

NOTE A COMPENDIO DEL FOGLIO N. 72 – MADDALENA

1. Inquadramento geologico dell'area

Il foglio 72 – “Maddalena” si colloca lungo il margine orientale del blocco Sardo - Corso, a largo dello stretto di Bonifacio, nel Mar Tirreno Occidentale.

Il margine orientale sardo rappresenta il margine passivo che delimita ad ovest il bacino tirrenico e si estende dal Seamount Ichnusa a 39° N al Seamount Etruschi a 41° 30' N.

Diversi autori, basandosi sui dati acquisiti durante l'esecuzione dei sondaggi profondi (sondaggio 654), effettuati nell'ambito del progetto Ocean Drilling Program leg 107 (KASTENS K. Et al., 1988), collocano la prima attività tettonica del margine a partire dal Tortoniano (Kastens & Mascle, et al., 1990). Gli stessi dati evidenziano come questo settore di margine sia interessato da faglie dirette ad alto angolo e assottigliamento crostale che a partire dal tardo Tortoniano dislocano grandi blocchi tettonici e danno origine a bacini di intraslope. Durante il Messiniano il punto di massima estensione è migrato verso il settore sud-orientale del bacino tirrenico (Kastens & Mascle, 1990); Il margine inferiore, rappresentato dal Cornaglia terrace, viene interessato da deposizione di sedimenti evaporitici (Spadini et al., 1995). I sedimenti sin-rift del margine inferiore, di età compresa tra il Messiniano e il Pliocene, indicano che in questo settore era concentrata la maggiore attività tettonica durante il Pliocene inferiore (Trincardi e Zitellini, 1987).

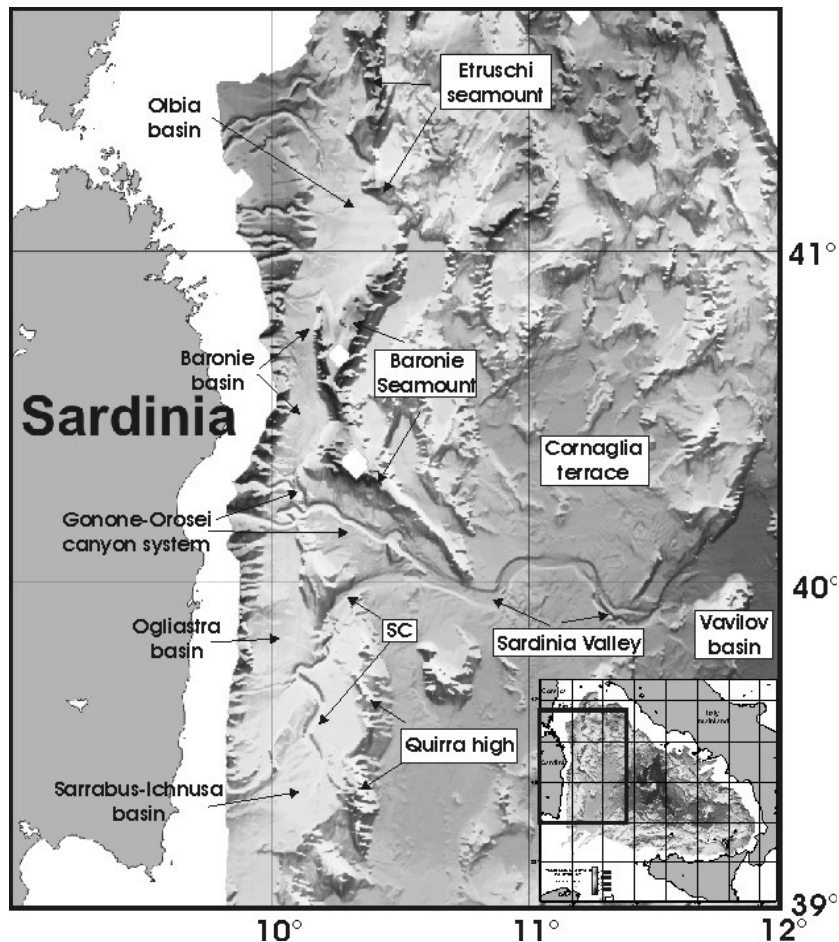


Figura 1.1 – Modello ombreggiato del Bacino Tirrenico.

I profili sismici interpretati da Pluquet (2006) mostrano la successione sedimentaria caratteristica del margine superiore dell'area studiata.

Nei settori prossimali, il basamento affiora estesamente, mentre al largo il basamento è coperto da tre unità sismo-stratigrafiche:

- Unità sismo-stratigrafica basale correlabile con substrati arenaceo-conglomeratici (Miocene)
- Una sequenza intermedia sulla piattaforma esterna, corrispondente ad una serie progradante (Pliocene – Quaternario inferiore)
- Una sequenza superiore debolmente immergente verso il margine (Quaternario).

La piattaforma continentale a Est dello stretto di Bonifacio, come il resto del margine orientale Sardo-Corso, è larga meno di 20Km e profondamente incisa da canyon attivi, principalmente orientati E-W ed è caratterizzata inoltre da forme relitte quali beach rocks e sand waves.

Il bordo della piattaforma è situato a -120/-130m e risale fino a circa -110m in corrispondenza delle testate dei canyon. Una delle principali caratteristiche di questa porzione di piattaforma continentale è lo spessore dei sedimenti miocenici e plio-quaternari che coprono il basamento. La morfologia, a causa della presenza di questi sedimenti, è generalmente dolce e regolare con una pendenza che degrada dalla linea di costa al ciglio della piattaforma (Cecchini S. et al., 2010; APAT, 2004).

Come mostrato in figura 1.2 (S. Cecchini, et al., 2010), sono identificati più di 96m (120ms) di depositi quaternari e pliocenici. Il pattern sedimentario è il risultato delle oscillazioni del livello del mare avvenute durante il Quaternario a causa del glacio-eustatismo.

I sedimenti Olocenici sono stati riconosciuti tramite dati SBP e interpretati come sabbie fini e medie organogene, con frammenti di corallo e molluschi (come osservato nei campioni prelevati da Cecchini S. et al. 2010 durante le indagini di caratterizzazione del corridoio di posa del metanodotto Galsi s.p.a.).

I sedimenti del Pleistocene hanno potenza superiore ai 40 m (50 ms) e sono distinti da un'unità sismica con riflettori clinoformi e riflessioni piano parallele separate da superfici erosionali (unconformities e paraconformities) (Pluquet, 2006). Inoltre, all'interno di queste unità sismiche è possibile riconoscere alcune paleoincisioni orientate SW-NE, beach rocks sepolte e morfologie progradanti riconducibili a Terrazzi Deposizionali Sommersi.

In corrispondenza con il bordo della piattaforma, i profili sparker (Pluquet 2006) e i dati di recente acquisizione (EMF) mostrano, a profondità variabili tra i -110 e -115m per il ciglio e -150/-160m per la sua base, un cuneo di progradazione a sedimenti plio-quaternari. Lo spessore di questo corpo è di circa 15-20m ed è contraddistinto da una facies sismica principalmente trasparente, anche se, in alcuni casi, è possibile rilevare la geometria progradante con foresets inclinati di 15° (Cecchini S. et al., 2010).

Considerando le sue caratteristiche sismiche e morfologiche, questo corpo può essere interpretato come un Terrazzo Deposizionale Sommerso, quindi connesso con le variazioni glacio-eustatiche tardo-quaternarie ed è correlabile con gli analoghi corpi deposizionali rilevati sul ciglio della piattaforma continentale del Golfo di Cagliari (APAT 2004).

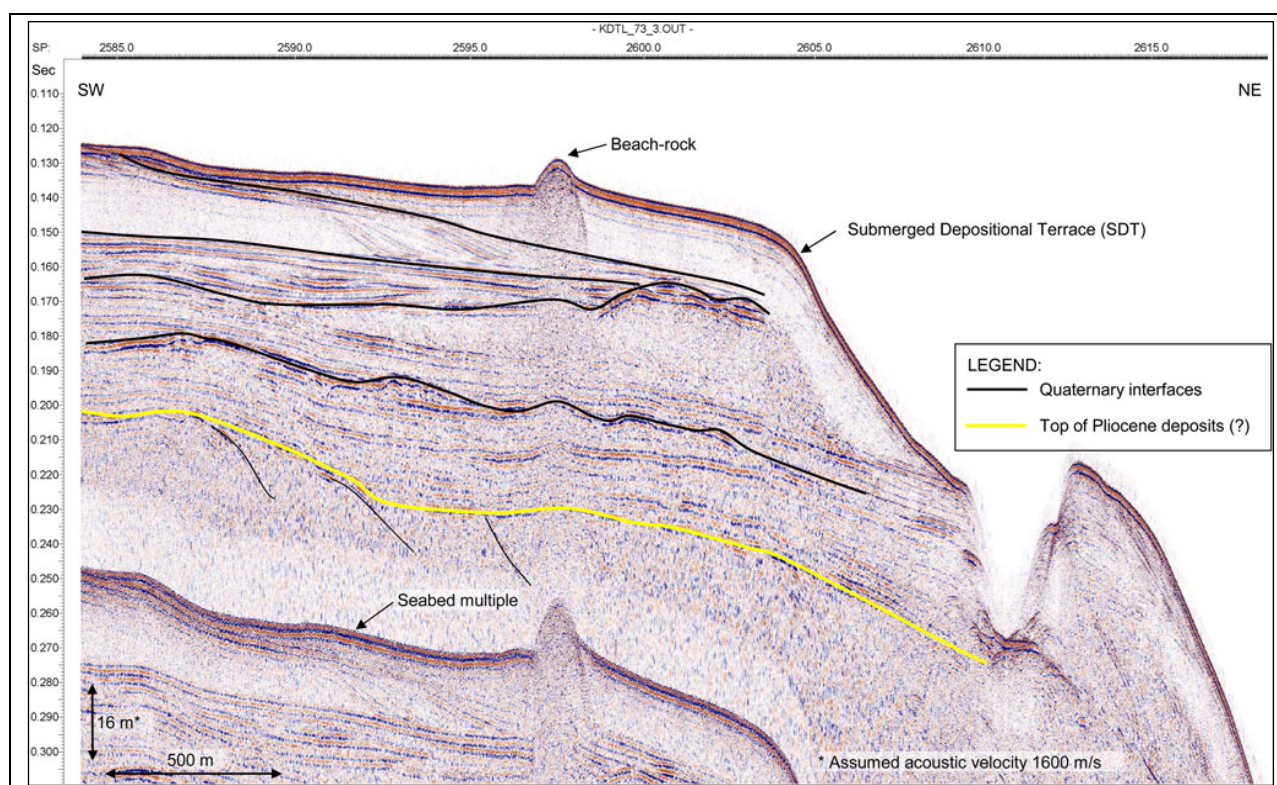


Figura 1.2 – Registrazione sismica Sparker acquisita nella piattaforma esterna delle Bocche di Bonifacio (S. Cecchini, et alii, 2010).

