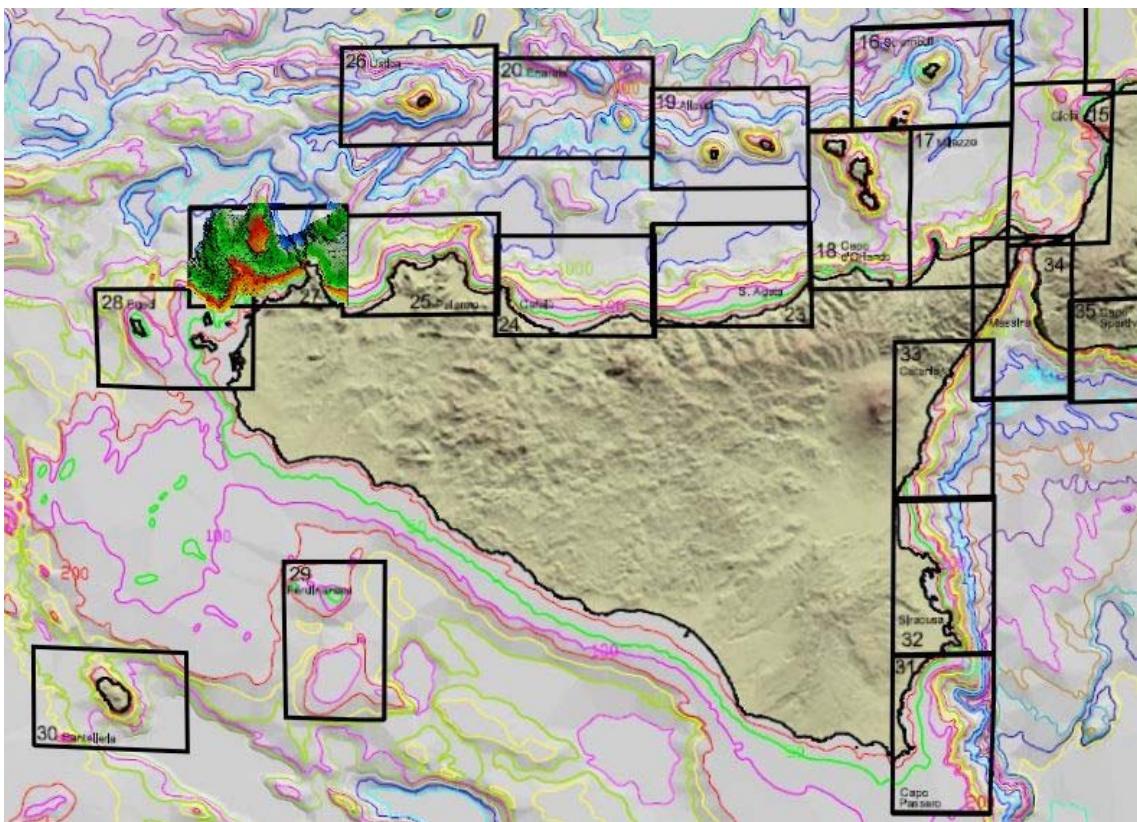




UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E DEL MARE



## Note a Compendio – Progetto Magic Foglio N° 27 – Capo S. Vito





## Sommario

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Inquadramento geologico dell'area .....                                                                                               | 2  |
| 2. Descrizione dei dati geofisici e sedimentologici disponibili nell'area del Foglio .....                                               | 6  |
| 2.1 Dati morfobatimetrici (rilievi multibeam) .....                                                                                      | 7  |
| 2.2 Dati di riflettività e immagini del fondale (side scan sonar, rov, ecc.) ..                                                          | 8  |
| 2.3 Dati di sismica a riflessione .....                                                                                                  | 9  |
| 2.4 Dati di campionamento .....                                                                                                          | 14 |
| 2.5 Altro tipo di dato .....                                                                                                             | 16 |
| 3. Elementi Morfobatimetrici e "pericolosità" geologica .....                                                                            | 16 |
| 3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3 .....                                                                                              | 20 |
| 3.2 Aspetti salienti in chiave di pericolosità geologica non direttamente esprimibili attraverso la rappresentazione del Livello 3 ..... | 25 |
| 3.3 Bibliografia citata .....                                                                                                            | 27 |
| 4. Punti di Criticità presenti nel Foglio .....                                                                                          | 27 |
| 4.1 F27_PC1_CAN_11: Canyon del Cofano .....                                                                                              | 28 |
| 4.2 F27_PC2_LIT_3: Lineamento Tettonico .....                                                                                            | 30 |
| 4.3 F27_PC3_FRS_5: Frana di Scopello .....                                                                                               | 32 |
| 4.4 F27_PC4_LIT_12: Lineamento Tettonico .....                                                                                           | 34 |

## **1. Inquadramento geologico dell'area**

L'area d'indagine ricade nell'offshore della Sicilia nord-occidentale, includendo aree di piattaforma e di scarpata continentale. In direzione longitudinale esso si estende dalla penisola di Capo San Vito ad est fino al meridiano ( $12^{\circ}15'00''$ ) passante per il Banco dei Pesci, una secca situata a circa cinque miglia nautiche a nord-ovest dell'Isola di Levanzo. Da sud a nord il Foglio si estende dalle coste settentrionali della Sicilia fino al parallelo di latitudine  $38^{\circ}21'00''$ .

La costa presenta un andamento molto articolato e può essere divisa in due settori separati dalla penisola di capo San Vito, la cui estremità rappresenta il punto più settentrionale raggiunto dalla costa all'interno del Foglio: un settore orientale che si affaccia sul Golfo di Castellammare ed un settore occidentale, più esteso, esposto ai venti di maestrale ed alle relative mareggiate. I fondali antistanti il settore occidentale si approfondiscono molto rapidamente, mentre il settore orientale è fronteggiato da estesi bassi fondali caratterizzati da numerose piccole secche e scogli sub-affioranti. La costa del settore orientale si allunga in direzione NE-SO ed è movimentata dalla presenza del tozzo promontorio di Monte Cofano; tra quest'ultimo e la penisola di Capo San Vito è racchiuso il Golfo del Cofano.

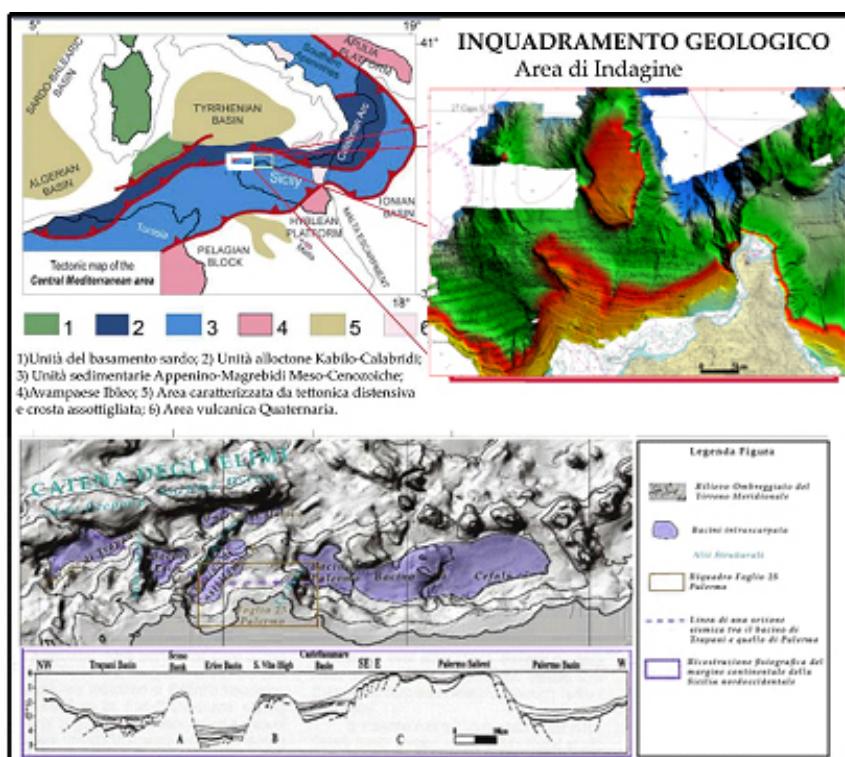
All'interno del Foglio i fondali presentano una morfologia estremamente variegata, con alti e bassi morfo-strutturali denominati, da est verso ovest: Alto di San Vito, Bacino di Erice, Banco Scuso, Valle di Levanzo, Banco dei Pesci. La massima profondità dei fondali, pari a quasi 2000 m, si raggiunge nel Bacino di Erice mentre la sommità del Banco Scuso, posta a dieci miglia nautiche dalla costa siciliana, si eleva fino a quasi cento metri al di sotto del livello del mare.

Questo assetto morfo-strutturale è conseguente alle vicissitudini tettoniche che il margine continentale della Sicilia nord-occidentale (Fig. 1.1), nel cui assetto geologico l'area indagata va inquadrata, ha subito nel periodo che va dal Neogene all'Attuale e, segnatamente, nell'intervallo Pliocene-Quaternario. Il margine costituisce un settore attualmente sommerso della catena montuosa Siciliana, strutturatasi a partire dall'Oligocene superiore nel quadro del processo di convergenza tra Europa ed Africa e della conseguente collisione continentale tra blocco sardo-corso e margine nord-africano. A grande scala, le principali unità tettoniche della catena riconoscibili lungo il margine nord-occidentale della Sicilia sono, dalle più interne alle più esterne, le Unità Kabilo-Calabridi e le Unità Siciliano-Maghrebidi. Queste ultime sono quelle presenti all'interno

dell'area di indagine mentre le prime affiorano più a nord lungo i rilievi dei Monti di Drepano.

Le Unità Siciliano-Maghrebidi derivano dalla deformazione tettonica di successioni sedimentarie originariamente depostesi lungo il margine continentale passivo nord-africano e successivamente deformatesi nel corso del Neogene. Queste successioni sono riconducibili ad ambienti sedimentari di scarpata-bacino e di piattaforma carbonatica (paleodomini Imerese e Panormide; Catalano e D'Argenio, 1982), la cui presenza nell'area di indagine è verificata dai dati dei dragaggi recuperati lungo i fianchi del Banco Scuso e dell'Alto di San Vito (Bacini Sedimentari, 1980; Catalano et al., 1985; Agate e D'Argenio, 1998) e dalle indagini di sismica a riflessione (Catalano et al., 1995).

Al regime tettonico compressivo generato dalla collisione fa seguito, dalla fine del Miocene, una fase tettonica distensiva associata al processo di apertura del bacino di retroarco Tirrenico (Malinverno e Ryan, 1986; Kastens et al., 1987). Evidenze geologiche e geofisiche indicano però che, nel corso del Plio-Quaternario, fasi tettoniche distensive e comprensive si sono succedute nell'area (Catalano e Milia, 1990; Agate et al., 1993) concorrendo alla definizione dell'attuale assetto morfostrutturale.



**Figura 1.1** - In alto lo schema tettonico del Mediterraneo centrale, in basso la topografia dei fondali del basso Tirreno e le principali strutture fisiografiche.

Oggi nell'area di indagine è presente una piattaforma continentale di età quaternaria la cui ampiezza aumenta progressivamente procedendo dalla costa orientale della penisola di Capo San Vito (dove può essere più stretta di 1 km) verso le coste trapanesi e l'Isola di Levanzo, dove l'ampiezza può superare i 10 km.

L'antistante scarpata continentale è contrassegnata dall'alternanza di alti morfostrutturali e depressioni, queste ultime definibili come "bacini intra-scarpata" evolutisi nel corso del Plio-Quaternario. Nell'area di indagine sono presenti, da est verso ovest, il Bacino di Castellammare, il Bacino di Erice, la Valle di Levanzo.

Il Bacino di Castellammare si estende in corrispondenza dell'omonimo golfo e ricade quasi per interno all'interno dell'area del Foglio 25 "Palermo" alle cui Note a Compendio si rimanda per una descrizione.

Il Bacino di Erice è una depressione di forma quadrangolare incassata tra la scarpata superiore a sud, l'Alto di San Vito ad est, il Banco Scuso ad ovest e le propaggini più meridionali dei Monti di Drepano verso nord. Il fianco meridionale del bacino è inciso da alcuni canyons. Esso accoglie depositi clastici plio-pleistocenici spessi fino a circa 500 m che ricoprono in discordanza un substrato fatto da unità tettoniche impilate e deformate durante le fasipressive Mioceniche (Catalano et al., 1985; Agate et al., 1993). Queste unità, costituite da successioni di piattaforma carbonatica e di ambiente bacinale e dalle relative coperture terrigene (Catalano et al., 1995), risultano sovrascorse verso ESE. Queste unità costituiscono anche l'ossatura dell'Alto di San Vito e del Banco Scuso. Quest'ultimo costituisce uno dei principali elementi morfostrutturali all'interno dell'area indagata. Presenta una forma tozza, debolmente allungata in direzione N-S, con una sommità che raggiunge i 110 m circa sotto il livello del mare. Il Banco Scuso separa il bacino di Erice ad est dal più ampio Bacino di Trapani ad ovest di cui, all'interno del Foglio, ricade solamente un piccolo settore qui denominato "Valle di Levanzo" delimitata dal Banco Scuso ad est e dall'alto morfologico del Banco dei Pesci ad ovest. Questa valle si allunga in direzione SE-NO e, all'interno del Foglio, si approfondisce fino ad oltre 1200 m.

