub Bottom Profiler Datasonic Chirp II; Sparker 4.5 kJ	D-GPS
San Silverio	2004	Urania	Sub Bottom Profiler Datasonic Chirp II; Sparker 1 kJ e 4.5 kJ; Campionamenti del fondale con benna e carotiere a gravità	GPS
Iddusics	2004	Universitatis	Multibeam Echosounder Reson Sea-bat 8160 (50 kHz)	D-GPS
Magic_Igag 1009	2009	MariaGrazia	Multibeam Echosounder Kongsberg EM3002D (300 kHz); Sub Bottom Profiler Benthos Chirp III	D-GPS
Magic_Igag 0811	2011	Urania	Multibeam Echosounder Simrad 710 (70-100 kHz); Sub Bottom Profiler Benthos Chirp III	D-GPS
Magic_Igag 0212	2012	Urania	Multibeam Echosounder Simrad 710 (70-100 kHz); Sub Bottom Profiler Benthos Chirp III, Campionamenti del fondale con draga	D-GPS

TABELLA 2.1 - Elenco delle campagne di ricerca svolte per l'acquisizione dei dati disponibili per l'interpretazione del Foglio 6 Ventotene, con l'indicazione dell'imbarcazione e delle strumentazioni utilizzate.

2.1 Dati morfo-batimetrici (rilievi multibeam)

La batimetria dell'area è stata ottenuta attraverso vari sistemi di acquisizione multibeam operanti a diversa frequenza e potenza a seconda della profondità da investigare. In particolare per i settori di piattaforma insulare di Ventotene e Santo Stefano è stato utilizzato il modello Kongsberg EM3002D a 300 kHz, mentre per i fondali poco profondi di Ischia è stato utilizzato il Reson Sea-bat 8111 a 100 kHz. Le batimetrie delle aree a maggiore profondità sono state acquisite utilizzando modelli a frequenze meno elevate; nello specifico sono stati utilizzati i modelli Simrad 710 (operante in un range di frequenze variabile da 70 a 100 kHz) per il bacino di Ventotene, e il modello Reson Sea-bat 8160 a 50 kHz per i fianchi dell'apparato vulcanico di Ischia.

Il sistema di riferimento utilizzato è il WGS84 33N, con posizionamento ottenuto tramite DGPS. Durante i rilievi sono state effettuate giornalmente sonde di velocità ed acquisite linee di calibrazione *ad hoc* (sia ad inizio che a fine campagna).

I dati sono stati elaborati tramite il software *Caris Hips and Sips*, consentendo la generazione di modelli digitali del terreno (*DTM*), con dimensioni di cella variabili da 0.5 (primi 100 m di profondità) a 10 m (per profondità maggiori di 1000 m). I diversi dataset sono stati infine omogeneizzati ed integrati allo scopo di ottenere un DTM totale con cella di 10 m.