Allo stato attuale, non essendo disponibili campionamenti è difficile definire la facies sedimentaria e correlare il corpo progradante con uno specifico ambiente deposizionale; tuttavia, considerando i campioni disponibili per le aree circostanti e la profondità del ciglio del terrazzo (-120m) è compatibile con la quota raggiunta dal livello del mare durante l'ultimo massimo glaciale, è quindi possibile assumere che i TDS corrispondono a corpi di spiaggia formati lungo una linea di costa ad alta energia (Cecchini S. et al., 2010).

La facies sismica riconducibile ai sedimenti pliocenici è definita da riflettori piano-paralleli debolmente immergenti verso il bordo della piattaforma ed è delimitata al tetto (70 ms) da una importante superficie di erosione.

Per quanto concerne l'attività sismica recente del settore relativo al Foglio 72 si è fatto riferimento ai dati ottenuti dai siti INGV e USGS.

Gli studi sull'evoluzione cinematica del Mediterraneo centrale, secondo qualsiasi ricostruzione, evidenziano che l'intero Blocco sardo-corso è stabile negli ultimi 7 milioni di anni; tuttavia il catalogo dei terremoti strumentali dell'INGV (sismicità degli ultimi 25 anni registrata dalla rete nazionale) riporta nove eventi nella Sardegna nord orientale. L'evento a maggior intensità si è verificato a Gennaio 2009 ed ha Magnitudo 3.3 ed è localizzato lungo il ciglio della piattaforma continentale alla distanza di circa 35Mn dal centro di Olbia, con ipocentro situato alla profondità di 30.6 Km.

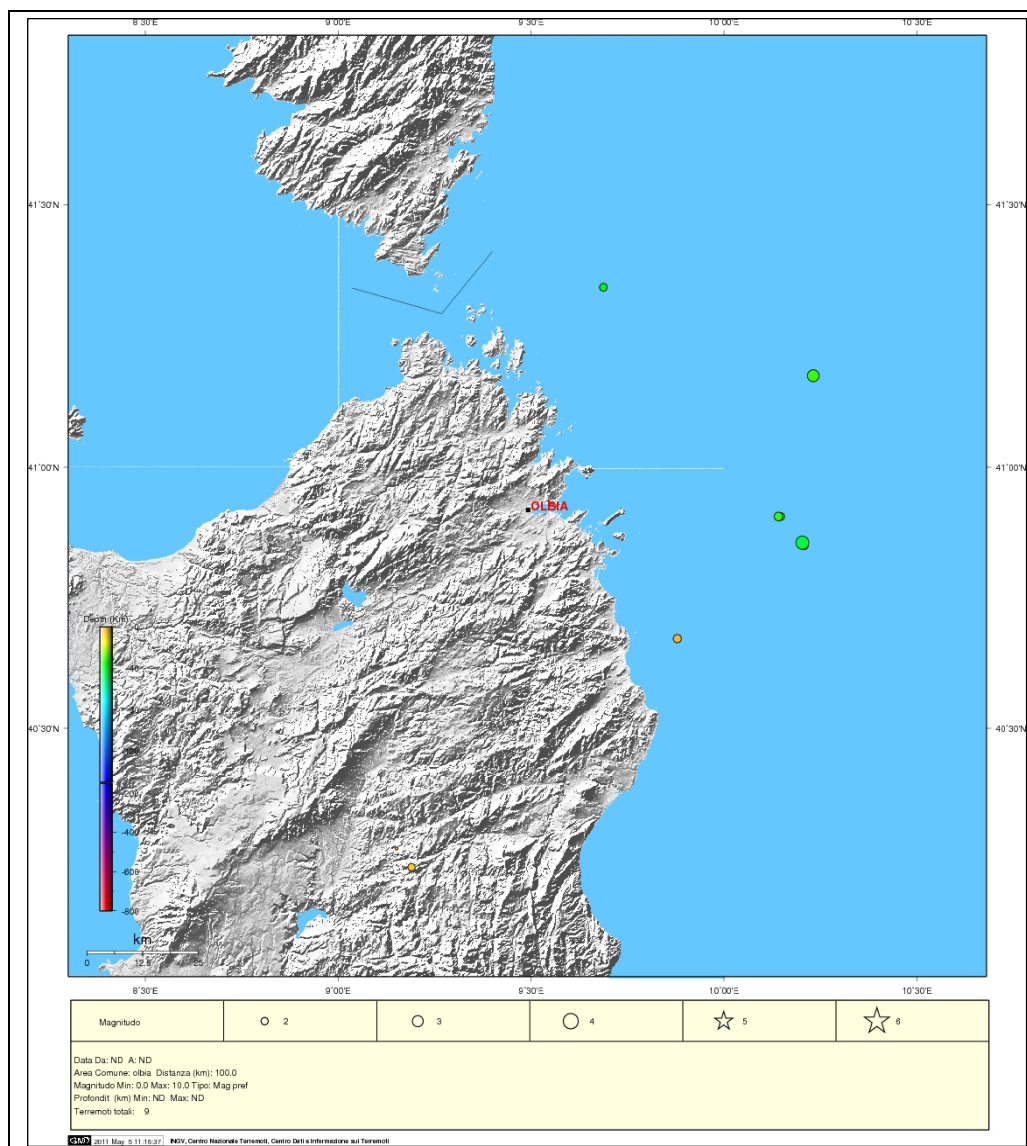


Figura. 1.2 – Carta della Nord - Orientale con localizzazione dei terremoti strumentali rilevati negli ultimi 25 anni (INGV ISIDE).

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

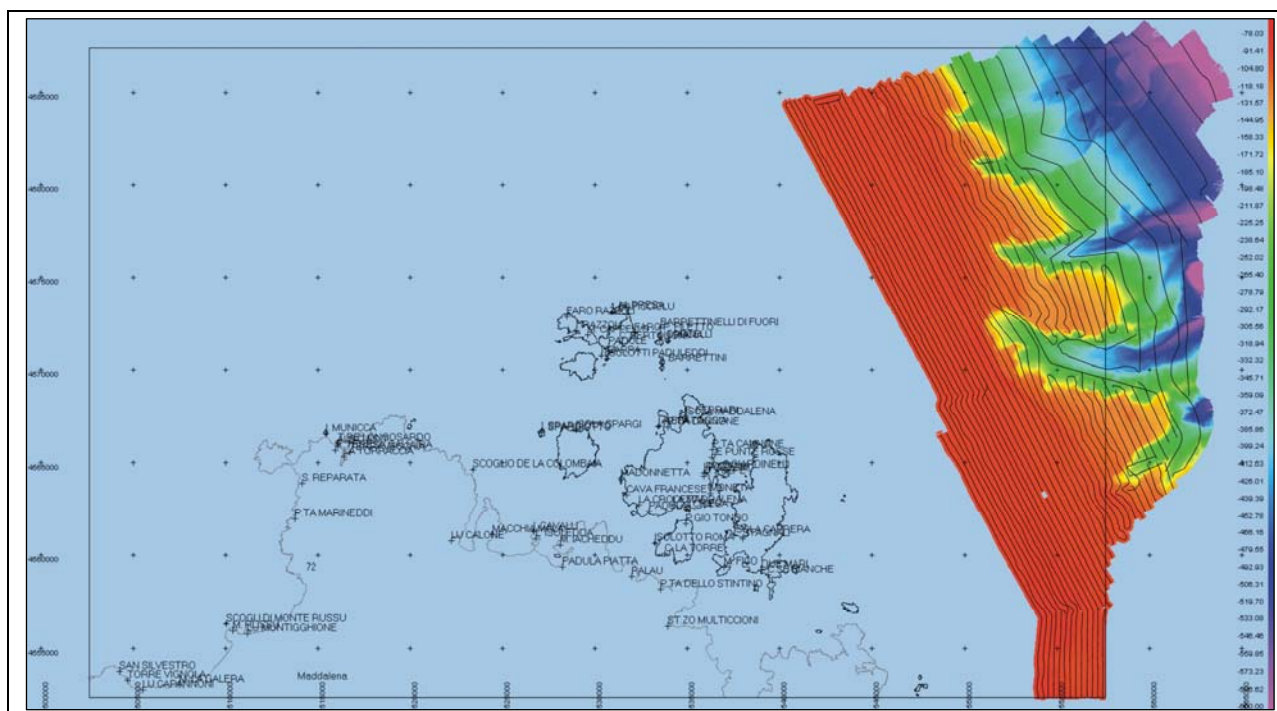
I rilievi relativi al foglio 72 “Maddalena”, eseguiti a marzo 2010 mediante la N/O Universitatis, hanno consentito l’acquisizione di:

- dati morfobatimetrici attraverso il multibeam modello SeaBat 8160 (50 kHz);
- dati sismici a riflessione monocanale ad alta risoluzione mediante sorgente GeoChirp II HM della GeoAcustic.