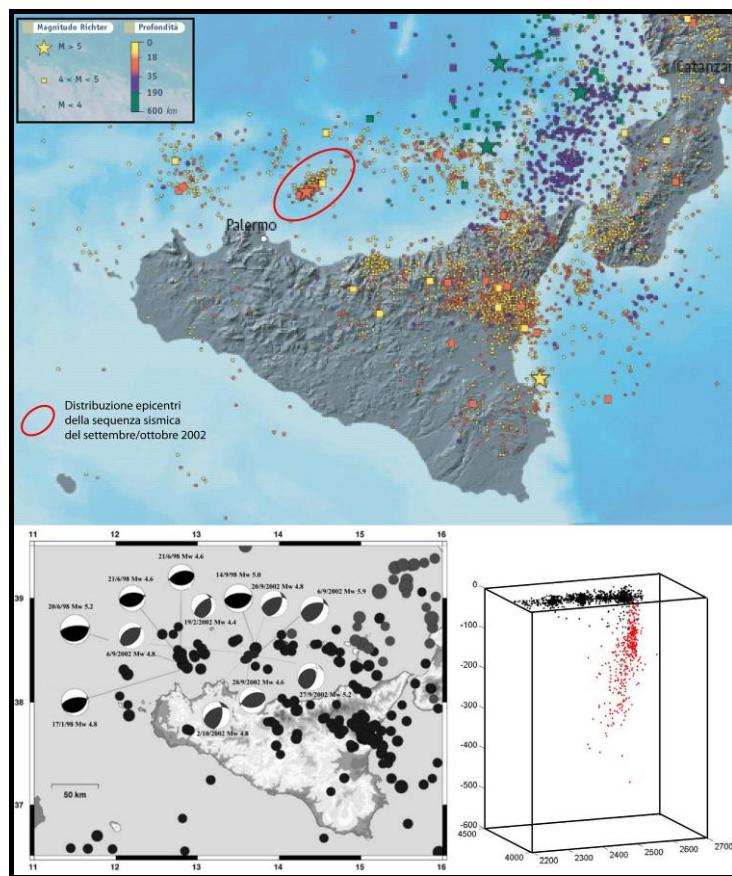
Ad oggi l'assetto stratigrafico delle successioni quaternarie presenti nell'area è stato studiato solamente nel Golfo di Castellammare e nel più occidentale Golfo del Cofano (Catalano et al., 2011). Le ricerche fin qui condotte hanno documentato che l'evoluzione di queste successioni ha risentito delle ripetute

fluttuazioni eustatiche del livello del mare e che si è svolta anche sotto l'influenza di un lento sollevamento della piattaforma continentale avvenuto durante il Pleistocene medio-sup..

Le ripide scarpate che delimitano gli alti strutturali e la presenza di strutture tettoniche recenti o anche attive determinano condizioni di instabilità gravitativa lungo i pendii sottomarini. L'area è inoltre sede di una diffusa attività sismica superficiale a media-bassa intensità (Agate et al., 2000), che si distribuisce lungo una fascia che si estende parallelamente alla costa settentrionale siciliana, dove si osservano ipocentri localizzati principalmente nella crosta superiore.

All'interno di questa fascia si colloca la sequenza sismica del 2002, costituita da circa 540 terremoti rilevati dalla rete nazionale fra il 6 settembre ed il 15 ottobre del 2002 che hanno raggiunto una intensità massima di 5.6 gradi.

I meccanismi focali registrati in questi ultimi eventi sismici sono paragonabili a quelli della sequenza sismica dell'1998 che ha interessato le aree a NE di S. Vito Lo Capo (Agate et al., 2000). In generale i meccanismi focali individuano piani nodali orientati circa NE-SO, con meccanismi compressivi e con una modesta componente destra del movimento (Giunta et al., 2000), mentre gli allineamenti degli epicentri sono sia in direzione NO-SE che NE-SO.



**Figura 1.2** – L'immagine in alto mostra la Sismicità del basso Tirreno; L'immagine in basso mostra i meccanismi focali delle sequenze sismiche iniziate il 6 settembre 2002 e la registrazione degli ipocentri dei 2100 eventi registrati nel Tirreno meridionale tra il 1988 ed il 2002.

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

Durante la campagna Magic\_Unipa\_04\_13 effettuata tra il 10\04\13 ed il 20\04\13 sono stati eseguiti:

1. Acquisizione di dati morfobatimetrici con ecoscandaglio multifascio

Inoltre la URL Palermo è in possesso di altri dati acquisiti nel corso di diverse campagne oceanografiche effettuate negli anni:

### **1. Dati geofisici:**

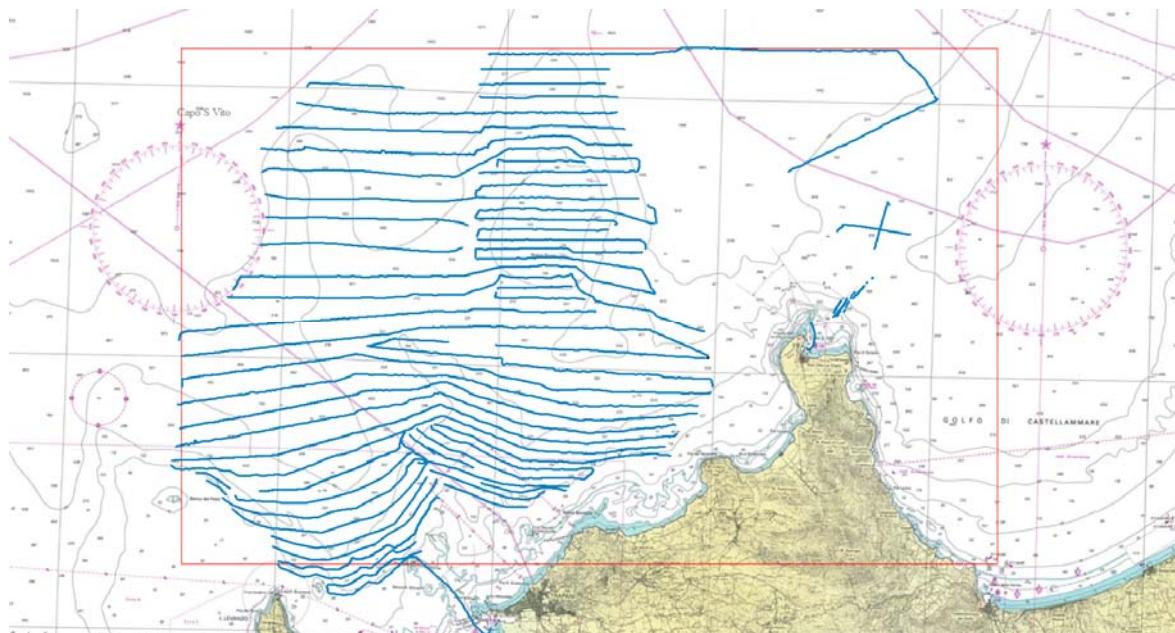
- Dati di backscatter acquisiti con strumentazione Side Scan Sonar
- Dati sismici ad alta risoluzione acquisiti con strumentazione Sub Bottom e Chirp
- Dati sismici a riflessione multicanale e monocanale con sorgente Sparker

### **2. Dati sedimentologici:**

- Campionamento mediante A.R.A
- Bennate
- Carotaggi

## 2.1 Dati morfobatimetrici (rilevi multibeam)

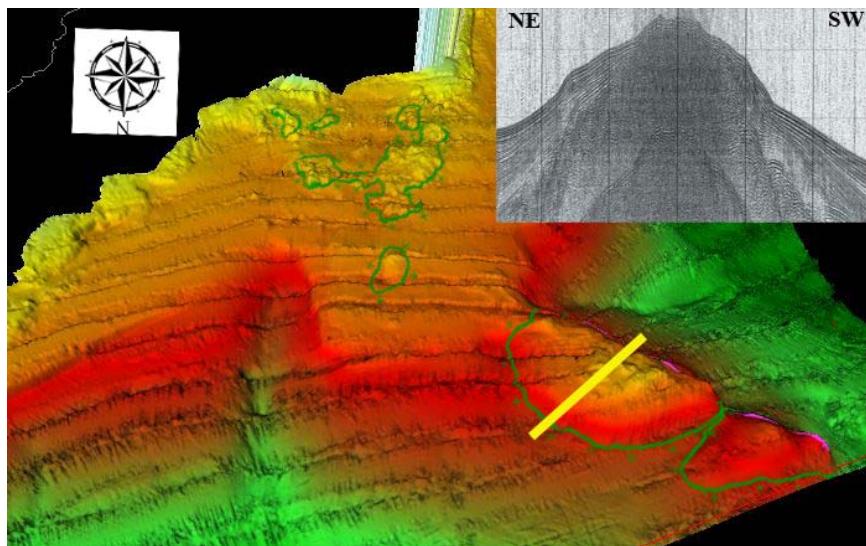
I rilevi morfobatimetrici, sono stati realizzati con un ecoscandaglio radiale multifascio SeaBat 8160 Reson, per media profondità (frequenza di 50kHz), calibrati con linee acquisite ad hoc in area di lavoro e corretti in velocità mediante sonda in continuo (SVPC) e profilo verticale della velocità del suono (SVP). E' stato eseguito il rilievo morfobatimetrico in un'area di 785 km<sup>2</sup>, attraverso il coverage di 577 linee MBES. Al fine di eseguire la copertura totale del Foglio 27, sono stati utilizzati i dati morfobatimetrici precedentemente acquisiti dal Gruppo di Geologia Marina dell'Università di Palermo. Questi sono stati acquisiti, mediante ecoscandaglio multifascio SeaBat 8125 Reson, per basse e medie profondità (frequenza di 455kHz), e mediante ecoscandaglio radiale multifascio SeaBat 8160 Reson, per media profondità (frequenza di 50kHz) in due campagne oceanografiche denominate "Sicilia 2002" (Golfo di Cofano) e "DFP04" (porzione occidentale del Golfo di Castellammare).



**Figura 2.1.1.-** In azzurro le rotte delle linee MBES acquisite durante la campagna Magic\_Unipa\_04\_13.

La strategia di acquisizione ha permesso di ottenere una scansione ad alta risoluzione del fondale. E' stata eseguita una sovrapposizione delle strisciate del 20% ed un filtraggio angolare del 20% (nadir filter, 10% per lato); a luoghi si è preferito impostare un range variabile con l'obiettivo sia di eliminare i beams laterali che di tenere elevato il ping rate.

La qualità del dato appare buona nei settori di piattaforma continentale e scarpata superiore, dove è possibile distinguere anche morfologie di modeste dimensioni come affioramenti rocciosi di substrato (Fig. 2.1.2), lineamenti tettonici, etc. Al contrario nei settori più profondi della scarpata, alle maggiori profondità la qualità del dato è inferiore in considerazione sia della minore risoluzione strumentale che dell'elevata velocità (mediamente 7 kts) dell'imbarcazione durante l'acquisizione (per motivi legati allo standby meteo e alla ridotta disponibilità di tempo nave).

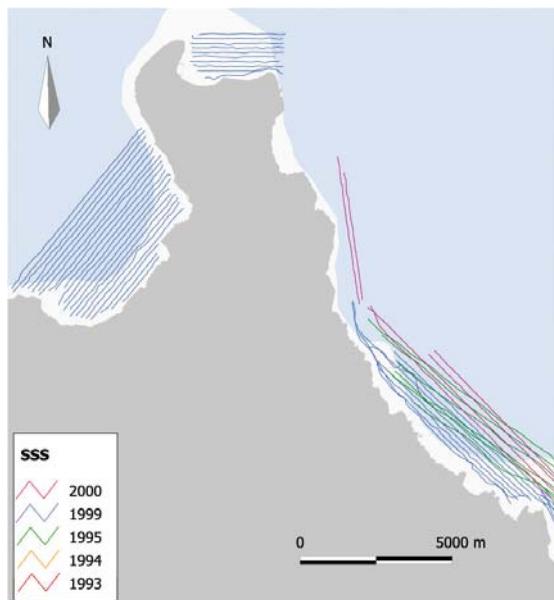


**Figura 2.2.2.-** Affioramento roccioso in prosecuzione della piattaforma continentale nell'offshore di Erice.

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

Durante la campagna oceanografica non sono stati acquisiti dati di backscatter. Tuttavia, la URL Palermo è in possesso di rilievi acustici ad elevata risoluzione acquisiti con metodologia Side Scan Sonar (modello DF 1000 della Edge-tech con frequenza operativa di 100 kHz e risoluzione di immagine di 12 bit) nel settore di piattaforma del Golfo di Cofano, nella Baia di San Vito e nel settore di piattaforma occidentale del Golfo di Castellammare. I dati sono stati raccolti negli anni 1993-2000 dal gruppo di Geologia marina del Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università di Palermo. Complessivamente sono state acquisite

circa 100 linee che permettono di ottenere una copertura areale che va dalla costa all'isobata dei 100 metri.