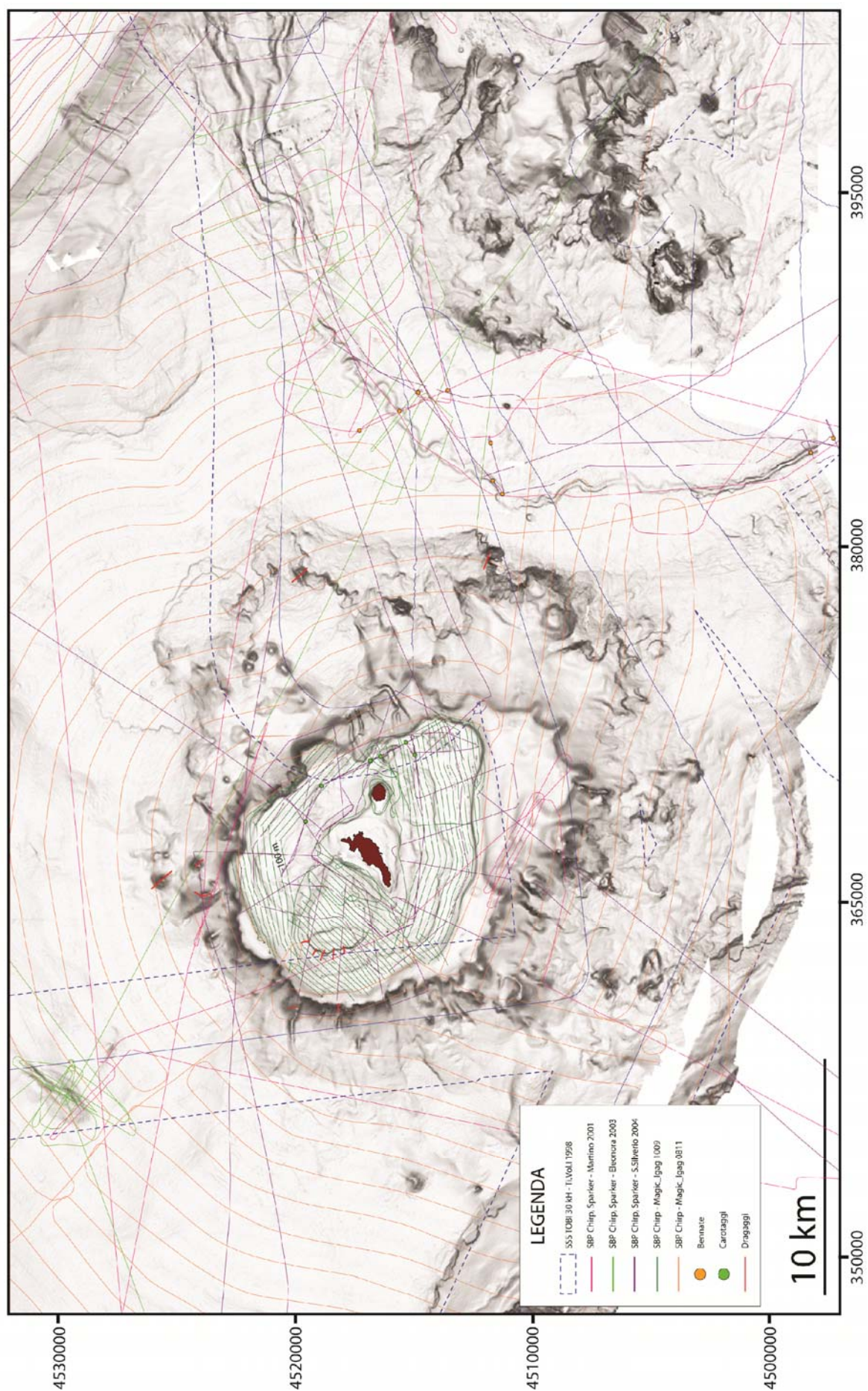


FIGURA 2.1.1 - Ubicazione dei dati disponibili per la realizzazione del Foglio 6 Ventotene.

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

Gran parte dei fondali compresi nel Foglio 6 sono stati investigati attraverso l'utilizzo del sonar a scansione laterale (SSS) a traino profondo TOBI, operante ad una frequenza di 30 kHz (Fig. 2.2.1).

Inoltre, la maggior parte dei dati batimetrici acquisiti (in particolare per i rilievi del 2009, 2011 e 2012) contengono al loro interno anche informazioni sull'ampiezza del segnale ricevuto (intensità di backscatter), attraverso la quale è possibile generare delle mappe di riflettività del fondale. L'elaborazione dei dati di intensità di backscatter è avvenuta tramite il software *Caris Hips and Sips* applicando correzioni di tipo geometrico e radiometrico ai dati.

I dati TOBI e di intensità di backscatter hanno fornito indicazioni per quanto riguarda la litologia e la tessitura del sedimento presente sul fondale, importanti soprattutto in relazione al riconoscimento e alla caratterizzazione di fenomeni di instabilità e all'identificazione di affioramenti di substrato e/o biocostruzioni.



FIGURA 2.2.1 - Mosaico TOBI dell'area inclusa all'interno del Foglio 6 Ventotene. Il bianco rappresenta alto backscatter mentre il nero corrisponde a basso backscatter

2.3 Dati di sismica a riflessione

I dati di sismica a riflessione disponibili per l'area del Foglio 6 comprendono un fitto reticolo di profili analogici acquisiti con sorgente Chirp e Sparker nel corso delle campagne "Martino", "Eleonora" e "San Silverio", principalmente lungo la piattaforma che circonda l'arcipelago pontino orientale e in corrispondenza dei lineamenti canalizzati o alti strutturali presenti nel Bacino di Ventotene (Fig. 2.1.1). Ad integrazione di questo dataset, sono stati acquisiti numerosi profili sismici in digitale con sorgente Chirp nel corso delle campagne Magic del 2009 e del 2012, per una lunghezza totale di circa 3000 km per l'area di studio.

I dati di sismica a riflessione hanno fornito un importante contributo per la corretta interpretazione dei lineamenti morfologici individuati, consentendo di verificare la distribuzione dei terrazzi deposizionali sommersi e degli affioramenti di substrato, caratterizzare lineamenti di instabilità, alcuni dei quali probabilmente associati alla fuoriuscita di fluidi, oltre a confermare la presenza di gas e/o fluidi nel sottofondo marino.

2.4 Dati di campionamento

I campionamenti del fondale comprendono un set di 6 bennate e 7 carotaggi a gravità realizzati durante la campagna "Silverio" del 2004 rispettivamente lungo la piattaforma e nel bacino di Ventotene, in corrispondenza del canyon che incide il settore orientale dello stesso.

Inoltre durante la campagna Magic del 2012 sono stati realizzati 12 dragaggi (Fig. 2.1.1) sulle numerose morfologie vulcaniche presenti lungo la porzione sommersa dell'apparato di Ventotene-S.Stefano, con l'obiettivo di caratterizzare la caldera e le strutture vulcaniche periferiche (coni e centri avventizi). I campionamenti hanno evidenziato la presenza di diffusa incrostazione e/o detrito biogeno e di incrostazione al di sopra del substrato vulcanico.