2.1 Dati morfobatimetrici (rilievi multibeam)

I rilievi morfobatimetrici, eseguiti durante la campagna oceanografica “SARDEGNA 2010”, hanno interessato il 25% della superficie complessiva del Foglio 72.

Il rilievi, effettuati dalla profondità di -85 metri sino a -650 metri, hanno portato alla copertura di un'area di 494 kmq, di cui 345 all'interno del foglio e 149 ad est del suo limite orientale; durante la campagna si è ritenuto opportuno estendere i rilievi all'esterno del foglio per dare continuità ai sistemi di canyon che incidono la scarpata continentale orientale delle Bocche di Bonifacio.



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

2.3 Dati di sismica a riflessione

Contestualmente al rilevamento dei dati morfobatimetrici sono stati acquisiti dati sismici a riflessione monocanale ad alta risoluzione mediante sistema GeoChirp II HM della GeoAcustic.

I dati sub-bottom profiler sono acquisiti in formato *.TRA* e *.PAR* attraverso il software Delph Seismic Plus della Triton Elics interfacciato con il software di navigazione PDS2000.

Allo stato attuale i dati sismici ad alta risoluzione, acquisiti con lo scopo di implementare l'interpretazione dei dati morfobatimetrici e definire la distribuzione e le caratteristiche delle coperture superficiali, non sono stati processati.

2.4 Dati di campionamento

Nulla da riferire.

2.5 Altro tipo di dato

Nulla da riferire.

3. Elementi Morfobatimetrici e “pericolosità” geologica

3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3

La piattaforma continentale è molto estesa (sino a 17 miglia nautiche parallelamente alla costa) e caratterizza la quasi totalità della superficie inclusa all'interno del foglio “Maddalena”. La morfologia della piattaforma continentale è planare e regolare, a debole pendenza, circa 0,3-0,5% sino a -90 metri e circa 1,5% sino al ciglio; il suo limite orientale è definito dal ciglio arrotondato posto alla profondità di -120/130 metri.

In piattaforma esterna, alla profondità di circa -95 metri, sono stati rilevate estese aree a substrato litoide affiorante e sub-affiorante la cui continuità è interrotta dalla presenza della testata del canyon F72_CAN_3; in particolare, nella porzione più settentrionale, l'affioramento con estensione longitudinale di 12 km parallelamente al ciglio e larghezza media di circa 2 km è da mettere in relazione con la presenza di 3 ordini di beach rock parzialmente sepolte dalla sedimentazione quaternaria. Nel settore meridionale, invece, si rileva la presenza di un unico cordone litorale in facies di beach rock che affiora parallelamente al ciglio, con continuità per 13,5 km e con larghezza media di 400 metri.

L'analisi dei dati EMF evidenzia la presenza di morfologie rilevabili dalla base del ciglio della piattaforma (-120/130 metri) sino alla profondità di -150/160 metri, correlabili con la presenza di corpi sedimentari di lowstanding (Terrazzo Deposizionale Sommerso), la cui messa in posto è da mettere in relazione con le variazioni glacio-eustatiche tardo-quaternarie (APAT, 2004); anche per

tali morfologie, la continuità è interrotta dalla presenza dei canyon che incidono la scarpata sino al ciglio della piattaforma.

La scarpata continentale superiore presenta morfologia articolata ed è dominata da quattro importanti sistemi di canyon probabilmente a controllo tettonico.

Il canyon "F72_CAN_1", situato nel settore più a nord dell'area rilevata, si sviluppa secondo due canali sub-paralleli che incidono il ciglio della piattaforma continentale sino alla profondità di -110 metri e che danno origine ad un unico talweg dalla profondità di -560 metri sino alla scarpata inferiore. Nell'area di testata sono presenti le nicchie di frana di colata che interessano le coperture a sedimenti incoerenti plio-quadernarie; tali imponenti processi gravitativi sembrano essere stati originati da processi di liquefazione dei corpi sedimentari in zona di ciglio che potrebbero essere dovuti al triggering sismico. I corpi di frana hanno colmato le incisioni intracanal per poi venire riincisi sia da parte di canali minori a fondo concavo, profondi sino a 20 metri che da più recenti eventi gravitativi; nella zona distale dell'area indagata si rilevano processi gravitativi a basso angolo difficilmente cartografabili.

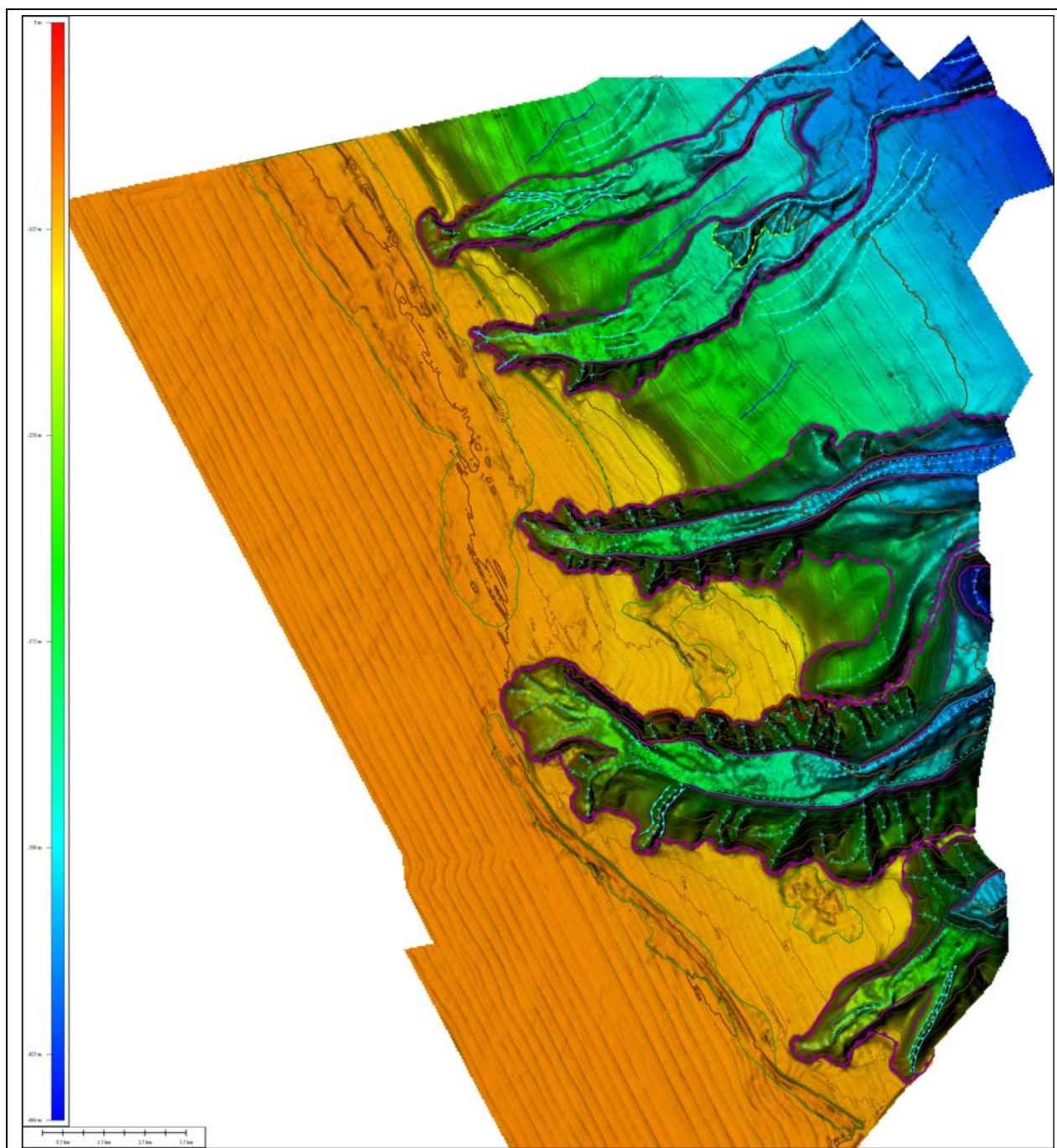


Figura 3.1.1 – DTM elaborato sulla base dei dati acquisiti nel foglio 72 Maddalena e relativi Elementi Morfobatimetrici.



Figura 3.1.2 – Elementi Morfobatimetrici all'interno del canyon "F72_CAN_3".

Il canyon "F72_CAN_2", incide le coperture a sedimenti incoerenti quaternari e il ciglio della piattaforma continentale sino alla profondità di -100 metri, facendolo arretrare di circa 4,5 km rispetto alla posizione originaria; anche questo canyon è caratterizzato da due canali principali a fondo concavo, separati da una cresta. All'interno del canale settentrionale è ben distinguibile il deposito intracanalico connesso con i processi gravitativi agenti sui fianchi del canyon, mentre il canale meridionale non mostra evidenze di processi gravitativi particolarmente significativi.