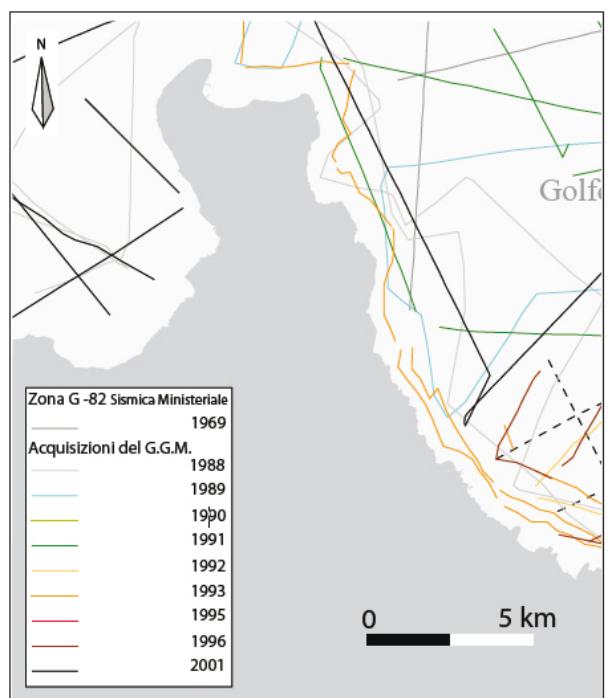
**Figura 2.3.1-** Mosaico Side Scan Sonar nel Golfo di Cofano, nella Baia di San Vito e nel settore occidentale del Golfo di Castellammare.

L'analisi dei dati Side Scan Sonar ha permesso di fare una dettagliata caratterizzazione del fondale. Il riconoscimento delle differenti facies acustiche, caratterizzate da differenti valori di backscatter, ha permesso di mappare la distribuzione dei sedimenti, distinguendo le differenti granulometrie. Inoltre, è stato possibile riconoscere e mappare la presenza di affioramenti di substrato roccioso e di beachrock, nonché di forme antropiche sul fondo mare e di praterie di *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*. Sono state riconosciute strutture sedimentarie longitudinali (strie da corrente) e trasversali (ripples da onda e corrente poste a differenti profondità) di estensione limitata, con conseguente definizione delle maggiori direzioni di flusso delle correnti di fondo. È stato riconosciuto inoltre l'accumulo sottomarino prodotto dalla frana di Scopello.

La comparazione di questi con i dati Multibeam ha permesso di definire con maggiore dettaglio alcune strutture, soprattutto in corrispondenza di alcuni alti morfologici di piccole dimensioni, e in alcuni casi di definire i processi che hanno generato gli elementi morfologici riconosciuti.

### 2.3 Dati di sismica a riflessione

Per la redazione del Foglio 27 sono stati utilizzati vari dataset di profili sismici (Fig.2.3.1), sia multicanale che monocanale, acquisiti in un range temporale compreso tra il 1982 e il 2009. In particolare le linee multicanale sono state acquisite dall'ENI/AGIP con sorgente airgun ad alta penetrazione (6/7 s TWT).

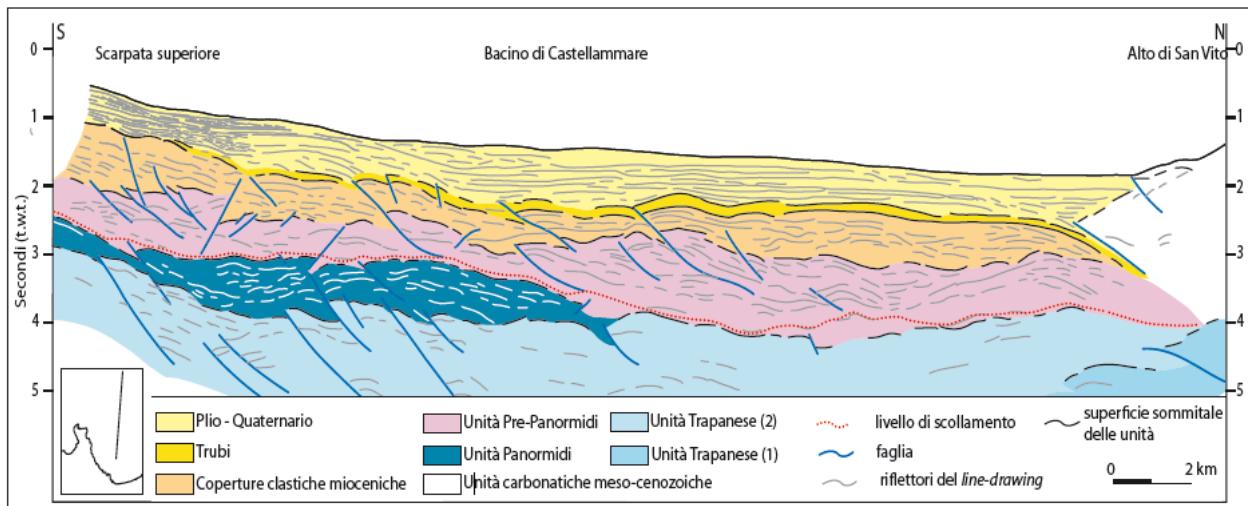


**Figura 2.3.1** - Grid dei profili sismici disponibili nell'offshore della penisola di San Vito.

Le linee monocanale sono state acquisite in diverse campagne oceanografiche realizzate dal gruppo di Geologia marina del Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università di Palermo. In particolare sono stati utilizzati: a) un set di profili sismici ad alta risoluzione, acquisiti con una sorgente di tipo sparker da 4,5 kJ e che penetra sino a circa 300 ms; b) un set di profili sismici ad alta penetrazione (2s) acquisiti con una sorgente di tipo sparker da 16 kJ; c) un set di linee sismiche acquisite con sorgente di tipo sparker da 8 kJ a media risoluzione e penetrazione di 1s; d) un set di profili sismici ad altissima risoluzione acquisiti con sorgente di tipo CHIRP.

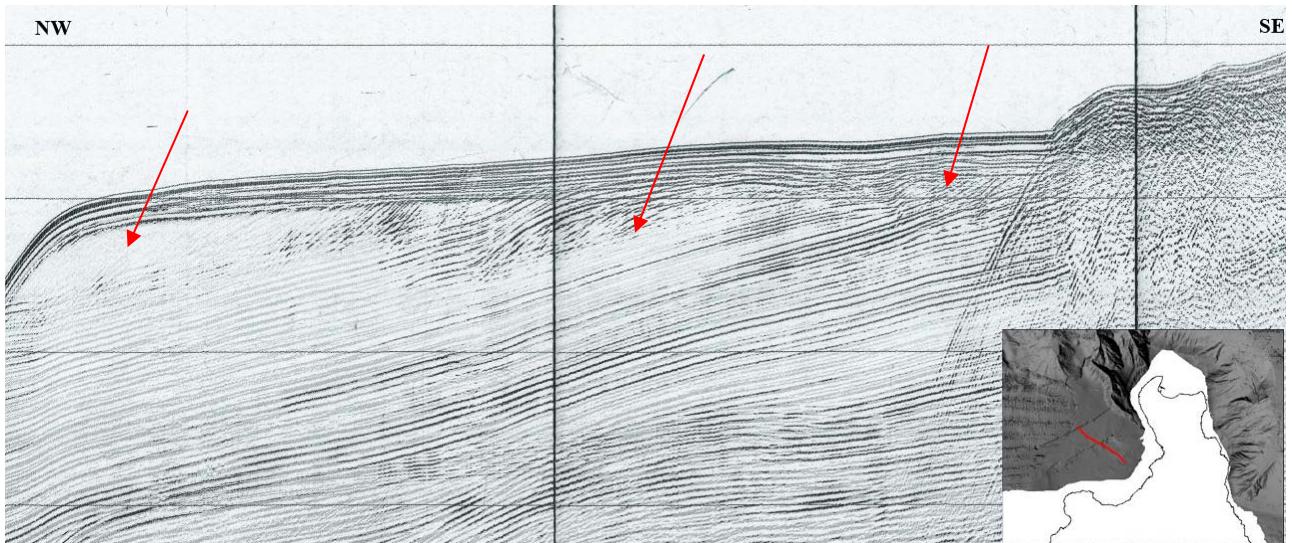
I profili multicanale (zona G) permettono di riconoscere le caratteristiche del substrato meso-cenozoico e delle coperture terziarie. In particolare si riconosce un edificio tettonico complesso che mostra una progressione della deformazione da nord verso sud. Nella regione più settentrionale, le unità carbonatiche più interne si deformano subito dopo il Messiniano, mentre nel

settore centrale (Bacino di Castellammare) i dati sismostratigrafici mostrano la dislocazione ed il piegamento delle porzioni inferiori (Trubi) della successione plio-pleistocenica; queste deformazioni non coinvolgono gli strati superiori della successione, che appaiono orizzontali e giacciono in onlap sulla porzione deformata.



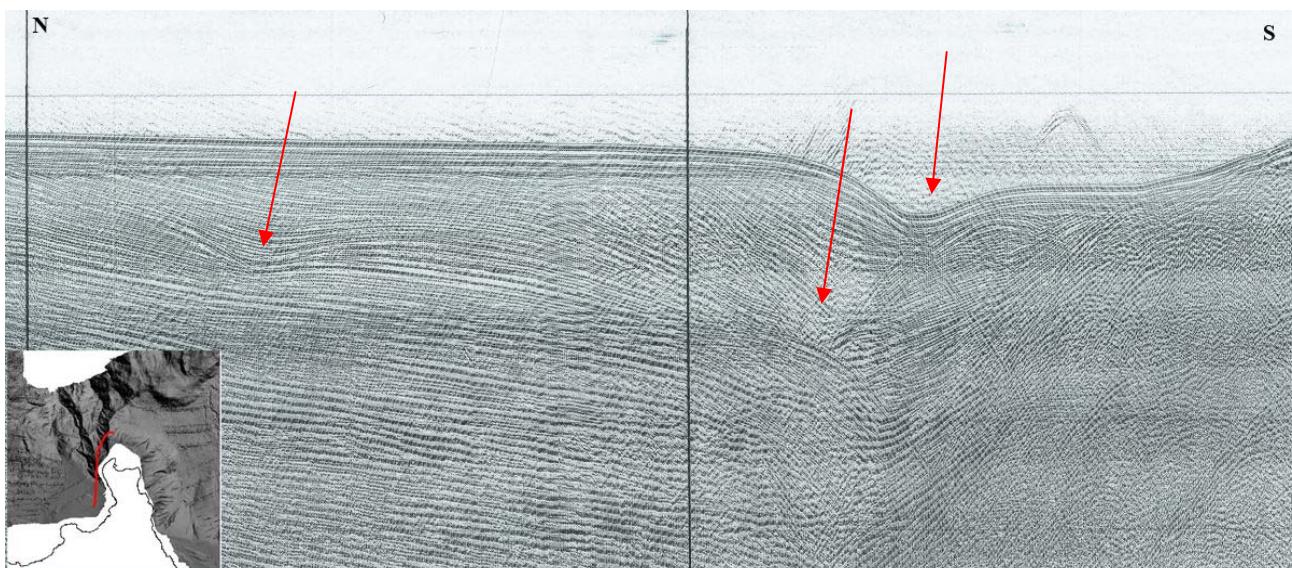
**Figura 2.4.2.** - Sezione geosismica che attraversa il Bacino di Castellammare fino all'alto di San Vito ricostruita sulla base di profili sismici multicanale.

Nel settore piattaforma/scarpata superiore i profili sismici monocanale permettono di definire le geometrie deposizionali della successione pleistocenico-olocenica. In particolare si riconosce una successione progradante con geometria cliniforme limitata verso l'alto da una superficie di troncatura erosiva sepolta sotto una sottile coltre di sedimenti recenti (pleistocenico-olocenici) a geometria aggradante. Il profilo di fig. 2.3.3 mette in evidenza in particolare le unità sismiche relative alle sequenze deposizionali del Pleistocene-Olocene, con la tipica successione di unità relative allo stazionamento basso, di cui si riconoscono i complessi progradanti di almeno tre intervalli differenti; e quelle relative alla risalita, stazionamento alto e successiva caduta del livello del mare, evidenziate da unità a geometria pian-parallela da debolmente a fortemente immergenti verso mare.