2.5. Altro tipo di dato

Nulla da riportare.

3. Elementi Morfobatimetrici e "pericolosità" geologica

3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3

Il Foglio 6 Ventotene include: 1) i fianchi sommersi dell'edificio vulcanico di Ventotene; 2) i fondali del Bacino di Ventotene; 3) la scarpata superiore al largo del F. Volturno; 4) la porzione occidentale dell'apparato vulcanico di Ischia.

Sono stati individuati numerosi elementi morfobatimetrici di diversa natura, riconducibili principalmente a lineamenti erosivo-deposizionali e a lineamenti associati ad attività vulcanica; è stata inoltre osservata la presenza di numerosi lineamenti correlati all'emissione di fluidi dal sottofondo marino.

1) L'edificio vulcanico di Ventotene, esteso fino a profondità di 700-900 m, presenta una morfologia tronco-conica dalla pianta

tondeggiante con un diametro sommitale di circa 10 km ed un diametro basale di circa 25 km. I dati batimetrici mostrano la presenza, nella parte occidentale dell'alto morfologico, di una struttura sub-circolare del diametro di circa 3 km (Fig.3.1.1), attribuibile al collasso calderico dell'apparato vulcanico.

La porzione interna dell'area calderica, che ricopre un'area di circa 8 km², ha una morfologia molto regolare e risulta ribassata di oltre 50 m rispetto ai bordi calderici; inoltre, nella parte occidentale, il fondo della caldera è caratterizzato da una depressione più pronunciata, orientata in direzione NS, profonda oltre 30 m rispetto alle aree limitrofe. Il bordo calderico ha una morfologia piuttosto articolata riferibile ad un substrato vulcanico diffusamente ricoperto da biocostruzioni e sedimento bioclastico. Gli affioramenti di substrato e/o biocostruzioni sono inoltre presenti su gran parte della piattaforma che circonda le due isole.