Il canyon "F72_CAN_3" è caratterizzato da un unico canale principale ad andamento circa est-ovest; il fianco meridionale del canale principale è sede di numerosi incisioni a fondo concavo separate da creste. Il fianco settentrionale, a pendenza maggiore rispetto al precedente, oltre ad essere caratterizzato da numerose piccole incisioni separate da creste, è sede di almeno tre frane semplici che interessano le coperture a sedimenti incoerenti. Si tratta di processi gravitativi con nicchie di distacco alte circa 100 metri i cui depositi alimentano il sottostante deposito intracanalico del canale principale; in alcuni settori, tale deposito presenta evidenze di re-incisioni da parte di canali secondari a fondo concavo profondi circa 5 metri. Da un'analisi dell'area di testata è possibile stimare l'arretramento connesso con l'incisione del ciglio della piattaforma continentale in circa 9 km, rispetto alla ipotetica posizione originaria.

Il canyon "F72_CAN_4" è definito dalla presenza di due canali principali ad andamento sub-parallelo; i rilievi EMF effettuati hanno interessato questo canyon solo parzialmente.

I due canali incidono il ciglio la scarpata superiore sino a -110 metri di profondità e danno origine ad un unico canale dai -310 metri. Analogamente a quanto rilevato per i sistemi precedentemente descritti, anche per questo canyon è possibile rilevare, all'interno dei due canali principali, i depositi intracanalici connessi con i processi gravitativi agenti sui fianchi del canyon; tali depositi presentano morfologia irregolare e sono caratterizzati dalla presenza incisioni da parte di canali secondari e che danno luogo a scarpate di terrazzi intracanalici e di gradino intracanalico.

I settori di scarpata non interessati dai canyon affioranti nel settore settentrionale del foglio

presentano morfologia regolare, a pendenza costante di circa 2-3%, e non sono caratterizzati da processi gravitativi significativi; in tali aree sono stati cartografati alcuni solchi erosivi e canali minori.

La morfologia della piattaforma continentale prossimale è fortemente condizionata dall'assetto litologico - strutturale del basamento metamorfico cristallino e dai sistemi filoniani associati, sviluppati lungo le fratture ad andamento sudovest e nordest che attraversano il plutone.

L'irregolarità della piattaforma prossimale esterna è da mettere in relazione con la presenza dei rilievi miocenici, si tratta di corpi tabulari isolati a giacitura monoclinale, talvolta a cuesta, che si ergono da un fondale di circa -75 m e raggiungono i -50 m e che risultano delimitati da cornici nette con chiare evidenze di processi erosivi che si sono manifestati in condizioni di continentalità durante e nei periodi successivi al Messiniano.

Sui sedimenti mobili presenti nelle aree bacinali, sono state individuate, una serie di strutture sedimentarie di fondo longitudinali e trasversali rispetto alle direzioni del flusso che le ha generate, quali Comet Marks, e campi di dune 2D e 3D.

I Comet Marks presenti nell'area raggiungono la lunghezza di 1800m e la larghezza di 100 m; si sviluppano alle spalle d'ostacoli isolati a profondità maggiori di 70 m su substrati costituiti da sabbie medie o grosse organizzate in piccole dune. Gli ostacoli sono rappresentati da affioramenti rocciosi isolati, che danno luogo a singole e ben distinte scie, o da sequenze di piccole creste, disposte trasversalmente rispetto alla corrente, che producono scie fitte e distanziate secondo la spaziatura delle creste.

Sono stati osservati diversi campi di dune 2-D e 3D. La prima tipologia è composta da dune regolari e parallele a profilo 2-D estese tra i 500 e gli 800 m e con lunghezza d'onda di 30-40 m con un rilievo molto blando stimato dai sonogrammi intorno al metro. Talvolta le creste possono biforcarsi complicando la semplice morfologia 2D, con la tendenza ad assumere geometrie più complesse tendenti ad un profilo 3-D. La seconda tipologia è data da grandi dune irregolari a profilo 3-D caratterizzate da creste sinuose, arrotondate, estese mediamente 450 m; la lunghezza d'onda varia tra i 60 ed i 110 m e la differenza di quota tra la cresta ed il cavo, è intorno al metro. La locale presenza di bassi affioramenti rocciosi non sembra influenzare la continuità dei campi di dune.

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

Nulla da riferire.

3.3 Bibliografia citata

- APAT Publication (2004) ATLAS of submerged depositional terraces along the Italian coasts. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia vol 53.
- CARMINATI E., DOGLIONI C. (2005) Mediterranean tectonics. In: Encyclopedia of Geology, Elsevier, pp 135–146.
- CASULA G., CHERCHI A., MONTADERT L., MURRU M. & SARRIA E. (2001) - The cenozoic graben system of Sardinia (Italy): geodynamic evolution from new seismic and field data. Mar. and Petr. Geol. 18, 863-888, Oxford.
- CECCHINI S., TALIANA D., GIACOMINI L., HERISSON C., BONNEMAIRE B.(2010) - Submarine geo-hazards on the eastern Sardinia – Corsica continental margin based on preliminary pipeline route investigation.
- CHERCHI A. & MONTADERT L. (1982) - Oligo-Miocene rift of Sardinia and the early history of the Western Mediterranean Basin. Nature, 298: 736-739, London.
- K. KASTENS, J. MASCLE, C. AUROUX, E. BONATTI, C. BROGLIA, J. CHANNELL, PIETRO CURZI, KAY-CHRISTIAN EMEIS, GEORGETTE GLAÇON, SHIRO HASEGAWA, WERNER HIEKE, GEORGES MASCLE, FLOYD McCOY, JUDITH MCKENZIE, JAMES MENDELSON, CARLA MÜLLER, JEAN-PIERRE RÉHAULT, ALASTAIR ROBERTSON, RENZO SARTORI, RODOLFO SPROVIERI and MASAYUKI TORII (1988) - ODP Leg 107 in the Tyrrhenian Sea: Insights into passive margin and back-arc basin evolution. *GSA Bulletin*; July 1988; v. 100; no. 7; p. 1140-1156; DOI: 10.1130/0016-7606(1988)100<1140:OLITTS>2.3.CO;2.
- KASTENS, K. AND MASCLE, J., 1990, The geological evolution of the Tyrrhenian Sea: an introduction to the scientific results of ODP Leg 107, in Kastens, K.A. and Mascle, J., et al., eds., *Proceeding of ODP, Scientific. Results*, v. 107, p. 3-26.
- PLUQUET F. (2006) Evolution Recente et Sedimentation des Plateformes Continentales de la Corse. Ph.D. Thesis, Université de Corse—Pascal Paoli, p 300.
- SARTORI, R., 1990, The main results of ODP Leg 107 in the frame of Neogene to Recent geology of Perityrrhenian areas, in Kastens, K.A., and Mascle, J., et al., *Proceeding of ODP, Scientific. Results*, v. 107, p. 715-729.
- SPADINI G., CLOETHING S., BERTOTTI G. (1995). Thermo-mechanical modelling of the Tyrrhenian Sea: Lithospheric necking and kinematics of rifting. *Tectonics*, 14, 704- 718.
- TRINCARDI F. & ZITELLINI N. (1987). The rifting of the Tyrrhenian Basin, *Geo-Mar. Lett.*, 7, 1-6.

4. Punti di Criticità presenti nel Foglio

4.1. F72_PC1_Testata Nord Canyon “CAN_1”

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.

Riassunto:

Il punto di criticità PC1 è rappresentato dalla testata Nord del Canyon “CAN_1”; si presenta a forma di anfiteatro, caratterizzata da piccoli canali a fondo concavo.

Sono presenti al suo interno alcune scarpate relative a nicchie di frana.

Tipo di rischio:

Il rischio associato al PC1 Testata Nord Canyon “CAN_1” è connesso alla sua tendenza retrogressiva. L'evoluzione del sistema canyon ha portato ad un arretramento di circa 700 m del ciglio della piattaforma continentale.

La potenzialità che si verifichino frane e processi gravitativi è da mettere in relazione anche alle caratteristiche sismiche dell'area, la quale risulta interessata da eventi sismici, come ad esempio il sisma di Magnitudo 3,3 del 17/01/2009 con ipocentro rilevato ad una profondità di 30,6 km, distante circa 30 Mn dalla città di Olbia.

Descrizione del lineamento:

La testata Nord del Canyon “CAN_1”, è localizzata nella porzione più settentrionale del Foglio 72 MADDALENA; le sue coordinate sono 41° 24, 12' N, 9° 35,36' E ed è posizionato ad una distanza minima di circa 20 km dalle coste dell'Arcipelago della Maddalena. Rappresenta la porzione in arretramento del canale minore del CAN_1, di minor dimensione e meno articolata .

La sua morfologia ad anfiteatro circonda un'area di circa 1 km², con uno sviluppo massimo in lunghezza di 780 m ed in larghezza di 1500 m.

La testata del canyon presenta segni evidenti di incipiente instabilità come l'allineamento di piccole nicchie di distacco con morfologia “spigolosa” che indicano il recente avvenimento dei fenomeni gravitativi comunque di modesta entità.

Anche se la nicchia in realtà indica un fenomeno già avvenuto è lecito attendersi che le aree immediatamente circostanti si trovino in condizioni di stabilità simili alla porzione di fondale collassata.

Tali fenomeni erosivi hanno portato all'arretramento del ciglio della piattaforma continentale di circa 1 km.