**Figura 2.5.3.** - Sezione sismica monocanale che attraversa il settore di piattaforma del Golfo di Cofano.

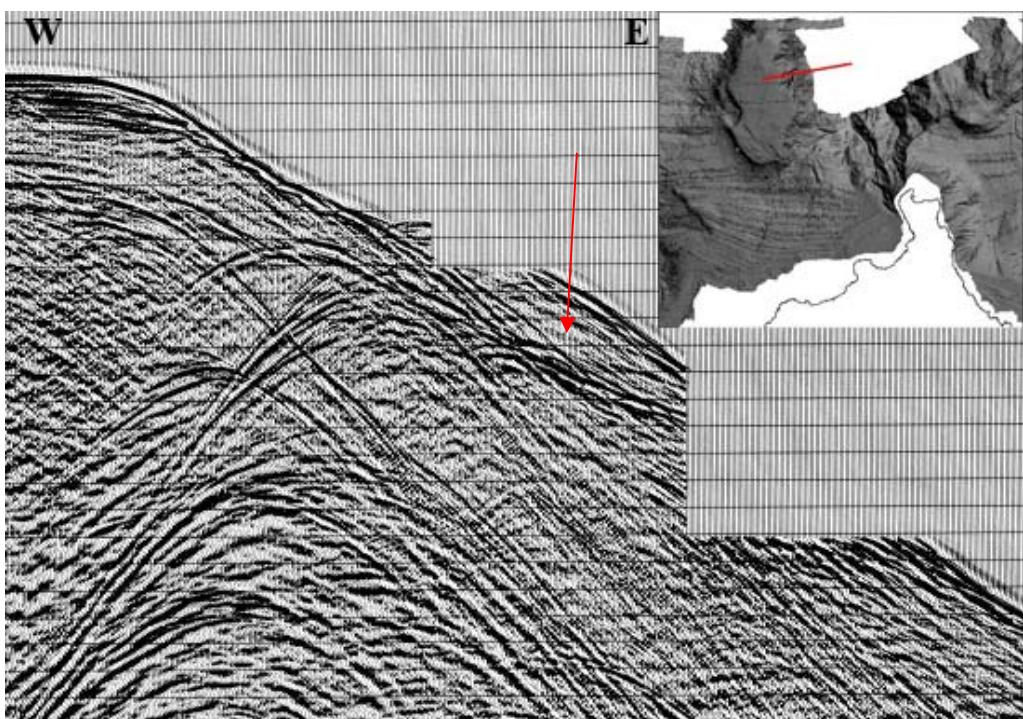
Nel Golfo di Cofano i profili sismici monocanale acquisiti parallelamente alla costa (Fig. 2.3.4) mettono in evidenza l'evoluzione dei sistemi di canalizzazione (canyon e canali) che si sviluppano tra la piattaforma e la scarpata continentale. In particolare le geometrie dei riflettori mostrano il progressivo spostamento verso Sud del talweg dei canali/canyon, probabilmente legato alla concomitante azione della neotettonica e della dinamica deposizionale.



**Figura 2.6.4.** - Sezione sismica monocanale che attraversa il settore di piattaforma del Golfo di Cofano in direzione parallela alla linea di costa.

L'interpretazione dei profili sismici ha, inoltre, reso possibile la mappatura di alcuni elementi morfobatimetrici (livello 3) che non erano di facile interpretazione dai soli dati MBES. In particolare sono state riconosciute strutture associate a depositi di frana (Fig. 2.3.5) e lineamenti tettonici che modificano significativamente l'articolazione del fondo mare, creando alti e bassi relativi ed in alcuni settori blocchi tiltati.

Oltre che all'identificazione di morfologie in rilievo e sepolte, l'analisi in chiave stratigrafico sequenziale di questi dati ha permesso la ricostruzione dell'architettura deposizionale dell'area al fine di individuare come sia variata la morfologia durante le diverse fasi dell'ultimo ciclo di oscillazione relativa del livello del mare. Lo studio di profili sismici ad alta penetrazione ha messo in luce inoltre l'assetto strutturale dell'area.



**Figura 2.3.5** – Profilo multicanale che mostra un corpo interessato da scivolamento gravitativo nel settore orientale di Banco Scuso.

## **2.4 Dati di campionamento**

Tra i dati di campionamento disponibili all'interno dell'area di indagine sono presenti una novantina di bennate prelevate dall'ULR di Palermo nell'ambito delle ricerche effettuate per il Progetto CARG (Foglio Geologico 593 "Castellammare del Golfo"; Catalano et al., 2011). Questi campioni ricadono in prossimità del vertice sud-orientale del Foglio, attorno alla penisola di Capo San Vito e nel Golfo del Cofano.

Le bennate sono state prelevate in differenti anni 1991, 1999 e 2002 utilizzando benne di tipo Shipek e Van-Veen.

Le analisi svolte nel laboratorio di sedimentologia dell'Università di Palermo hanno permesso di distinguere quattro prevalenti tipi di sedimenti: sabbie, sabbie limose, limi, limi argillosi.

Le sabbie sono state riconosciute nei settori interni della Baia di San Vito e del Golfo del Cofano, dove si distribuiscono da costa sino a circa 100 m di profondità, con spessori più potenti in corrispondenza di tasche erosive intagliate nel sottostante terrazzo d'abrasione sommerso. Le sabbie sono inoltre presenti sulla piattaforma continentale ad oriente della penisola di Capo San Vito dove, a luoghi, trasbordano anche oltre il ciglio della piattaforma. In generale queste sabbie mostrano curve di frequenza unimodali e plurimodali, sono ben classate e con simmetria variabile. Nel complesso si tratta di sabbie medie e fini di colore grigio-verdastro litoclastiche e bioclastiche.

Le sabbie limose si rinvengono nelle stesse aree delle sabbie (Golfo del Cofano e penisola di Capo San Vito) ma a maggiore profondità (da 70 a 140 m circa). Sono caratterizzate da curve di frequenza unimodali e bimodali, media classazione ed asimmetria marcatamente negativa.

I limi si rinvengono solamente in aree molto limitate al largo del Golfo del Cofano e presentano curve di frequenza unimodali e bimodali, buona classazione e asimmetria variabile.

Più al largo, oltre i 500 m di profondità, si rinvengono limi argillosi con curve di frequenza spesso plurimodali, buona classazione e variabili valori di asimmetria.

Nel complesso la distribuzione areale dei sedimenti mostra una graduale diminuzione delle dimensioni dei granuli con l'aumento della profondità. La presenza di sedimenti plurimodali è imputabile alla formazione di popolazioni addizionate (Catalano et al., 2011).

## **2.5 Altro tipo di dato**

Nell'area del Foglio 27 non sono presenti altri dati oltre quelli già descritti.

## **3. Elementi Morfobatimetrici e "pericolosità" geologica**

L'analisi dei dati morfobatimetrici, sismici, SSS, calibrata da dati provenienti da campionamenti di fondo, ha permesso di ricostruire l'assetto morfologico dell'area, mettendo in luce morfologie erosive, deposizionali e lineamenti strutturali.

In particolare, sono state mappate le porzioni di piattaforma continentale e scarpata superiore del Settore Occidentale del Golfo di Castellammare, il sistema piattaforma-scarpata nell'Offshore di San Vito, compresa la Baia di San Vito, e il settore di piattaforma-scarpata superiore dell'offshore dell'estremità nord-occidentale della Sicilia (Fig. 3.1).

In generale la piattaforma continentale è caratterizzata da un'estensione di circa 8 km, da una modesta inclinazione (circa 1-2°) e da un ciglio che si imposta a profondità comprese tra 130 metri e 190 metri. All'interno della piattaforma sono stati individuati alti morfologici prevalentemente legati all'affioramento del substrato. La scarpata superiore è piuttosto articolata, soprattutto in corrispondenza dell'offshore orientale e nord-occidentale della penisola di San Vito, dove si sviluppano, a partire dal ciglio della piattaforma, canyon sottomarini e canali erosivi. La piattaforma diventa più estesa in corrispondenza dell'offshore di Erice, mentre presenta una profonda insenatura in corrispondenza dell'offshore di Trapani, dove il ciglio risulta inciso da un sistema di canyon/canali. Tra le frane più significative si riconosce l'accumulo relativo alla frana subaerea di Scopello (offshore orientale della penisola di San Vito).

Nell'area di indagine si individuano numerose scarpate di faglia con rigetti di varia entità. Esse si trovano più numerose nel settore centro-occidentale del Foglio. Nell'area di Banco Scuso, un alto strutturale che si allunga in direzione N-S, è stato riconosciuto un sistema principale, con orientazione NO-SE, che determina significativamente l'articolazione del fondo mare, indicando l'esistenza di una tettonica attiva. A questo sistema si accompagnano sistemi minori, orientati rispettivamente N-S/NNO-SSE, e NE-SO/E-O, il cui andamento è sottolineato a luoghi dalla

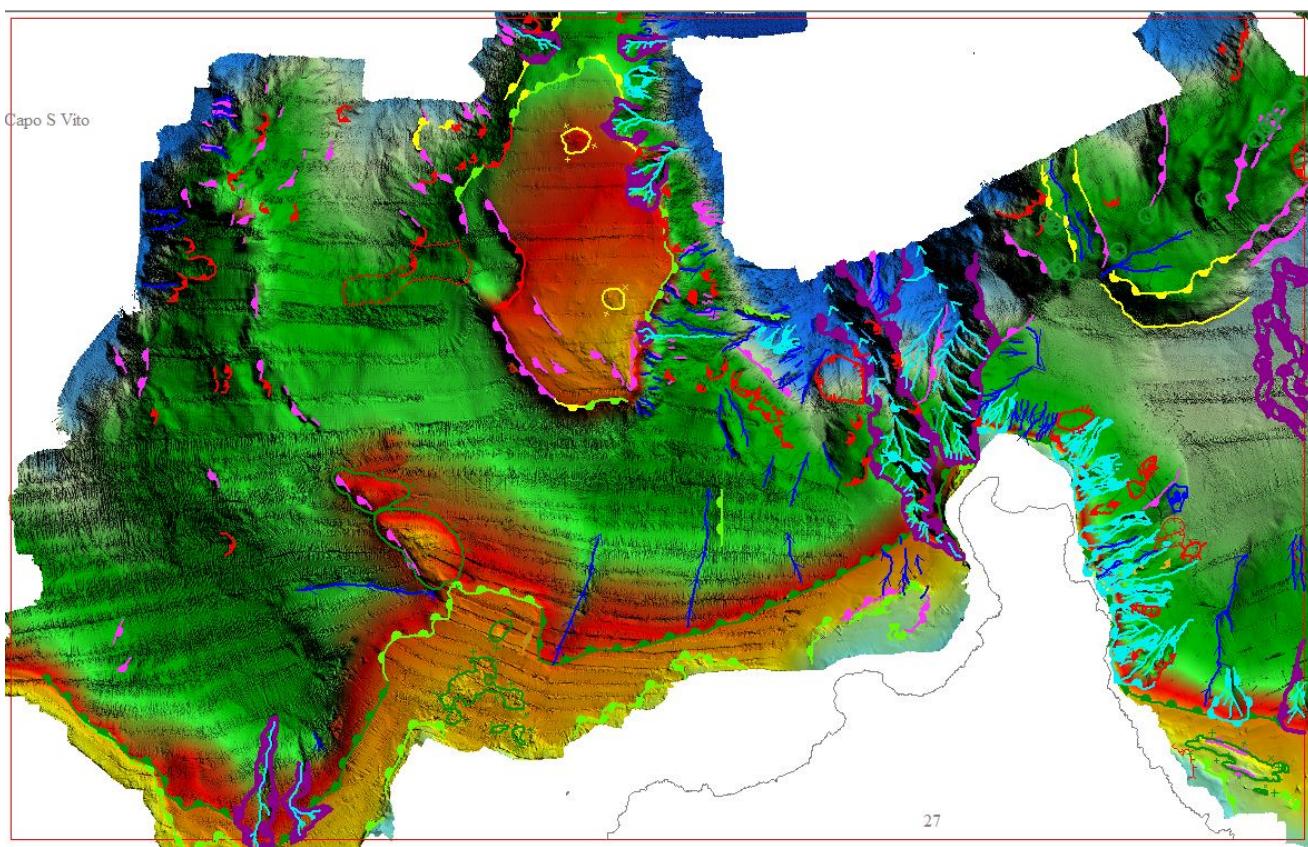
presenza di allineamenti di pockmark (settore nord-orientale del foglio).