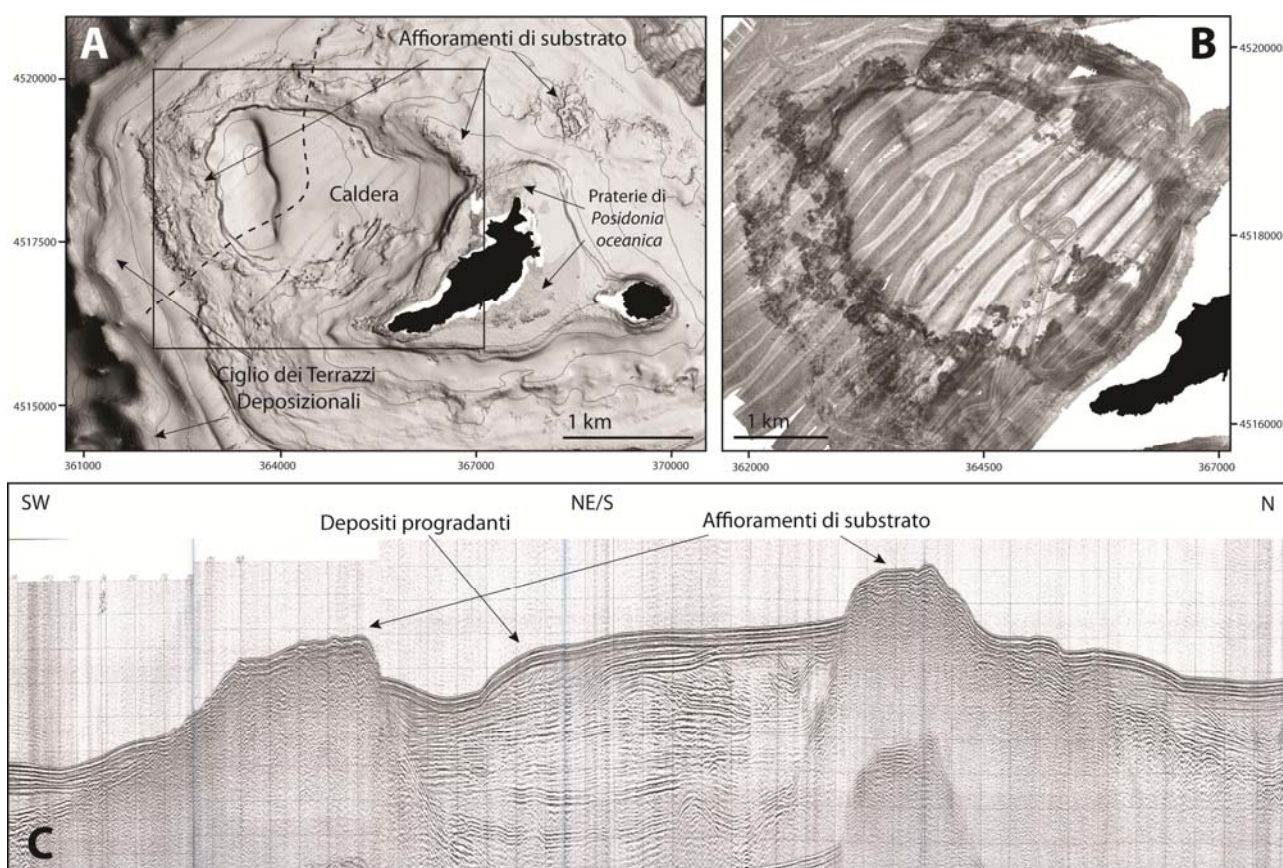


FIGURA 3.1.1 - A) Rilievo ombreggiato della depressione calderica presente ad ovest dell'isola di Ventotene. B) Mappa di intensità di backscatter, dove l'alto backscatter è rappresentato da gradazioni più scure dei toni di grigio (ubicazione in Fig 3.1.1A); si osserva la presenza di una facies ad alto backscatter lungo tutto il bordo calderico, attribuibile ad affioramenti di substrato, in contrasto con la facies a basso backscatter indicativa di sedimento fine. C) Profilo sismico (ubicazione in Fig 3.1.2A) che evidenzia la presenza di corpi sedimentari con geometria progradante all'interno della depressione calderica.

Altri elementi morfologici di rilievo sono rappresentati dalle rotture di pendio associate alla presenza dei terrazzi deposizionali sommersi (Chiocci e Orlando, 2004). Attorno all'edificio sono stati cartografati almeno quattro ordini di terrazzi ubicati a differenti profondità, a partire dai 200 m sino a quello attuale situato alla profondità di circa 20 m.

Nelle parti più profonde dei fianchi predominano i lineamenti di natura vulcanica e le forme erosive che ne determinano lo smantellamento. In particolare sono state osservate diverse strutture vulcaniche periferiche (coni e centri avventizi, dicchi e/o fessure di alimentazione ecc.) soprattutto lungo il fianco nord-orientale dell'edificio. Molteplici sono le morfologie legate a fenomeni relazionabili ad instabilità gravitativa, quali nicchie di frana dell'ordine di grandezza di centinaia di metri e canali erosivi.

2) I fondali del bacino di Ventotene si sviluppano oltre i 700 m di profondità raggiungendo le batimetrie più elevate (circa 950 m) nel settore orientale. Essi sono caratterizzati nel complesso da una morfologia piuttosto regolare, con l'eccezione di blande deformazioni di probabile origine tettonica, un campo di forme di fondo, alcune nicchie di frana e canali debolmente incisi. Sono inoltre presenti numerose depressioni riconducibili a pockmark, con forma sub-circolare, dimensioni di 50-100 m, e profondità compresa tra 2 e 10 m, diffusamente distribuiti nel bacino, ad eccezione del settore orientale. I pockmark sono presenti con una densità elevata soprattutto in corrispondenza di alcuni alti morfologici isolati che si elevano fino a 100 m rispetto al fondale circostante (Fig.3.1.2)

3) La porzione di scarpata presente nella parte nordoccidentale del foglio, è caratterizzata da un sistema di canyon e canali che si originano dal settore di piattaforma-scarpata superiore antistante la foce del Volturno.

In particolare sono presenti una serie di canali ad andamento più o meno rettilineo che si sviluppano lungo la scarpata fino a circa 500 m di profondità. Ad est di essi è presente un sistema di canyon costituito da tre incisioni principali che si sviluppano a partire dal ciglio della piattaforma continentale (area esterna al foglio e in parte compresa nel Foglio 7 Ischia) interrompendosi alla profondità di circa 750 m. A questa stessa profondità è presente un altro canyon la cui testata non è distinguibile, ma che si estende per circa 25 km nell'area del Foglio ed è caratterizzato da un'elevata sinuosità e dalla presenza di numerose depressioni di origine incerta, sia all'interno del canyon che nelle aree limitrofe.