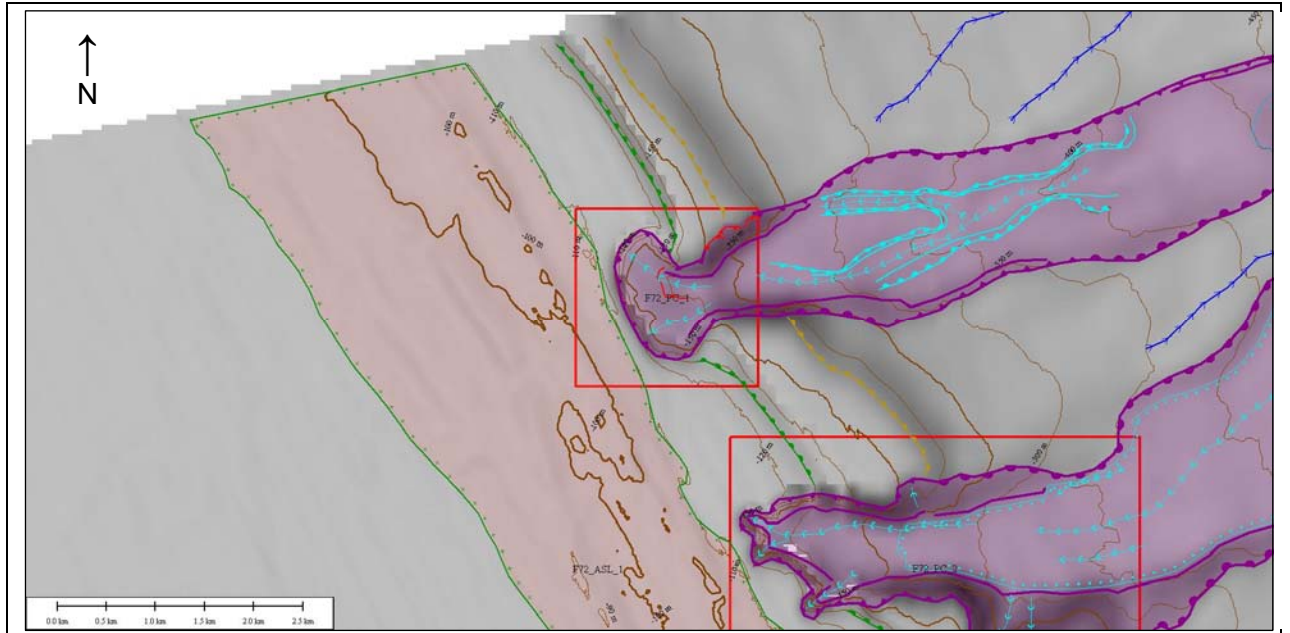


Figura 1 PC1_F72 – Stralcio F72_Maddalena scala 1:25000: Testata Nord CAN_1 e relativi elementi morfobatimetrici

Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Il rischio associato al PC1 Testata Nord Canyon “CAN_1” sede di una nicchia di distacco di paleofrana è strettamente legato alla possibilità che si possa riattivare il movimento con un fenomeno franoso significativo all'interno del reticolo di canali che costituiscono l'unità morfologica e che tali processi gravitativi, avendo tendenza retrogressiva, possano provocare l'incisione della piattaforma continentale sino a basse profondità. Questi fenomeni gravitativi sono inoltre connessi all'attività sismica dell'area; lo studio delle serie storiche dei movimenti tellurici evidenzia una ricorrente sequenza di eventi di rilevante importanza.

Allo stato attuale, il ciglio della piattaforma, originariamente posto alla profondità di circa -130 metri, mostra un arretramento di circa 1 km ed è situato a -120 metri.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Gli effetti potenziali sia diretti che indiretti sono connessi alla probabilità che si verifichino frane significative.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Nell'area indagata non sono state utilizzate metodologie in grado di determinare direttamente e con sufficiente accuratezza la posizione di cavi e condotte sottomarine, è comunque nota la presenza di numerose opere che collegano attraverso il Mar Tirreno le coste della Sardegna alla Penisola Italiana. Alcune di esse, come ad esempio l'elettrodotto Sapei, sono ubicate all'interno dell'area di indagine.

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 le coperture superficiali; tuttavia si rileva la presenza di frane attualmente attive in corrispondenza del ciglio sommitale del canyon.

È inoltre da tener presente la sismicità dell'area che aggiunge un'ulteriore variabile alle dinamiche evolutive dei canyon.

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

Nulla da riferire

f) dati disponibili nell'area:

Dati sismici a riflessione e ad alta risoluzione e dati morfobatimetrici EMF.

4.2 F72_PC2_Testata Sud Canyon "CAN_1"

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.

Riassunto:

Il punto di criticità PC2 è rappresentato dalla testata Sud del Canyon "CAN_1"; presenta una forma articolata caratterizzata da diversi lobi in evidente stato di erosione regressiva. Da ciascuno di essi si sviluppa un canale con fondo concavo avente sezione ad "U", ciascuno dei quali conferisce il sedimento ad un'area comune di deposito intracanalale.

Tipo di rischio:

Il rischio associato al PC2 Testata Sud Canyon "CAN_1" è connesso alla sua tendenza retrogressiva. L'evoluzione del sistema canyon ha portato all'arretramento di circa 1 km del ciglio della piattaforma continentale.

La potenzialità che si verifichino frane e processi gravitativi è da mettere in relazione anche alle caratteristiche sismiche dell'area, la quale risulta interessata da eventi sismici, come ad esempio il sisma di Magnitudo 3,3 del 17/01/2009 con ipocentro rilevato ad una profondità di 30,6 km, distante circa 30 Mn dalla città di Olbia.

Descrizione del lineamento:

La testata Sud del Canyon "CAN_1", è localizzata nella porzione più settentrionale del Foglio 72 MADDALENA, la seconda partendo da nord, identificata dalle coordinate: 41° 22, 69' N, 9° 37,55' E ed è posizionato ad una distanza minima di circa 18 km dalle coste dell'Arcipelago della Maddalena. Rappresenta la porzione in arretramento del canale maggiore del CAN_1, ha diverse caratteristiche morfologiche rispetto alla precedente evidenziando un aspetto del ciglio irregolare ed articolato secondo più nicchie di distacco.

L'area circoscritta all'interno della testata risulta di circa 5 km², con uno sviluppo massimo in lunghezza di 4 km ed in larghezza di 2 km.

La testata presenta al suo interno diversi canali a fondo concavo con sezione ad "U", i quali costituiscono un collettore di trasporto sedimentario dalle aree in erosione prossime al ciglio del canyon fino ad una zona di accumulo comune di fondo valle.

La testata del canyon mostra evoluzione retrogressiva connessa con i processi gravitativi che interessano le coperture quaternarie a sedimenti incoerenti.

Tali fenomeni erosivi hanno portato all'arretramento del ciglio della piattaforma continentale di circa 1 km.

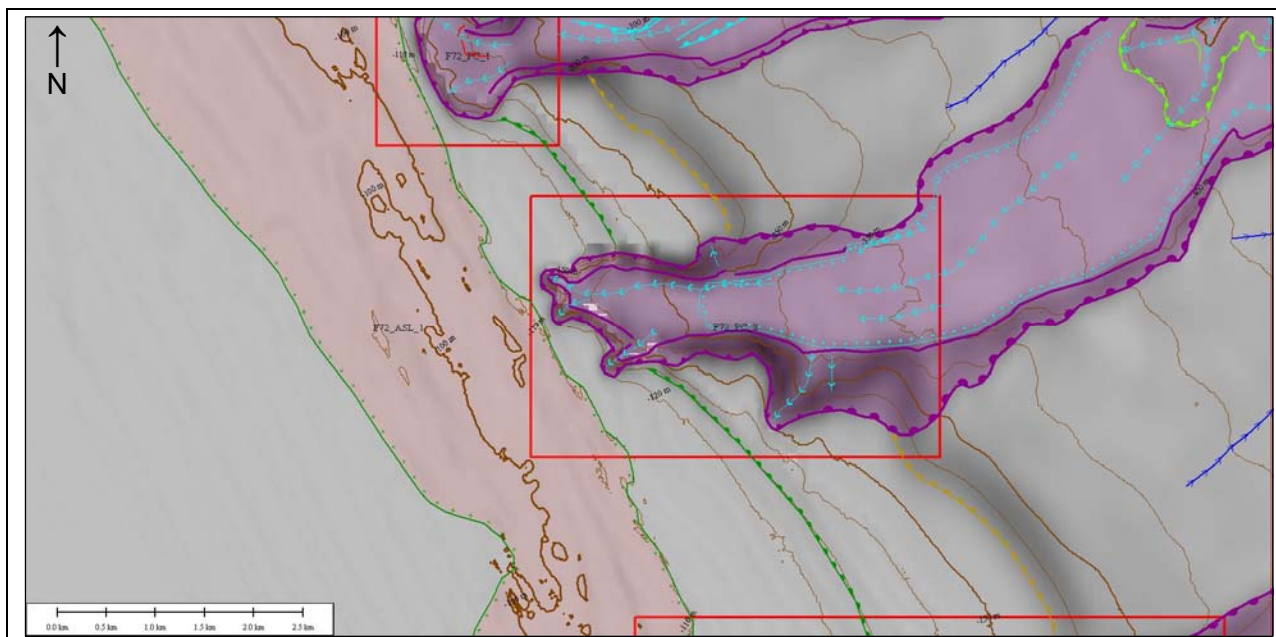


Figura 1 PC2_F72 – Stralcio F72_Maddalena scala 1:25000: Testata Sud CAN_1 e relativi elementi morfobatimetrici

Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Il rischio associato al PC2 Testata Sud Canyon “CAN_1” è strettamente legato alla possibilità che si possa verificare un fenomeno franoso significativo all’interno del reticolo di canali che costituiscono l’unità morfologica, e che tali processi gravitativi, avendo tendenza retrogressiva, possano provocare l’incisione della piattaforma continentale sino a basse profondità. Questi fenomeni gravitativi sono inoltre da mettere in relazione all’attività sismica dell’area; lo studio delle serie storiche dei movimenti tellurici evidenzia una ricorrente sequenza di eventi.