Gli elementi Morfobatimetrici riconosciuti nell'area di indagine e mappati con il Software Global Mapper sono:

1. Scarpata di nicchie di frana semplice e complessa ciglio (c.i. 40 e 42)
2. Scarpata nicchie di frana semplice e complessa base (c.i. 41 e 43)
3. Scarpata nicchia di frana intrakanale (c.i. 44)
4. Pockmark (c.i. 101)
5. Area frana superficie regolare (c.i. 45)
6. Area frana superficie gibbosa (c.i. 46)
7. Area a creep (c.i. 50)
8. Area frana di flusso (c.i. 48)
9. Area deposito flusso gravitativo non canalizzato (c.i. 80)
10. Zona di traslazione di frana (c.i. 51)
11. Scarpate di faglia ciglio a spigolo vivo e spigolo tondo (c.i. 30 e 31)
12. Scarpate di faglia base (c.i. 32)
13. Scarpate di Canyon/canale ciglio a spigolo vivo e spigolo tondo (c.i. 13 e 14)
14. Scarpate di Canyon/canale base (c.i. 15)
15. Scarpate di Canale minore ciglio (c.i. 19)
16. Scarpate di Canale minore base (c.i. 20)
17. Canale a fondo a V (c.i. 61)
18. Solchi erosivi (c.i. 62)
19. Scarpate di Piattaforma continentale ciglio a spigolo tondo (c.i. 08)
20. Scarpate di Piattaforma continentale base (c.i. 09)
21. Scarpate Terrazzo deposizionale ciglio a spigolo vivo e spigolo tondo (c.i. 10 e 11)
22. Scarpata erosione generica (c.i. 04,05)
23. Scarpata indefinita (c.i. 01,02)
24. Scarpate Terrazzo deposizionale base (c.i. 12)

- 25. Scarpate gradino intrakanale (c.i. 23)
- 26. Rilievo di origine incerta (c.i. 81)
- 27. Substrato affiorante di origine generica (c.i. 85)
- 28. Cresta (c.i. 25)
- 29. Dorsale piega (c.i. 33)

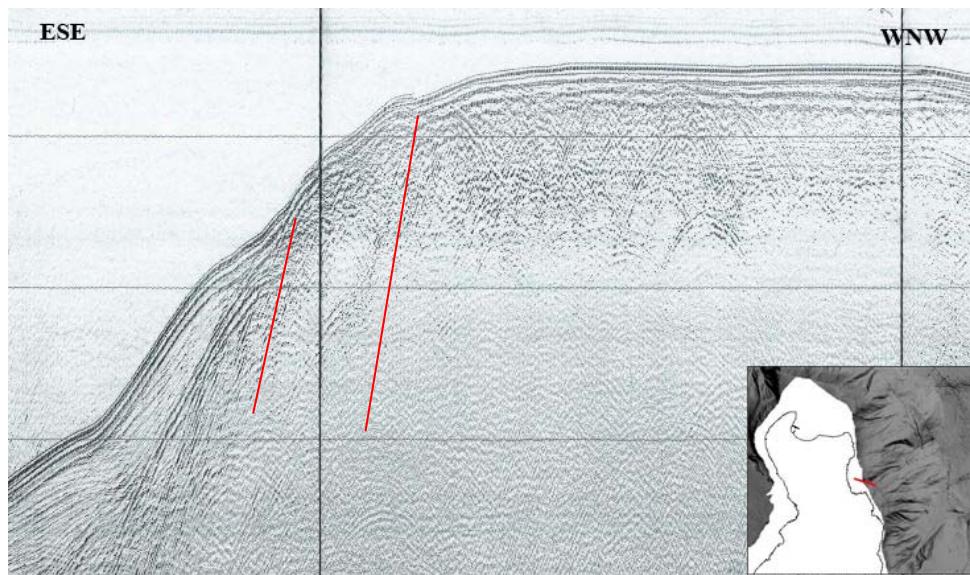
N.B Per ogni elemento morfobatimetrico è riportato il codice identificativo (c.i.) secondo la legenda codificata per mappare i diversi elementi morfobatimetrici riconosciuti.



**Figura 3.1** – Modello morfobatimetrico del Foglio 27 “Capo S. Vito” e relativa interpretazione del livello 3 “Elementi morfobatimetrici”.

### 3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3

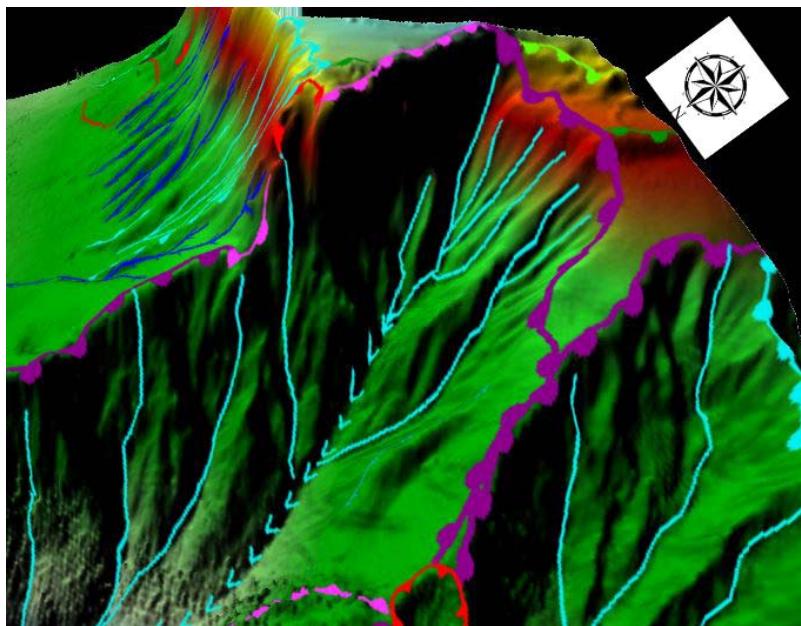
La piattaforma continentale, nel settore occidentale del Golfo di Castellammare, estesa fino a circa 5 km, e con modeste pendenze (circa 1°-2°) è caratterizzata da rotture di pendio concave e convesse allungate in direzione ONO-ESE. Tali strutture delimitano terrazzi d'abrasione marina, falesie sommerse, alti topografici, ubicati prevalentemente nel settore interno della piattaforma, affioramenti rocciosi, piccole bioherme e paleoalvei fluviali sommersi. Nel settore meridionale il bordo della piattaforma si sviluppa a profondità comprese tra 130 m e 150 m, mentre lungo la porzione centro-settentrionale della Penisola di S. Vito si imposta a profondità comprese tra 50 e 100 m, fino a risultare assente, a causa degli intensi fenomeni di retrocessione che caratterizzano la scarpata antistante, che si sommano agli effetti della tettonica verticale lungo il bordo della penisola (Fig. 3.1.1). In prossimità di Scopello un corpo di frana si estende per circa un chilometro oltre la linea di costa, in prosecuzione dell'ampia frana riconosciuta a terra. Il macereto di frana, riconosciuto fino alla profondità di 50 m, è ampio circa 1,6 km<sup>2</sup>. I blocchi, di dimensioni anche decametriche, poggiano su un terrazzo di abrasione.



**Fig. 3.1.1** - Profilo sismico monocanale lungo il settore piattaforma-scarpata dell'offshore della penisola di San Vito.

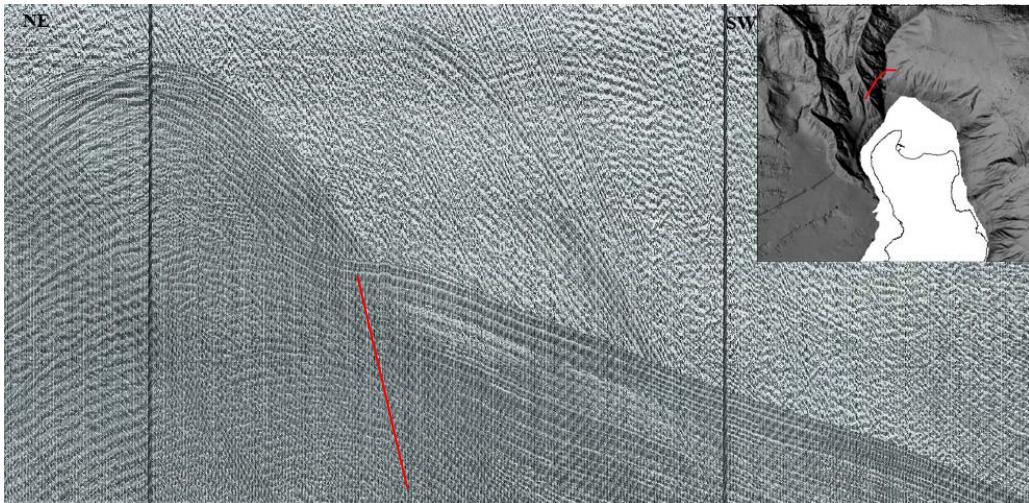
A nord del promontorio di Capo San Vito la piattaforma ha estensione di circa 3.5 km, debole pendenza (~1°) ed un bordo che da una profondità di 70-90 m passa a 170 m circa (Fig. 3.1.2), con un marcato controllo strutturale (Fig. 3.1.3). Nel Golfo del

Cofano, la piattaforma continentale ha un'estensione di circa 5,5 km con pendenze comprese tra 1° e 1,5° e si imposta su una superficie di abrasione marina ricoperta da un ridotto spessore di sedimenti olocenici.



**Fig. 3.1.2** - Modello tridimensionale della testata del Canyon di Cofano, dove si evidenzia il bordo orientale a forte controllo strutturale.

Nel settore occidentale e centrale del Golfo del Cofano, dove assume un andamento rettilineo orientato in direzione SO-NE, il bordo, prevalentemente di tipo deposizionale, si imposta ad una profondità compresa tra 150 e 160 m, mentre è erosivo solo laddove è interrotto dalla testata del Canyon del Cofano o dai numerosi piccoli gully. Nell'area orientale il ciglio mostra una brusca rientranza in corrispondenza del Canyon del Cofano, oltre il quale prosegue verso nord con andamento conforme alla costa, a profondità variabile tra 100 e 160 m.



**Fig. 3.1.3** – Profilo sismico monocanale nel settore a nord della penisola di San Vito. E' ben evidente il lineamento strutturale che controlla l'andamento del Canyon di Cofano

Nel settore compreso tra il golfo di Cofano e l'offshore di Erice la piattaforma assume un andamento rettilineo ed un'estensione di circa 7 km, mentre nell'offshore di Erice diventa articolata e si allarga fino a circa 12 km.

Le aree di scarpata continentale sono articolate da numerosi elementi deposizionali ed erosivi. Nella scarpata continentale si riconoscono canyon più o meno attivi, caratterizzati da testate a carattere retrocessivo. La scarpata continentale antistante la fascia costiera orientale della Penisola di San Vito è attraversata da una fitta rete di incisioni poco profonde ad andamento sub-parallelo, che raggiungono la base della scarpata superiore. In questo settore, la scarpata superiore risulta molto acclive ( $12^\circ$ - $13^\circ$ ) e le testate dei canyon, molto vicine alla linea di riva, sono caratterizzate da franamenti retrocessivi.

La scarpata continentale antistante il Golfo del Cofano è solcata dal Canyon del Cofano, che confluisce verso nord nel Bacino di Erice. Il canyon, evidentemente controllato dalla tettonica, secondo due sistemi con direzione NO-SE e NE-SO, presenta un andamento debolmente sinuoso e pareti molto ripide, solcate da numerose incisioni secondarie. La testata si imposta ad una profondità di 100 m ed è larga 200 m circa. La larghezza del canyon aumenta con la profondità fino a superare il chilometro in corrispondenza del limite settentrionale del Foglio. Anche la profondità dell'incisione diventa progressivamente maggiore interessando gran parte dello spessore della successione tardo pleistocenica.

Un sistema di canyon/canali si sviluppa nell'offshore di Trapani (settore sud-occidentale del foglio) all'interno di un'insenatura che si sviluppa nella piattaforma continentale compresa tra la

Sicilia e l'isola di Levanzo, incidendo il ciglio della piattaforma qui posto a una profondità variabile tra 135 e 175 m. Un esteso alto morfologico, con profondità che si riducono a meno di 100 m, separa in direzione N-S, i due bacini intrascarpata di Erice e Trapani. Questo alto morfologico, conosciuto in letteratura con il nome di Banco Scuso (Fig. 3.1.4), è limitato da scarpate piuttosto acclivi e localmente ad andamento rettilineo, che indicano un importante controllo strutturale secondo direttrici orientate NO-SE e NE-SO. La morfologia risulta poi successivamente modificata dalla dinamica esogena, responsabile della formazione di forme canalizzate e strutture da trasporto gravitativo (Fig. 3.1.5).