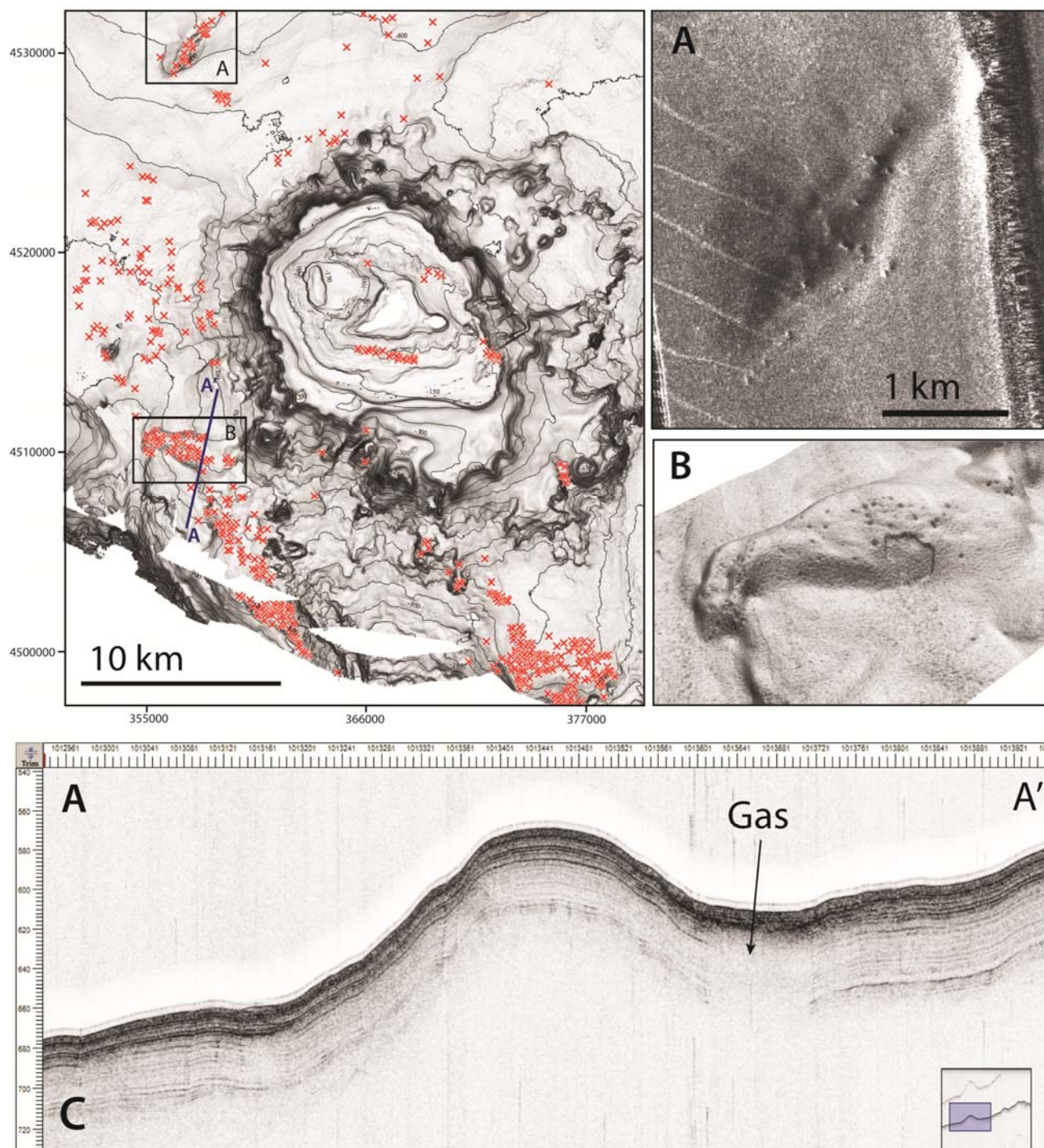


FIGURA 3.1.2 - Rilievo ombreggiato dell'area del bacino di Ventotene in cui sono evidenti le depressioni riconducibili a pockmark (contrassegnate dai simboli rossi); equidistanza delle isobate 50 m. A) Immagine TOBI (dove l'alto backscatter è rappresentato dalle gradazioni più chiare dei toni di grigio) che mostra la presenza di numerose aree subcircolari a basso backscatter prodotte dalle depressioni riconducibili a pockmark. B) Visione prospettica 3D che evidenzia la distribuzione dei pockmark in corrispondenza di una struttura rilevata rispetto al fondale circostante. C) La sezione sismica mostra la presenza di gas ai piedi dell'alto strutturale in Fig.3.1.2B.

4) la porzione sommersa dell'apparato vulcanico di Ischia è caratterizzata da strutture vulcaniche periferiche rappresentate principalmente da coni e centri avventizi, oltre a numerosi lineamenti correlati a fenomeni gravitativi lungo i fianchi

dell'apparato vulcanico, rappresentati principalmente da frane di piccole-medie dimensioni (dell'ordine di qualche centinaia di metri) e canali erosivi. Tra i principali lineamenti morfobatimetrici vi è un canyon che si sviluppa lungo il fianco nordoccidentale dell'edificio, caratterizzato dalla presenza, all'interno dell'area di testata, di un centro vulcanico secondario, dal diametro di circa 1 km che si eleva per oltre 180 m rispetto al fondale circostante. Infine è stato osservato lungo la piattaforma nordoccidentale dell'isola, un esteso deposito legato ad un evento di instabilità a grande scala (De Alteriis & Violante, 2009), costituito da numerosi blocchi dal diametro fino a 200 m che si elevano per oltre 20 m dal fondo circostante.

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.