Allo stato attuale, il ciglio della piattaforma, originariamente posto alla profondità di circa -130 metri, mostra un arretramento di circa 1 km ed è situato a -120 metri.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Gli effetti potenziali sia diretti che indiretti sono connessi alla probabilità che si verifichino frane significative.

c) beni esposti agli effetti dell’evento:

Nell’area indagata non sono state utilizzate metodologie in grado di determinare direttamente e con sufficiente accuratezza la posizione di cavi e condotte sottomarine, è comunque nota la presenza di numerose opere che collegano attraverso il Mar Tirreno le coste della Sardegna alla Penisola Italiana. Alcune di esse, come ad esempio l’elettrodotto Sapei, sono ubicate all’interno dell’area di indagine.

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 le coperture superficiali.

È inoltre da tener in considerazione la sismicità dell'area che aggiunge un'ulteriore variabile alle dinamiche evolutive dei canyon.

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

Nulla da riferire

f) dati disponibili nell'area:

Dati sismici a riflessione e ad alta risoluzione e dati morfobatimetrici EMF.

4.3 F72_PC3_Testata Canyon "CAN_2"

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.

Riassunto:

Il punto di criticità PC3 è rappresentato dalla testata del Canyon "CAN_2"; presenta una forma molto articolata, caratterizzata da diversi lobi in evidente stato di erosione retrogressiva. Il canale principale è orientato Est - Ovest ed è sede di un importante deposito intracanalale.

Sono presenti diversi canali secondari con fondo concavo avente sezione ad "U", sviluppati in corrispondenza delle zone di maggior arretramento.

Tipo di rischio:

Il rischio associato al PC3 Testata Canyon "CAN_2" è connesso alla sua tendenza retrogressiva. L'evoluzione del sistema canyon ha portato ad un arretramento di circa 3,5 km del ciglio della Piattaforma Continentale.

La potenzialità che si verificano frane è da mettere in relazione alle caratteristiche sismiche dell'area, la quale risulta interessata da eventi sismici, come ad esempio il sisma di Magnitudo 3,3 del 17/01/2009 con ipocentro rilevato ad una profondità di 30,6 km, distante circa 30 Mn dalla città di Olbia.

Descrizione del lineamento:

La testata del Canyon "CAN_2", è localizzata nella porzione centro orientale del Foglio 72 MADDALENA, risulta il secondo punto critico in relazione all'area interessata, meglio identificata dalle coordinate: 41° 20, 15' N, 9° 38,90' E ed è posizionato ad una distanza minima di circa 15 km dalle coste dell'Arcipelago della Maddalena.

Rappresenta la porzione in arretramento del canale del Canyon 2; i canali di ordine minore che formano il reticolo interno risultano impostati su pendenze maggiori nella porzione settentrionale, risultando più fitti ed incisi, mentre la porzione meridionale è dominata da canali più lunghi e meno incisi.

La testata del canyon si presenta in evidente stato di arretramento, indotto da diversi eventi gravitativi. Tali fenomeni erosivi hanno portato all'incisione ed all'arretramento del ciglio della piattaforma continentale massimo stimato in circa 3,5 km.

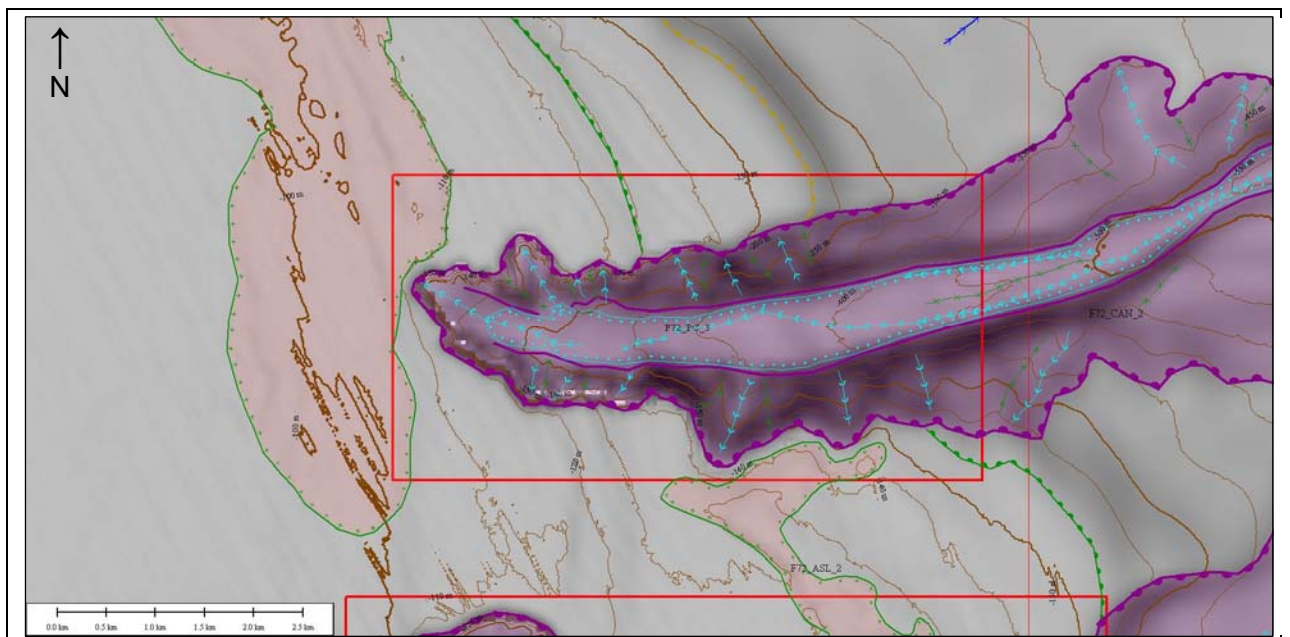


Figura 1 PC3_F72 – Stralcio F72_Maddalena scala 1:25000: Testata CAN_2 e relativi elementi morfobatimetrici

Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Il rischio associato al PC3 Testata Canyon "CAN_2" è strettamente legato alla possibilità che si

possa verificare un fenomeno franoso significativo all'interno del reticolo di canali che costituiscono l'unità morfologica, e che tali processi gravitativi, avendo il sistema una tendenza retrogressiva, possano provocare l'incisione della piattaforma continentale sino a profondità molto basse. Questi fenomeni gravitativi sono inoltre legati all'attività sismica dell'area; lo studio delle serie storiche dei movimenti tellurici evidenzia una ricorrente sequenza di eventi di rilevante importanza.

Allo stato attuale, il ciglio della piattaforma, originariamente posto alla profondità di circa -130 metri, mostra un arretramento di circa 3,5 km ed è situato a -110 metri.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Gli effetti potenziali sia diretti che indiretti sono connessi alla probabilità che si verifichino frane significative.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Nell'area indagata non sono state utilizzate metodologie in grado di determinare direttamente e con sufficiente accuratezza la posizione di opere sottomarine, è comunque nota la presenza di numerose opere che collegano attraverso il Mar Tirreno le coste della Sardegna alla Penisola Italiana. Alcune di esse, come ad esempio l'elettrodotto Sapei, sono ubicate all'interno dell'area di indagine.

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 le coperture superficiali; tuttavia si rileva la presenza di frane attualmente attive in corrispondenza del ciglio sommitale del canyon.

È inoltre da tener presente la sismicità dell'area che aggiunge un'ulteriore variabile alle dinamiche evolutive dei canyon.

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

Nulla da riferire

f) dati disponibili nell'area:

Dati sismici a riflessione e ad alta risoluzione e dati morfobatimetrici EMF.

4.4 F72_PC4_Testata Canyon "CAN_3"

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.

Riassunto:

Il punto di criticità PC3 è rappresentato dalla testata del Canyon "CAN_3"; indica la zona di maggior instabilità dell'area indagata, caratterizzata sia da un reticolo ben gerarchizzato di canali di diverse dimensioni, sia dalla presenza di alcune scarpate relative a nicchie di frana.

L'orientazione della struttura risulta circa Est – Ovest, il fondo è sede di un importante volume di deposito intracanalale.

Tipo di rischio:

Il rischio associato al PC4 Testata Canyon "CAN_3" è connesso alla sua tendenza retrogressiva. L'evoluzione del sistema canyon ha portato all'arretramento di circa 9 km del ciglio della piattaforma continentale.

La potenzialità che si verifichino frane e processi gravitativi è anche da mettere in relazione alle caratteristiche sismiche dell'area, la quale risulta frequentemente interessata da eventi sismici, come ad esempio il sisma di Magnitudo 3,3 del 17/01/2009 con ipocentro rilevato ad una profondità di 30,6 km, distante circa 30 Mn dalla città di Olbia.

Descrizione del lineamento:

La testata del Canyon "CAN_3", è localizzata nella porzione centro-orientale del Foglio 72 MADDALENA; rappresenta la zona ad instabilità più vasta dell'area indagata.

Le sue coordinate sono 41° 17, 32' N, 9° 39,32' E ed è posizionato ad una distanza minima di circa 12 Km dalle coste dell'Arcipelago della Maddalena.

La sua morfologia complessa circoscrive un'area di circa 23 km², con uno sviluppo massimo in lunghezza di 8 km ed in larghezza di 4 km.

La testata presenta al suo interno una gerarchizzazione di canali principali e secondari sia a fondo concavo con sezione ad "U" che ben incisi sul substrato con fondo a "V".