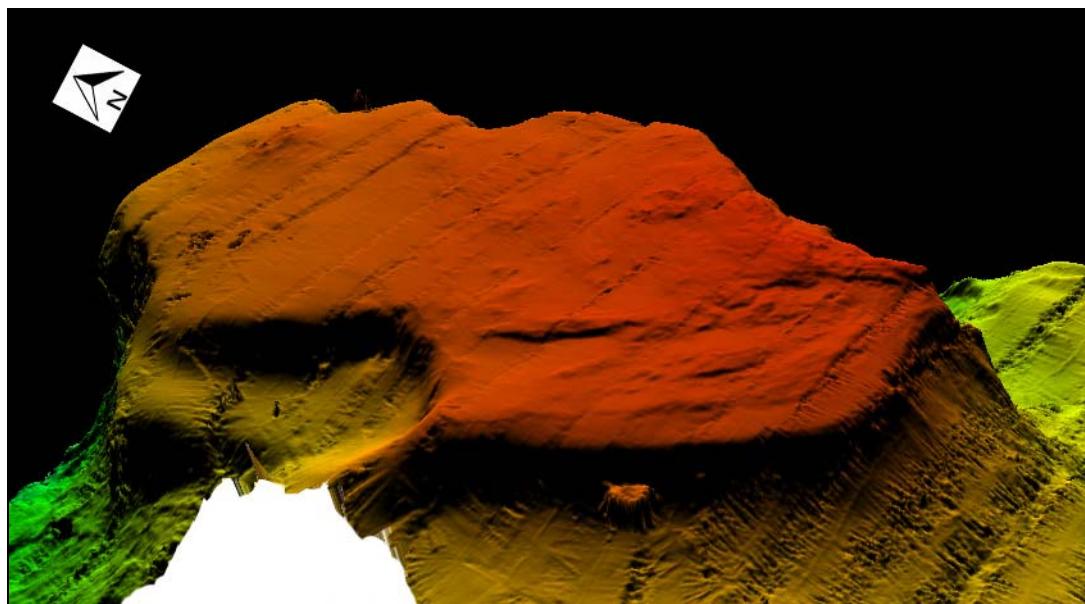
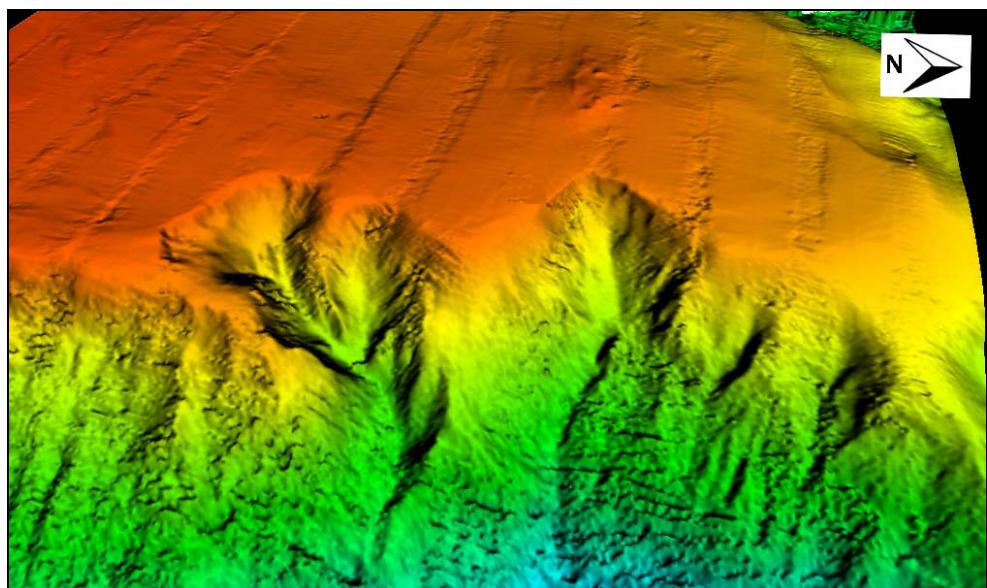


Fig. 3.1.4 - L'alto morfologico di Banco Scuso

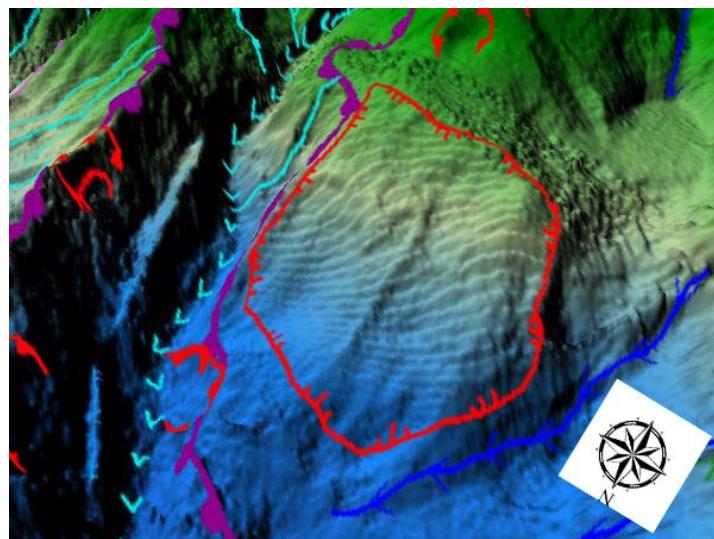


**Fig. 3.1.5** – Forme canalizzate lungo il margine di Banco Scuso

La scarpata continentale è solcata da una serie di incisioni ed interessata da scarpate di vario genere (generiche, di erosione, deposizionali) che si sviluppano generalmente secondo direzioni parallele ai sistemi di faglie principali.

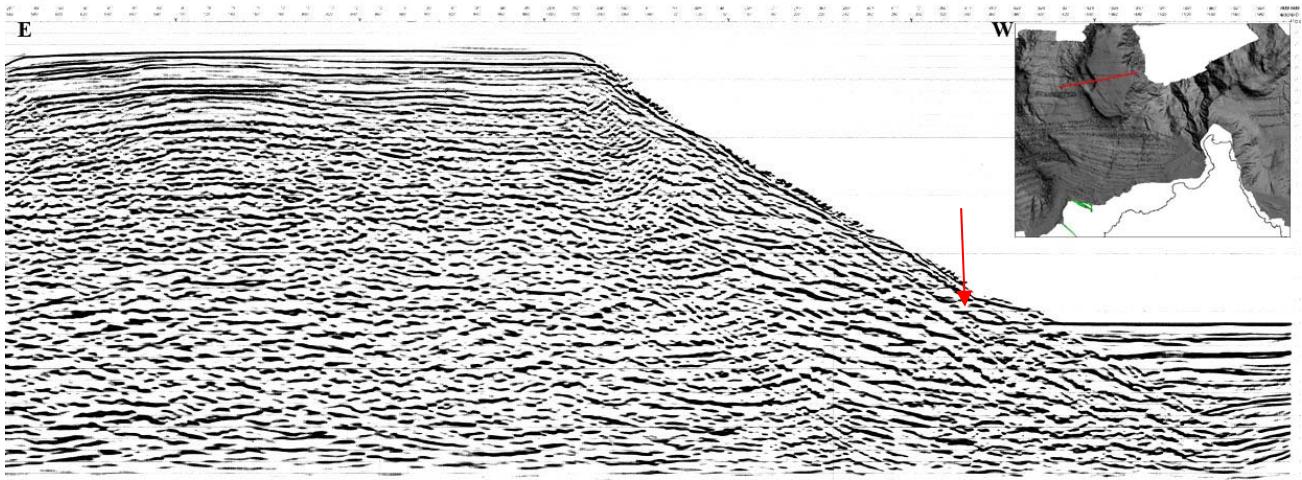
Nel settore nord-orientale del foglio si riconoscono aree a pockmark allineati che si sviluppano prevalentemente a profondità comprese tra 600 e 800 m, seguendo la direzione dei sistemi di faglie principali orientati rispettivamente N-S/NNO-SSE e NE-SO/E-O.

In tutto il foglio sono state mappate 4 frane significative e 71 frane di minore entità. Queste ultime sono state generalmente inglobate all'interno delle aree a erosione diffusa o delle aree a canyon/canale. Immediatamente a ovest del canyon di Cofano è stata riconosciuta un'area con deformazioni da creep, a profondità comprese tra 845 m e 1290 m (Fig. 3.1.6).



**Fig. 3.1.6** – Deformazioni da creep a ovest  
del canyon di Cofano

Tra le frane significative la più estesa si sviluppa nel settore ad ovest di Banco Scuso, con una nicchia tra 200 e 400 m circa di profondità, e un accumulo che arriva a più di 650 m di profondità. La superficie della nicchia è di 5.948.000 m<sup>2</sup>, il volume di 148.700.000 m<sup>3</sup>, mentre la superficie dell'accumulo è di 2.159.000 m<sup>2</sup> (considerato il solo corpo individuato con i dati di sismica a riflessione, Fig. 3.1.7) e il suo volume di 107.950.000 m<sup>3</sup>. I valori di volume di nicchia e accumulo sono stati calcolati moltiplicando la superficie per la metà dello spessore (ascrivendo le forme a quelle di un cuneo). Considerando invece la formula di ten Brink et al. (2006) il volume della nicchia è di 14.875.000 m<sup>3</sup>.



**Fig. 3.1.7** - Profilo sismico multicanale che mostra l'accumulo di frana nel settore ad ovest di Banco Scuso

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

La pericolosità geologica del Foglio 25 "Palermo" è legata alla presenza di alcune morfologie e morfostrutture che sono ritenute indicatrici di potenziale pericolosità. Attraverso lo studio e l'interpretazione dei dati, sia di nuova acquisizione che pregressi, sono stati riconosciuti gli elementi di pericolosità, che rappresentano la base per individuare i punti di criticità. Il settore offshore della penisola di San Vito è quello maggiormente sottoposto a situazioni di rischio geologico, legate sia ai fattori di natura sia endogena che esogena, sia alla vicinanza di centri abitati e di infrastrutture di rilevante importanza, soprattutto turistica. Alcuni dei fattori che precondizionano la "stabilità" dei fondali marini sono:

- L'elevata acclività del fondo mare
- Fenomeni gravitativi sottomarini e subaerei in aree prossime alla costa
- Lineamenti Tettonici

Uno solo o l'insieme di questi fattori possono generare eventi catastrofici come un maremoto. Un esempio di processi di questo tipo è dato da un terremoto che può innescare una frana sottomarina, che a sua volta può essere causa di maremoto.

L'area del Foglio Capo San Vito pur essendo interessata da un reticolo importante di faglie attive è attualmente interessata

solo da una ricorrente sismicità di bassa intensità che ha sede nei livelli più superficiali della crosta; gli epicentri dei sismi a maggiore magnitudo sono per lo più localizzati nel braccio di mare compreso tra la costa settentrionale della Sicilia e l'Isola di Ustica.

Tra le morfologie che rendono la scarpata continentale instabile sono stati riconosciuti canyon e canali sottomarini i quali, nel settore occidentale del Golfo di Castellammare e a nord della penisola nel settore prospiciente il golfo di Cofano costituiscono vie preferenziali di trasporto per la grande quantità di sedimenti deposti ai margini della piattaforma continentale generando, quindi, fenomeni gravitativi legati a processi che si sviluppano dall'alto verso il basso. Inoltre nella maggior parte dei casi le testate dei canyon hanno raggiunto il ciglio della piattaforma, determinandone l'arretramento, soprattutto con il concorso dell'attività netotettonica.

I fenomeni gravitativi possono essere innescati anche dalle risalite di fluidi, messe in luce da strutture morfologiche, tipo pockmark, che rendono instabile una porzione della scarpata continentale e possono evolvere anche a forme di incisione canalizzata.

La potenziale pericolosità geologica può essere attribuita alla riattivazione di lineamenti tettonici regionali con rigetti di notevole entità. Associati a queste faglie, si riconoscono talora pockmark allineati lungo le stesse direzioni che indicano un'attuale attività tettonica nell'area.