- Acocella V., Funicello R., 1999. The interaction between regional and local tectonics during resurgent doming: The case of the island of Ischia, Italy. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 88, 109-123.
- Bergomi C., Catenacci V., Cestari G., Manfredini M., Manganelli V., 1969. Note illustrative del Foglio 171 Gaeta e vulcano di Roccamonfina. Servizio Geologico d'Italia. 140pp.
- Bruno P.P., De Alteriis G., Florio G., 2002. The western undersea section of the Ischia volcanic complex (Italy, Tyrrhenian Sea) inferred by marine geophysical data. *Geophysical Research Letters*, 29(9), 1029-1034.
- Buchner G., Italiano A., Vita-Finzi C., 1996. Recent uplift of Ischia, southern Italy. In: Mc Guire, W.J., Jones, A.P., Neuberg, J. (Eds.), *Volcano Instability on the Earth and Other Planets: Geological Society Special Publication*, 110, 249-252.
- Chiocci F.L., de Alteriis G., 2006. The Ischia debris avalanche: first clear submarine evidence in the Mediterranean of a volcanic island pre-historic collapse. *Terra Nova*, 18, 202-209.
- Chiocci F.L., Orlando L., 2004. Terrazzi deposizionali sommersi alle Isole Pontine (Lazio Meridionale). *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, 58, 37-48.
- Chiodini G., Avino R., Brombach T., Caliro S., Cardellini C., De Vita S., Frondini F., Marotta E., Ventura G., 2004. Fumarolic and diffuse soil degassing west of Mount Epomeo, Ischia (Italy). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 133, 291-309.
- Cubellis E., Carlino S., Iannuzzi R., Luongo G., Obrizzo F., 2004. Management of historical seismic data using GIS: the island of Ischia (southern Italy). *Natural Hazard*, 33, 379-393.
- De Alteriis G., Violante C., 2009. Catastrophic landslides off Ischia volcanic island (Italy) during pre-history. In: Violante, C. (Ed.), *Geohazard in Rocky Coastal Areas: The Geological Society, London, Special Publication*, 322, 73-104.

- De Rita D., Funiciello R., Pantosti D., Salvii F., Sposato A., Velonà M., 1986. Geological and structural characteristics of the Pontine Islands (Italy) and implications with the evolution of the Tyrrhenian margin. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 36, 55-65.
- Favali P., Berenzoli L., Maramai A., 2004. Review of the Tyrrhenian Sea seismicity: how much is still to be known? *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, 44, 57-70.
- Gillot P. Y., Chiesa S., Pasquarè G., Vezzoli L., 1982. 33.000 yr K/Ar dating of the volcano-tectonic horst of the isle of Ischia, gulf of Naples. *Nature*, 229, 242-245.
- Locardi E., Nicolich R., 1988. Geodinamica del Tirreno e dell'Appennino centro-meridionale; la nuova carta della Moho. *Geodynamics of the Tyrrhenian and the south-central Apennines; new maps of the Moho. Memorie della Società Geologica Italiana*, 41 Part 1, 121-140.
- Mongelli F., Zito G., 1994. Thermal aspects of some geodynamical models of Tyrrhenian opening. *Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata*, XXXVI (141-144), 21-28.
- Morelli C., 1975. The gravity map of Italy. *Quaderni de "La Ricerca Scientifica"*, 90, Structural model of Italy; maps and explanatory notes: 427-447.
- Orsi G., de Vita S., Di Vito M., Isaia R., Nave R., Heiken G., 2003. Facing volcanic and related hazards in the Neapolitan area. In: Heiken G, Fakundiny R., Sutter J. (Eds.) *Earth sciences in cities. American Geophysical Union, Washington*, 121-170.
- Orsi G., Patella D., Piochi M., Tramacere A., 1999. Magnetic modeling of the Phlegrean Volcanic District with extension to the Ponza archipelago, Italy. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 91, 345-360.
- Orsi G., Piochi M., Campajola L., D'Onofrio A., Gialanella L., Terrasi F., 1996. 14C geochronological constraints for the volcanic history of the island of Ischia (Italy) over the last 5,000 years. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 71, 249-257.
- Perrotta A., Scarpati C., Giacomelli L., Capozzi A.R., 1996. Proximal depositional facies from a caldera-forming eruption: the Parata Grande Tuff at Ventotene Island (Italy). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 71, 207-228.
- Vezzoli L., (Ed.) 1988. Island of Ischia, *Quaderni de «La Ricerca Scientifica»*, (Cnr, Progetto Finalizzato Geodinamica), 10, pp. 126.
- Zitellini N., Marani M., Borsetti M., 1984. Post-orogene tectonic evolution of Palmarola and Ventotene basins (Pontine Archipelago). *Memorie della Società Geologica Italiana*, 27, 121-131.
- Zito G., Mongelli, F., de Lorenzo S., Doglioni C., 2003. Heat flow and geodynamics in the Tyrrhenian Sea. *Terra Nova*, 15, 425-432.

4.1_F6_PC1_Frana a NE di Ventotene

4.1.1 Riassunto

Lungo il fianco Nord-orientale dell'edificio vulcanico di Ventotene è presente una nicchia di frana ampia circa 1,7 km all'interno della quale sono individuabili numerose nicchie di dimensioni minori (dell'ordine delle centinaia di metri). Il ciglio della nicchia di frana è situato a circa 120 m di profondità, a 2,7 km di distanza dalla costa.