Sono presenti diverse nicchie di frana sia semplici che complesse, che interessano superfici di circa 0,8 km².

La testata del canyon presenta segni evidenti di incipiente instabilità come l'allineamento di piccole

nicchie di distacco con morfologia “spigolosa” che indicano la recente attività dei fenomeni gravitativi comunque di ridotta entità.

Anche se la nicchia in realtà indica un fenomeno già avvenuto è lecito attendersi che le aree immediatamente circostanti si trovino in condizioni di stabilità simili alla porzione di fondale collassata.

Tali fenomeni erosivi hanno portato un’incisione ed un arretramento del ciglio della piattaforma continentale massimo di circa 9 km.

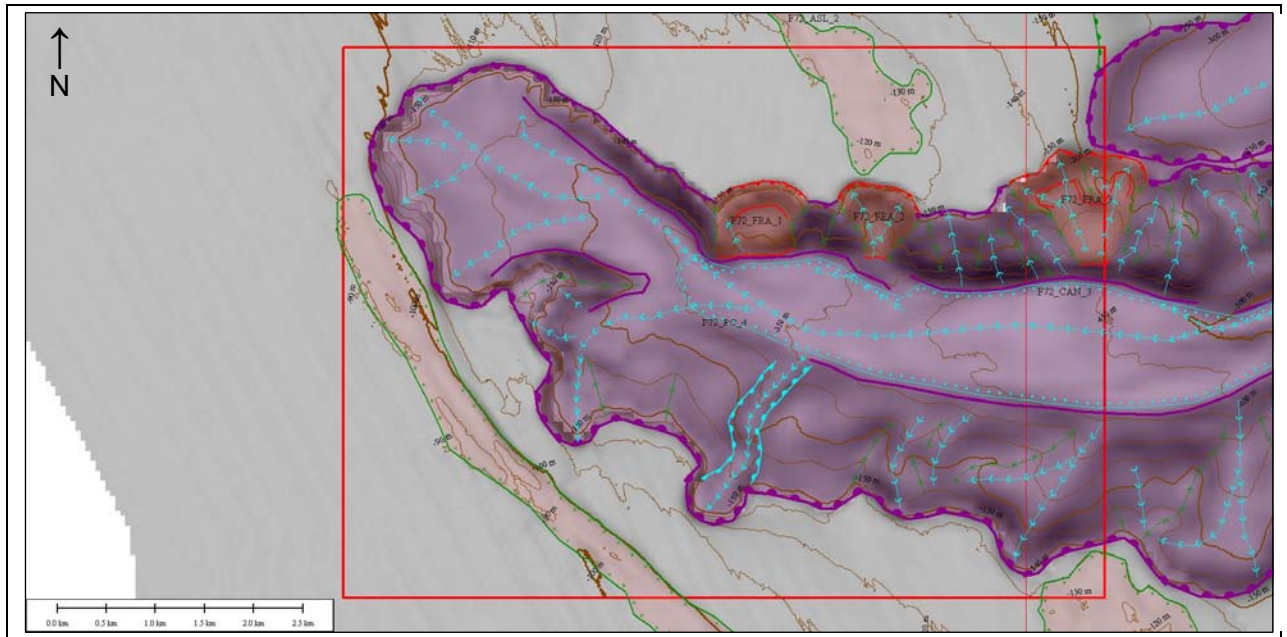


Figura 1 PC4_F72 – Stralcio F72_Maddalena scala 1:25000: Testata CAN_3 e relativi elementi morfobatimetrici

Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Il rischio associato al PC4 Testata Canyon “CAN_3” è strettamente legato alla possibilità che si possa verificare un fenomeno franoso significativo all’interno del reticolo di canali che costituiscono l’unità morfologica, e che tali processi gravitativi, avendo il sistema una tendenza retrogressiva, possano provocare l’incisione della piattaforma continentale sino a basse profondità. Questi fenomeni gravitativi sono strettamente legati all’attività sismica dell’area; lo studio delle serie storiche dei movimenti tellurici evidenzia una ricorrente sequenza di eventi di rilevante importanza. Allo stato attuale, il ciglio della piattaforma, originariamente posto alla profondità di circa -130 metri, mostra un arretramento di circa 9 km ed è situato a -100 metri.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Gli effetti potenziali sia diretti che indiretti sono connessi alla probabilità che si verifichino frane

significative.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Nell'area indagata non sono state utilizzate metodologie in grado di determinare direttamente e con sufficiente accuratezza la posizione di cavi e condotte sottomarine, è comunque nota la presenza di numerose opere che collegano attraverso il Mar Tirreno le coste della Sardegna alla Penisola Italiana. Alcune di esse, come ad esempio l'elettrodotto Sapei, sono ubicate all'interno dell'area di indagine.

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 le coperture superficiali; tuttavia si rileva la presenza di frane attualmente attive in corrispondenza del ciglio sommitale del canyon.

È inoltre da tener presente la sismicità dell'area che aggiunge un'ulteriore variabile alle dinamiche evolutive dei canyon.

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

Nulla da riferire

f) dati disponibili nell'area:

Dati sismici a riflessione e ad alta risoluzione e dati morfobatimetrici EMF.

4.5 F72_PC5_Testata Nord Canyon "CAN_4"

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.

Riassunto:

Il punto di criticità PC5 è rappresentato dalla testata Nord del Canyon "CAN_4"; si presenta a forma di anfiteatro, caratterizzata da piccoli canali a fondo concavo.

Sono presenti al suo interno alcune scarpate relative a nicchie di frana.

Tipo di rischio:

Il rischio associato al PC5 Testata Canyon "CAN_4" è connesso alla sua tendenza retrogressiva. L'evoluzione del sistema canyon ha portato all'arretramento di circa 4 km del ciglio della piattaforma continentale.

La potenzialità che si verifichino frane e processi gravitativi è inoltre da mettere in relazione alle caratteristiche sismiche dell'area, la quale risulta interessata da eventi sismici seppur di ridotta entità, come ad esempio il sisma di Magnitudo 3,3 del 17/01/2009 con ipocentro rilevato ad una profondità di 30,6 km, distante circa 30 Mn dalla città di Olbia.

Descrizione del lineamento:

La testata del nord Canyon "CAN_4", è localizzata nella porzione meridionale del Foglio 72 MADDALENA.

Le sue coordinate sono 41° 13.64' N, 9° 41.60' E ed è posizionato ad una distanza minima di circa 15 Km dalle coste dell'Arcipelago della Maddalena.

La sua morfologia ad anfiteatro circonda un'area di circa 2 km², con uno sviluppo massimo in lunghezza di 2000 m ed in larghezza di 1200 m.

La testata presenta al suo interno un canale a fondo concavo con sezione ad "U", il quale genera un primo ordine di reticoli. La lunghezza risulta di 4,5 km, e raccorda profondità che variano dai -150 m a circa -350m.

La testata del canyon si presenta in evidente stato di arretramento, derivato da diversi eventi gravitativi.

Tali fenomeni erosivi hanno portato all'arretramento del ciglio della Piattaforma Continentale massimo di circa 4 km.

Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Il rischio associato al PC5 Testata Nord Canyon "CAN_4" è strettamente legato alla possibilità che si possa verificare un fenomeno franoso significativo all'interno del reticolo di canali che costituiscono l'unità morfostrutturale, e che tali processi gravitativi, avendo il sistema una tendenza retrogressiva, possano provocare l'incisione della piattaforma continentale sino a profondità molto basse. Questi fenomeni gravitativi sono da mettere in relazione all'attività sismica dell'area; lo studio delle serie storiche dei movimenti tellurici evidenzia una ricorrente sequenza di eventi di rilevante importanza.

Allo stato attuale, il ciglio della piattaforma, originariamente posto alla profondità di circa -140 metri, mostra un arretramento di circa 4 km ed è situato a -110 metri.