### **3.3 Bibliografia citata**

- Agate M., Catalano R., Infuso S., Lucido M., Mirabile L. & Sulli A. (1993) - Structural evolution of the Northern Sicily continental margin during the Plio-Pleistocene. In Max M.D. & Colantoni P. (eds.). Geological development of the Sicilian-Tunisian Platform. Proceedings of International Scientific Meeting held at the University of Urbino, Italy, 4-6 November, 1992 - Unesco Report in Marine Science, 58: 25-30.
- Agate M. & D'argenio A. (1998) - A review of NW Sicily offshore and Sicily channel bedrock geology - Giornale di Geologia, 60: 205-218.
- Agate M., Beranzoli L., Braun T., Catalano R., Frugoni F., Favali P., Pepe F., Smriglio G. & Sulli A.(2000) - The 1998 NW Sicily offshore earthquakes in the tectonic framework of the southern border of the Tyrrhenian Sea - Mem. Soc. Geol. It., 55: 103-114.
- Bacini Sedimentari (1980) - Dati geologici preliminari sul bacino di Cefalù (Mar Tirreno), Ateneo Parmense Acta Nat., 16, 3-18.
- Catalano, R. and D'Argenio, B. 1982. Schema geologico della Sicilia. In: R.Catalano and B. D'Argenio, Guida alla geologia della Sicilia occidentale. Soc. Geol. It., Palermo, 1982.
- Catalano R., D'Argenio B., Montanari L., Morlotti E., and Torelli L., 1985. Marine geology of the NorthWest Sicily offshore and its relationships with mainland structures. Boll. Soc. Geol. It., 104: 207-215.
- Catalano R. & Milia A. (1990) - Late Pliocene-Early Pleistocene structural inversion in offshore western Sicily - In Pinet B. & Bois C. (eds): The potential of deep seismic profiling for hydrocarbon exploration, Ed.Technip. Paris: 445-449.
- Catalano R., Di Stefano P., Sulli A. & Vitale F.P.(1995) - Evoluzione paleogeografia e strutturale della Sicilia e dei mari adiacenti - Naturalista sicil., 19: 143-187.
- Catalano et al., (2011) - Castellammare del Golfo, Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia. SystemCart, Roma, 239 pp.
- Giunta G, Luzio D, Agosta F, Calo` M, Di Trapani F, Giorgianni A, Oliveri E, Orioli S, Perniciaro M, Vitale M, Chiodi M, Adelfio G (2009) An integrated approach to investigate the seismotectonics of northern Sicily and southern Tyrrhenian. Tectonophysics, 476:13-21.

Kastens,K., Mascle, J., et al., 1988. ODP Leg 107 in the Tyrrhenian Sea: Insights into passive margin and back-arc basin evolution. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 100, 1140 - 1156.

Malinverno & Ryan, 1986. Extension in the Tyrrhenian Sea and shortening in the Appennines as results of arc migration driven by sinking of lithosphere. *Tectonics* 5 (2), 227-245.

ten Brink U, Geist E, Andrews B. 2006. Size distribution of submarine landslides and its implication to tsunami hazard in Puerto Rico; *GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS*, 33, L11307, doi:10.1029/2006GL026125, 2006.

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

I principali punti di criticità nel Foglio 27 "Capo San Vito" sono riportati nel livello 4 della carta.

**In sintesi i punti di criticità segnalati sono:**

**F27\_PC1\_CAN\_11:** Il punto di criticità è caratterizzato dal canyon del Cofano, posto nel settore centro-orientale del foglio a nord-ovest di Capo San Vito. Esso si sviluppa con direzione prevalente NNO\_SSE.

**F27\_PC2\_LIT\_3:** Il punto di criticità è caratterizzato da un lineamento tettonico individuato nel settore centrale del Foglio, in corrispondenza di Banco Scuso, che si estende in direzione NNO-SSE.

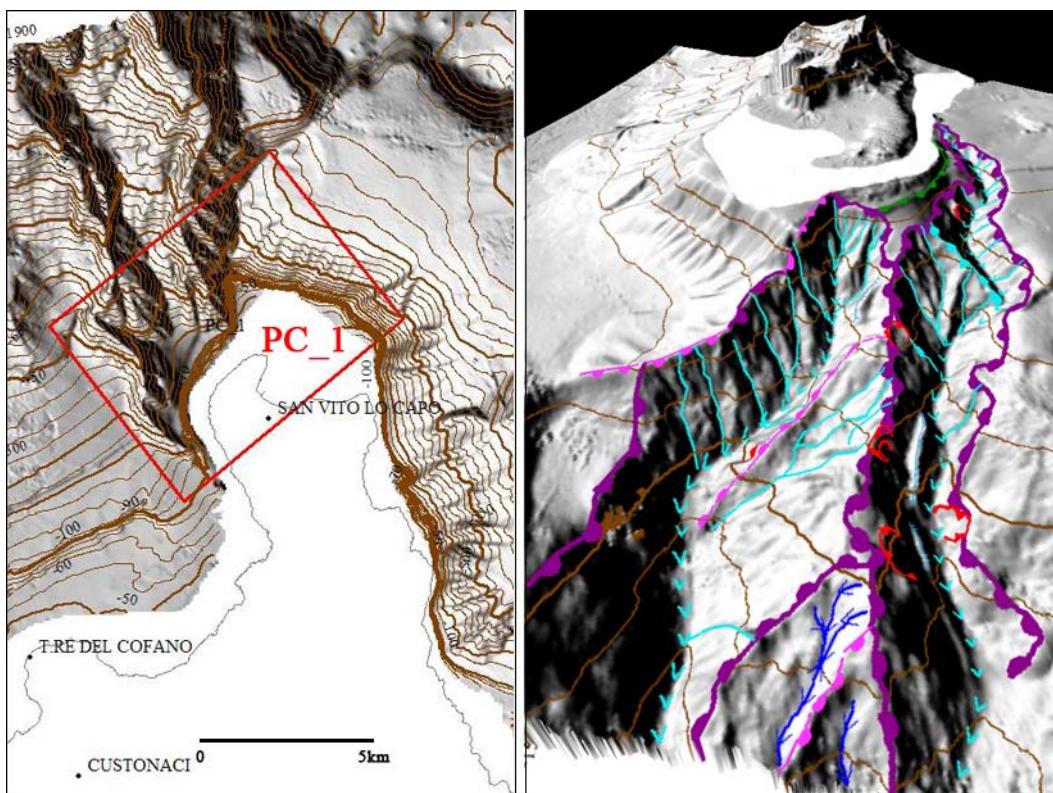
**F27\_PC3\_FRS\_5:** Il punto di criticità è rappresentato da un corpo di frana ubicato nel settore sud-orientale del Foglio, che si estende nella zona offshore dell'abitato di Scopello, in prosecuzione dell'ampia frana riconosciuta a terra.

**F27\_PC4\_LIT\_12:** Il punto di criticità è caratterizzato da un lineamento tettonico con direzione NNO-SSE, situato nel settore sud-orientale del Foglio, antistante il tratto di costa compreso tra Tonnara del Secco e C. Firriato.

## **4.1 F27\_PC1\_CAN\_11: Canyon del Cofano**

### **4.1.1 Riassunto**

Il canyon del Cofano (Fig. 4.1.1), con direzione NNO-SSE, è situato nel settore nord-occidentale del promontorio di San Vito. È costituito da due testate: una nell'offshore occidentale del promontorio che dista dalla costa 400 m in corrispondenza di P. Negra, alla profondità di 92 m; l'altra nell'offshore nord-occidentale della penisola, che dista dalla costa 900 m alla profondità di 95 m.



**Figura 4.1.1** - Punto di Criticità F27\_PC1\_CAN\_11.

### **4.1.2 Tipo di rischio**

Frana sottomarina; erosione costiera

### **4.1.3 Descrizione del lineamento**

Il lineamento è costituito da due canyon le cui testate si trovano a una distanza minima di 400 metri dalla costa, in prossimità di Capo San Vito. Il Canyon più occidentale ha una testata posta ad una profondità di 92 m ad andamento sinuoso che incide il ciglio della piattaforma continentale spingendosi verso l'interno per

2300 m. Le pareti della testata sono caratterizzate da valori di pendenza compresa tra 19° e 28°, con i valori più bassi misurati nella parte sinistra della testata, quelli più alti nella parte destra. Le pareti sono solcate da canali ad andamento rettilineo che confluiscono nel talweg centrale. L'ampiezza minima raggiunta dalla testata è 250 m vicino costa, quella massima è 700 m a 2000 m di distanza. L'andamento sinuoso evolve nella parte mediana (-1200 m) e terminale ad un andamento meno sinuoso in direzione NNO-SSE. Esso presenta nella porzione prossimale una sezione trasversale a V, che diventa ad U nella porzione distale (> 1200 m). La lunghezza totale di questo canyon è di 13664 m. Le pareti del canyon sono caratterizzate da valori di pendenza compresa tra 14° e 20°; anche qui i valori più bassi sono stati riscontrati nella parte sinistra del canyon mentre quelli più alti a destra. Lungo tutto il canyon i fianchi sono interessati da eventi franosi.

Il Canyon più orientale ha una testata più ampia di forma circolare, posta ad una profondità di 95 m, che incide il ciglio della piattaforma spingendosi verso l'interno per circa 250 m. L'ampiezza massima della testata è di 1550 m ed è solcata da canali ad andamento pressoché rettilineo che confluiscono nel talweg centrale. L'andamento del canyon a partire da -92 m fino a -935 presenta un andamento NNO-SSE, fino a -1387 m presenta un andamento NNE-SSO e nuovamente NNO-SSE fino alla porzione terminale (-1970 m). Il fianco destro del canyon mostra gli effetti di un forte controllo strutturale determinato da faglie ad andamento N-S e NE-SO. Le pareti della testata sono caratterizzate da valori di pendenza compresa tra 15° e 48°. I valori più bassi sono stati misurati nel versante sinistro del canyon, quelli più alti nel versante destro in corrispondenza delle scarpate di faglia.

#### **4.1.4 Rischio potenziale**

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

**b) potenziali effetti diretti o indiretti:** Una riattivazione delle frane potrebbe innescare fenomeni di maremoto; l'eventuale sviluppo verso monte delle frane potrebbe portare ad instabilità gravitativa delle aree costiere.

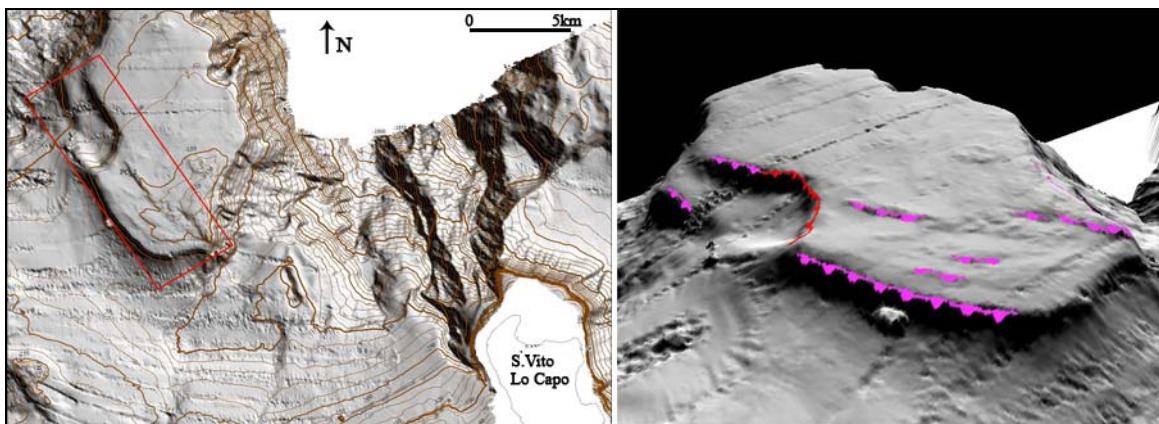
**c) beni esposti agli effetti dell'evento:** porto, strade, infrastrutture turistiche ed edifici lungo la costa.

- d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:** nulla da riportare perché non definibili sulla base dei dati attualmente disponibili
- e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area:** nulla da riferire
- f) dati disponibili nell'area:** morfobatimetrici, profili sismici a riflessione monocanale acquisiti con sorgente Sparker.

## **4.2 F27\_PC2\_LIT\_3: Lineamento Tettonico**

### **4.2.1 Riassunto**

E' caratterizzato da tre lineamenti tettonici individuati nel settore centrale del Foglio, in corrispondenza di Banco Scuso (Fig. 4.2.1). Essi si estendono in direzione NNO-SSE.



**Figura 4.2.1 - Punto di Criticità F27\_PC2\_LIT\_3: Lineamento Tettonico**

### **4.2.2 Tipo di rischio**

Rischio sismico.

### **4.2.3 Descrizione del lineamento**

I lineamenti tettonici si impostano in corrispondenza del rilievo intrascarpata a Nord-Ovest della penisola di San Vito. Due di essi (LIT 3-4), sono rappresentati da faglie con direzione NNO-SSE, lunghezza di circa 2 km ed immersione ad Ovest. Il primo ha un'altezza massima di scarpata di circa 20 m nel settore meridionale, che decresce verso Nord raggiungendo i 10 m con un'inclinazione media di 10°; il secondo ha un'altezza massima di scarpata di circa 14 m ed un'inclinazione di 7° nella sua porzione settentrionale, viceversa mostra un decremento dell'altezza della scarpata pari a 10 m, con una pendenza di circa 10°.