4.1.2 Tipo di rischio

- ☐ Eruzione
- ☐ Maremoto
- ☐ Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi
- ☒ Frana interamente sottomarina
- ☐ Liquefazione di sedimenti
- ☐ Riduzione della resistenza dei sedimenti superficiali
- ☐ Fagliazione superficiale
- ☐ Rischio per cavi e condotte
- ☐ Relitti

4.1.3 Descrizione del lineamento

Lungo il fianco Nord-orientale dell'edificio vulcanico di Ventotene, in corrispondenza del ciglio del terrazzo deposizionale sommerso, è stata osservata una nicchia di frana ampia circa 1,7 m. La nicchia, situata a profondità minime di 120 m e a distanze minime da costa pari a circa 2,7 km, incide i depositi del terrazzo deposizionale sommerso con ciglio a -130 m, determinandone l'arretramento verso costa di circa 200 m.

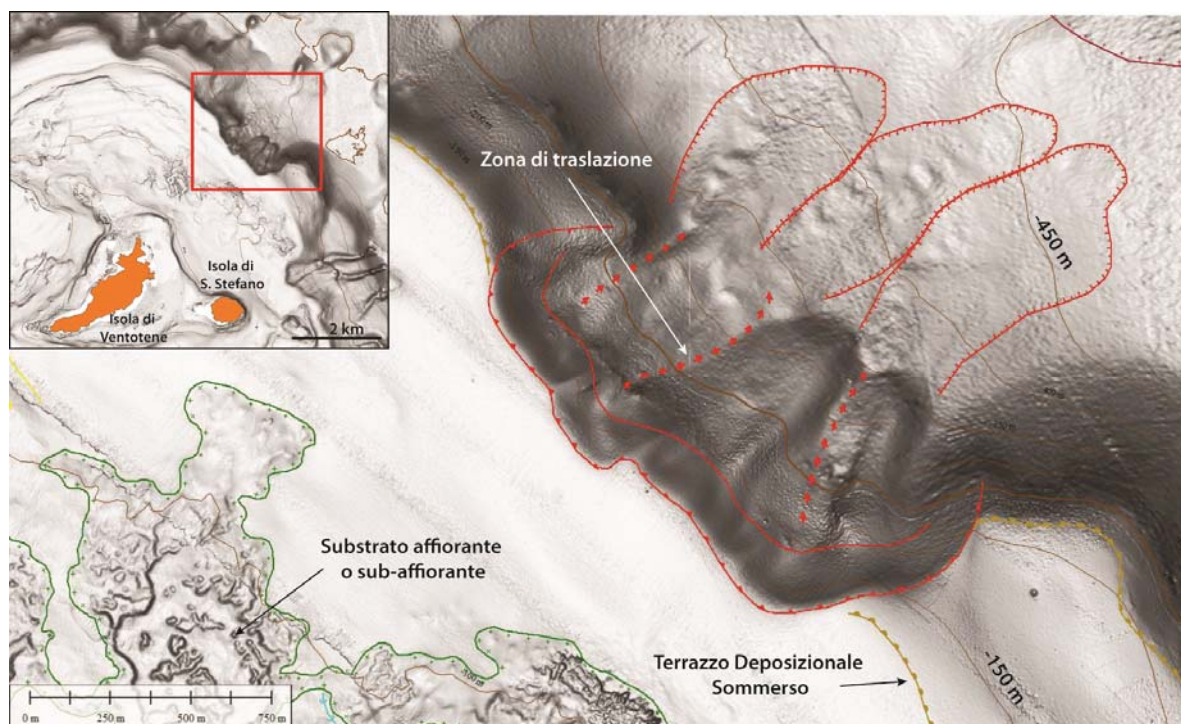


Figura 1_PC1_F6. Frana a Nord-est dell'isola di Ventotene. E' visibile la nicchia che incide il terrazzo deposizionale sommerso, la zona di traslazione ed il deposito al piede della scarpata costituito da tre lobi giustapposti. Equidistanza delle contour 50 m.

La nicchia principale è costituita dalla coalescenza di numerose nicchie di dimensioni minori, dell'ordine di poche centinaia di metri, verosimilmente riconducibili a differenti eventi di instabilità. Al piede della nicchia è presente una zona di traslazione del corpo di frana, caratterizzata dalla presenza di tre canali profondi fino a circa 30 m e lunghi circa 500 m. Il deposito, che occupa un'area di circa 800000 m², si sviluppa al piede della scarpata tra i 300 e i 470 m di profondità (Fig.1). Esso presenta spessori massimi di 9 m, per un volume totale stimato di circa 3 milioni di m³. La superficie del deposito è caratterizzata dalla presenza di blande ondulazioni del fondale (Fig.2) che producono una serie di gradini morfologici con concavità rivolta verso terra, alti fino a 10 m, ampi circa 50 m e con lunghezza d'onda di circa 80 m. All'interno del deposito è inoltre possibile riconoscere tre differenti lobi di dimensioni tra loro comparabili.

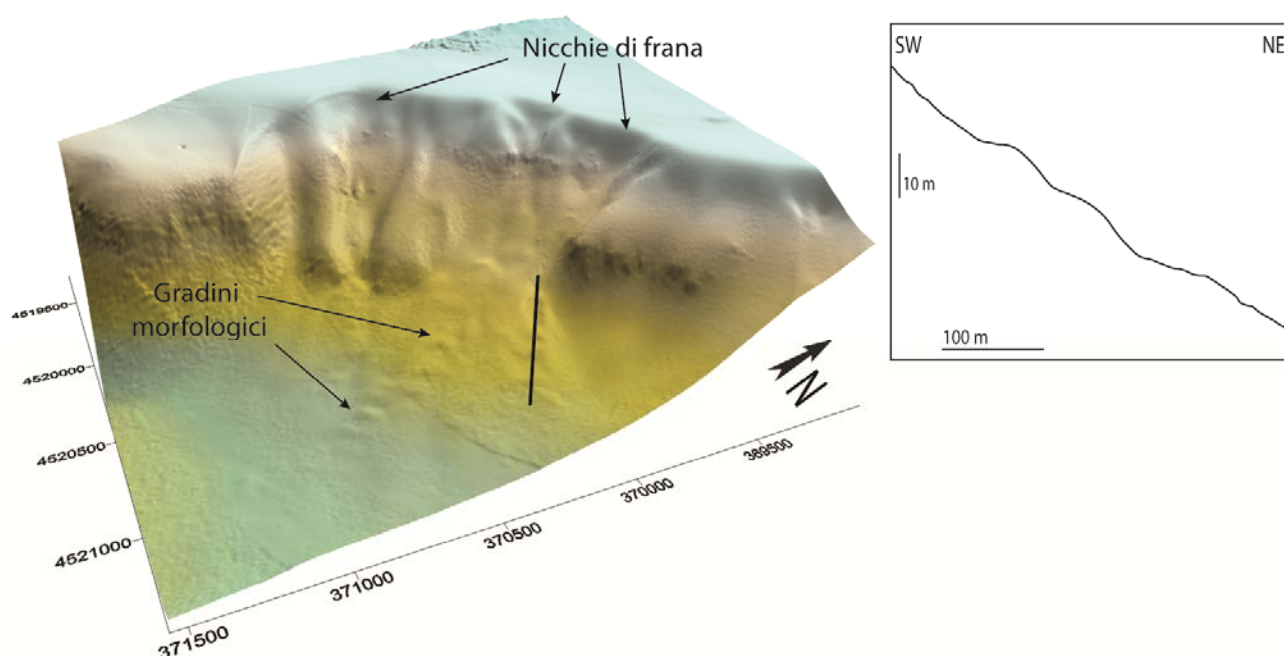


Figura 2 PC1_F6. Visione prospettica della frana a NE dell'isola di Ventotene in cui sono visibili le nicchie di dimensioni minori all'interno della nicchia principale e la presenza, sulla superficie del deposito, di una serie di gradini morfologici, dei quali viene mostrata una sezione batimetrica nel riquadro in alto a destra.

4.1.4 Rischio potenziale

A causa della distanza da costa (circa 2,7 km) e delle profondità cui è situata (da -120 m a -230 m), la frana in esame non sembra rappresentare un elemento ad elevata pericolosità.

a) tipo di evoluzione possibile

Il lineamento in esame potrebbe evolvere con lo sviluppo di frane sottomarine, determinando l'arretramento verso costa del ciglio del terrazzo deposizionale sommerso inciso dalla nicchia. Lungo la porzione interna della piattaforma insulare è tuttavia presente una fascia di substrato affiorante o sub-affiorante, in corrispondenza del quale l'attività erosiva legata all'evoluzione

retrogressiva del lineamento potrebbe manifestarsi attraverso processi di instabilità differenti da quelli attualmente osservati.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Gli effetti potenziali sia diretti che indiretti sono connessi alla probabilità che si verifichino frane, con interessamento progressivo del fondale compreso tra la nicchia di frana e la linea di costa.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

La frana è situata circa 2,7 km a largo della punta Nordorientale dell'isola di Ventotene, in corrispondenza della quale è situato il principale agglomerato urbano ed il porto. Il comune di Ventotene ospita una popolazione di circa 800 abitanti e l'isola è intensamente frequentata da turisti nel periodo estivo.

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

Allo stato attuale delle conoscenze non è possibile quantificare i tempi di ricorrenza dei processi di instabilità gravitativa che interessano i depositi del terrazzo deposizionale sommerso inciso dalla nicchia di frana né lo stato di attività presunto del lineamento in esame.

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

Nulla da riportare

f) dati disponibili nell'area:

- Un set di dati morfobatimetrici acquisiti durante due campagne oceanografiche condotte nel 2009 e nel 2010. Si tratta di dati ad alta ed altissima risoluzione acquisiti con il modello Multibeam Kongsberg EM3002D (300 kHz) lungo i settori costieri (profondità inferiori a 120 m), e con il modello Simrad 710 (70-100 kHz) su fondali situati a profondità superiori a 100 m;
- Profili sismici monocanale ad alta risoluzione (Sub Bottom Profiler Chirp III).

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.