A Ovest, il LIT 2 si imposta con la stessa direzione ed immersione a SO, e si estende per 4400 m. Essa ha creato la scarpata acclive di circa 80 m che borda l'alto intrascarpata. A SE del punto di criticità si estende un lineamento di circa 3 km in direzione N-S ed immersione ad Est, con un'altezza massima di scarpata di faglia di 25 m ed una pendenza massima di 15°.

Nel punto di criticità è compresa una frana di grandi dimensioni che crea una rottura di pendenza su Banco Scuso di circa 100 m, essa ha una nicchia a forma di anfiteatro larga 3000 m che si attesta ad una profondità di 200 m con una zona di scorimento lunga 600 m e il cui deposito si ritrova a 650 m di profondità. A NO di questa frana si impostano due faglie con orientazione NNO-SSE e immersione a Ovest determinando una sovrapposizione delle scarpate. La meno profonda si imposta a -266 m con una altezza di 100 m; la seconda invece si attesta a -411 m.

#### **4.2.4 Rischio potenziale**

- a) tipo di evoluzione possibile:** fagliazione superficiale
- b) potenziali effetti diretti o indiretti:** un eventuale evento sismico potrebbe generare direttamente un maremoto e/o innescare fenomeni di instabilità gravitativa lungo i fianchi che potrebbero evolversi in maremoto.
- c) beni esposti agli effetti dell'evento:** porto, strade, infrastrutture turistiche ed edifici lungo la costa.
- d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:** nulla da riportare perché non definibili sulla base dei dati attualmente disponibili.
- e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area):** I trend riconosciuti a mare sono compatibili con quelli riconosciuti nel settore emerso della penisola di San Vito (Carta Geologica D'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 593 "Castellammare del Golfo").
- f) dati disponibili nell'area:** morfobatimetrici, profili sismici a riflessione monocanale acquisiti con sorgente Sparker.

#### **4.3 F27\_PC3\_FRS\_5: Frana di Scopello**

##### **4.3.1 Riassunto**

Il punto di criticità è rappresentato da un corpo di frana che si estende per circa 1,4 km oltre la linea di costa in prossimità dell'abitato di Scopello (Fig. 4.3.1).

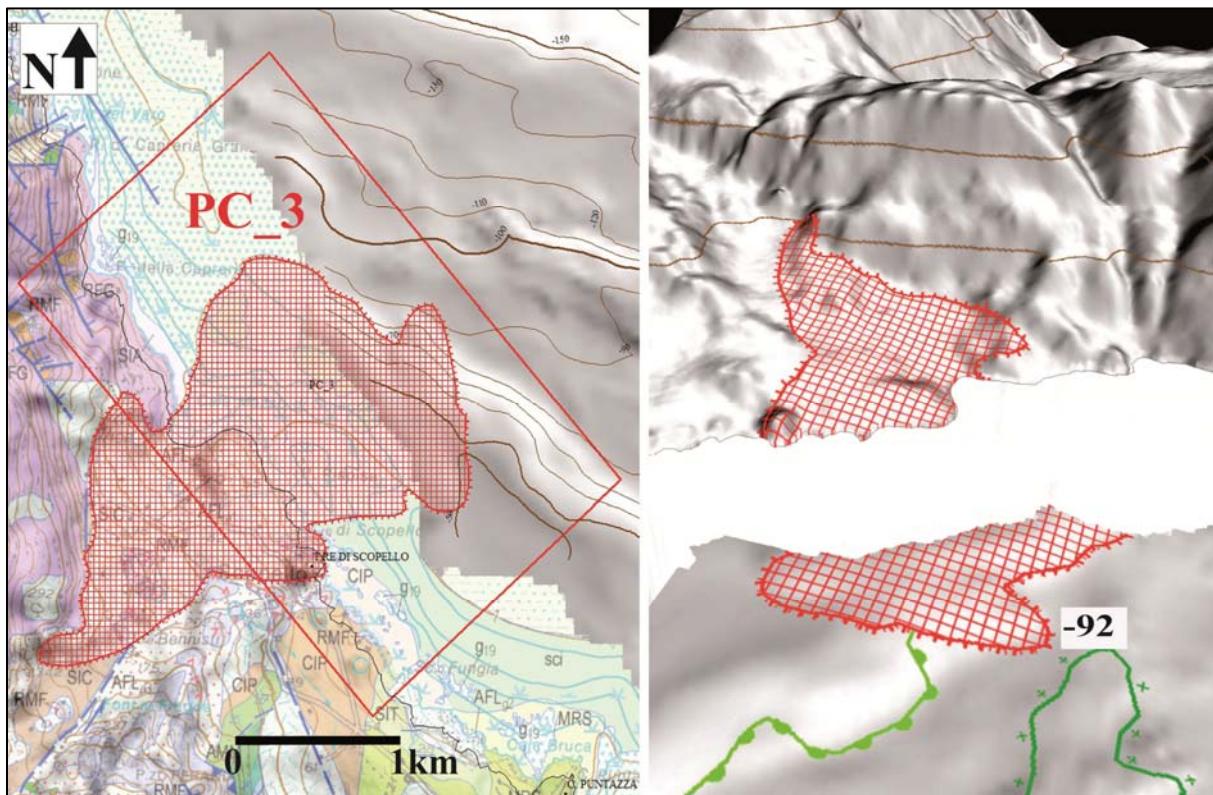


Figura 4.3.1 – Punto di Criticità F25\_PC1\_FRS\_5.

##### **4.3.2 Tipo di rischio**

Frana sottomarina

##### **4.3.3 Descrizione del lineamento**

Il corpo di frana si estende per circa 1,4 km oltre la linea di costa, fino alla profondità di 90 m, e copre una superficie di 1,8 km<sup>2</sup>; essa rappresenta la prosecuzione dell'ampia frana riconosciuta a terra, nota in letteratura come frana di Scopello. Quest'ultima è classificata come deformazione gravitativa profonda di versante (secondo Varnes, 1978) che si manifesta in superficie come una frana complessa di espansione laterale-colata di terra. Il processo viene mantenuto attivo dall'erosione marina che ne

scalza la parte terminale. I blocchi, di dimensioni anche decametriche, poggiano su un terrazzo di abrasione.

#### **4.3.4 Rischio potenziale**

- a) ***tipo di evoluzione possibile:*** Evoluzione avanzante.
- b) ***potenziali effetti diretti o indiretti:*** normalmente questa tipologia di frana (DGPV) non provoca effetti diretti poiché le velocità di movimento sono molto basse. Tuttavia i fenomeni gravitativi correlati come ribaltamenti, crolli, scivolamenti di grossi blocchi lapidei e colate di terreno potrebbero innescare fenomeni di maremoto. Lo sviluppo verso monte della frana potrebbe portare ad instabilità gravitativa delle aree costiere.
- c) ***beni esposti agli effetti dell'evento:*** porto, strade, infrastrutture turistiche ed edifici lungo la costa.
- d) ***tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:*** Il grado di attività è elevato, testimoniato dalle rimobilizzazioni di entità considerevoli nel decennio 1920-30 e nell'inverno 1983-84. Movimenti di minore entità, tuttora attivi, interessano sia la porzione costiera che la parte sommersa della frana.
- e) ***ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area:*** Agnesi V, Pingue F, Rotigliano E, Obrizzo F, Di Maggio C, Luzio D, et al. (2006). Realizzazione di una rete di monitoraggio geodetico della frana di Scopello (Sicilia nord-occidentale). Rendiconti Della Societa' Geologica Italiana, 2, 15-27.
- f) ***dati disponibili nell'area:*** Rilievi morfobatimetrici, rilievi GPS nel settore emerso, profili sismici monocanale acquisiti con sorgente sparker.

#### **4.4 F27\_PC4\_LIT\_4: Lineamento Tettonico**

##### **4.4.1 Riassunto**

Il punto di criticità è caratterizzato da un lineamento tettonico con direzione NNO-SSE, situato nel settore orientale della penisola di San Vito, compresa tra Tonnara del Secco a Nord e Torre dell'Impiso a Sud (Fig. 4.4.1).

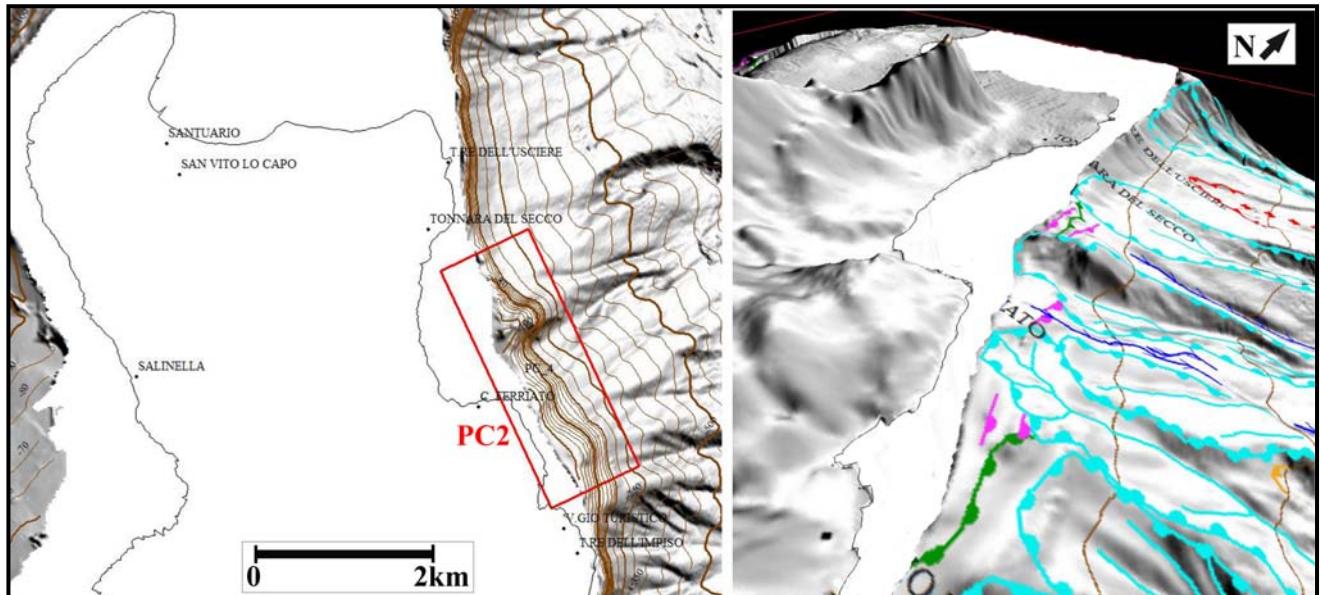


Figura 4.4.1 - Punto di Criticità F25\_PC9\_LIT\_12.

##### **4.4.2 Tipo di rischio**

Rischio sismico.

##### **4.4.3 Descrizione del lineamento**

Questo punto di criticità è caratterizzato da due faglie parallele distanti 194 m, localizzate lungo il ciglio della piattaforma continentale, parallele alla penisola di San Vito ed ubicate nella zona di mare antistante Tonnara del Secco. La loro orientazione è N-S e la lunghezza di 620 m circa, con i piani di faglia immergenti ad Est, come si evince dai dati di sismica mono e multicanale. Le scarpate di faglia hanno un'acclività compresa tra 2° e 20° ed un'altezza media di 5 m. Tali lineamenti sono responsabili dell'andamento e della morfologia del ciglio della piattaforma, nonché della morfologia rettilinea delle testate dei canyon che si impostano sulla scarpata superiore. I trend di

queste faglie sono concordi con i trend riscontrati a terra nel Foglio CARG 593 "Castellammare del Golfo" e dislocano i lineamenti orientati NE-SO.

Poco a Sud dei suddetti lineamenti si riconoscono dei lineamenti di estensione inferiore che hanno circa lo stesso orientamento, anch'essi impostati sul ciglio della piattaforma e che ne influenzano la morfologia.

#### **4.4.4 Rischio potenziale**

**a) tipo di evoluzione possibile:** fagliazione superficiale

**b) potenziali effetti diretti o indiretti:** un eventuale evento sismico potrebbe generare direttamente un maremoto e/o innescare fenomeni di instabilità gravitativa lungo i fianchi che potrebbero evolversi in maremoto.

**c) beni esposti agli effetti dell'evento:** porti, strade, infrastrutture turistiche ed edifici lungo la costa.

**d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:** nulla da riportare perché non definibili sulla base dei dati attualmente disponibili.

**e) ogni altra informazione disponibile (eventi pregressi, similitudine con altre situazioni, lavori specifici svolti nell'area):** I trend riconosciuti a mare sono compatibili con quelli riconosciuti nel settore emerso della penisola di San Vito (Carta Geologica D'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 593 "Castellammare del Golfo").

**f) dati disponibili nell'area:** morfobatimetrici, profili sismici a riflessione monocanale acquisiti con sorgente sparker.