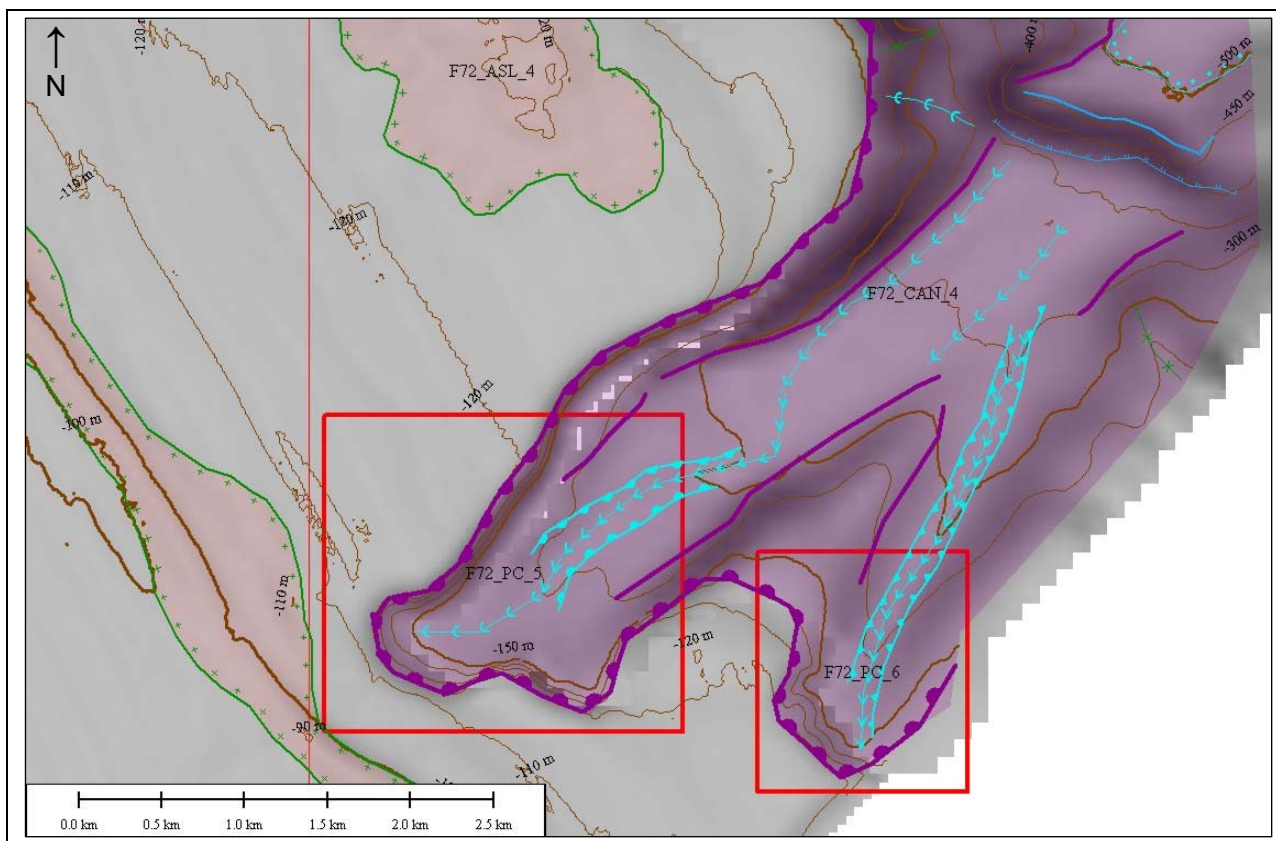


Figura 1 PC5_F72 – Stralcio F72_Maddalena scala 1:25000: Testata Nord CAN_4 e relativi elementi morfobatimetrici.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Gli effetti potenziali sia diretti che indiretti sono connessi alla probabilità che si verifichino frane significative.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Nell'area indagata non sono state utilizzate metodologie in grado di determinare direttamente e con sufficiente accuratezza la posizione di cavi e condotte sottomarine, è comunque nota la presenza di numerose opere che collegano attraverso il Mar Tirreno le coste della Sardegna alla Penisola Italiana. Alcune di esse, come ad esempio l'elettrodotto Sapei, sono ubicate all'interno dell'area di indagine.

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 le coperture superficiali; tuttavia si rileva la presenza di frane attualmente attive in corrispondenza del ciglio sommitale del canyon.

È inoltre da tener presente la sismicità dell'area che aggiunge un'ulteriore variabile alle dinamiche

evolutive dei canyon.

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

Nulla da riferire

f) dati disponibili nell'area:

Dati sismici a riflessione e ad alta risoluzione e dati morfobatimetrici EMF.

4.6 F72_PC6_Testata Sud Canyon "CAN_4"

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.

Riassunto:

Il punto di criticità PC6 è rappresentato dalla testata Sud del Canyon "CAN_4"; si presenta a forma di anfiteatro, caratterizzata da un piccolo canale a fondo concavo.

Tipo di rischio:

Il rischio associato al PC6 Testata Canyon "CAN_4" è connesso alla sua tendenza retrogressiva. L'evoluzione del sistema canyon ha portato all'arretramento di circa 4 km del ciglio della piattaforma continentale.

La potenzialità che si verifichino frane e processi gravitativi è amplificata dalle caratteristiche sismiche dell'area, la quale risulta frequentemente interessata da eventi sismici seppur di ridotta entità, come ad esempio il sisma di Magnitudo 3,3 del 17/01/2009 con ipocentro rilevato ad una profondità di 30,6 Km, distante circa 30 Mn dalla città di Olbia.

Descrizione del lineamento:

La testata sud del Canyon "CAN_4", è localizzata nella porzione meridionale del Foglio 72 "Maddalena".

Le sue coordinate sono 41° 13,21' N, 9° 43,41' E ed è posizionato ad una distanza minima di circa

15 km dalle coste dell'Arcipelago della Maddalena.

La sua morfologia ad anfiteatro circonda un'area di circa 1 km², con uno sviluppo massimo in lunghezza di 1800 m ed in larghezza di 1000 m.

La testata presenta al suo interno un canale a fondo concavo con sezione ad "U", il quale genera un primo piccolo ordine di reticoli. La lunghezza risulta di 2,7 km, e raccorda profondità che variano dai -150 m a circa -300m.

La testata del canyon si presenta in evidente stato di arretramento, derivato da diversi eventi gravitativi.

Tali fenomeni erosivi hanno portato un'incisione ed un arretramento del ciglio della piattaforma continentale massimo di circa 4 km.

Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Il rischio associato al PC6 Testata Sud Canyon "CAN_4" è strettamente legato alla possibilità che si possa verificare un fenomeno franoso significativo all'interno del reticolo di canali che costituiscono l'unità morfologica, e che tali processi gravitativi, avendo il sistema una tendenza retrogressiva, possano provocare l'incisione della piattaforma continentale sino a profondità molto basse. Questi fenomeni gravitativi sono inoltre da mettere in relazione all'attività sismica dell'area; lo studio delle serie storiche dei movimenti tellurici evidenzia una ricorrente sequenza di eventi di rilevante importanza.

Allo stato attuale, il ciglio della piattaforma, originariamente posto alla profondità di circa -140 metri, mostra un arretramento di circa 4 km ed è situato a -120 metri.

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Gli effetti potenziali sia diretti che indiretti sono connessi alla probabilità che si verifichino frane significative.

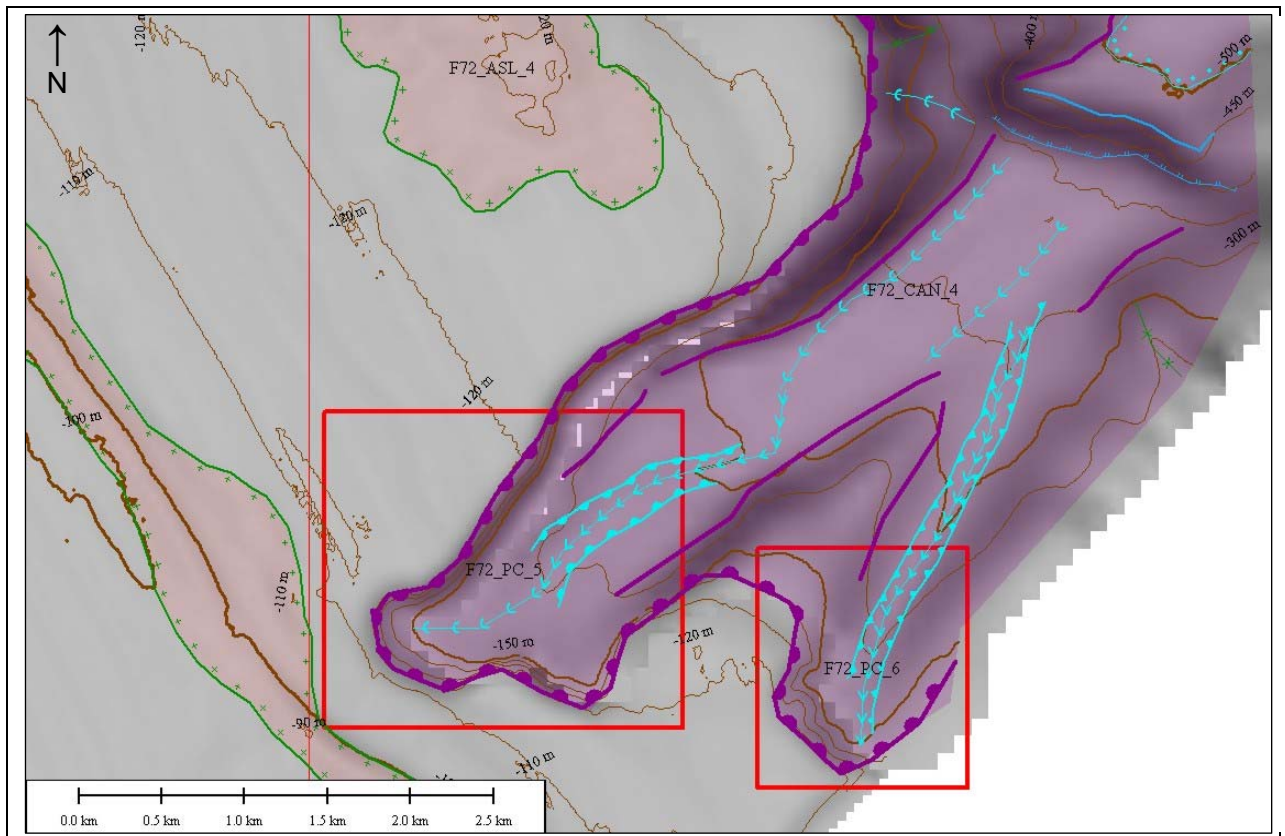


Figura 1 PC1_F72 – Stralcio F72_Maddalena scala 1:25000: Testata Sud CAN_4 e relativi elementi morfobatimetrici.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

Nell'area indagata non sono state utilizzate metodologie in grado di determinare direttamente e con sufficiente accuratezza la posizione di cavi e condotte sottomarine, è comunque nota la presenza di numerose opere che collegano attraverso il Mar Tirreno le coste della Sardegna alla Penisola Italiana. Alcune di esse, come ad esempio l'elettrodotto Sapei, sono ubicate all'interno dell'area di indagine.

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 le coperture superficiali; tuttavia si rileva la presenza di frane attualmente attive in corrispondenza del ciglio sommitale del canyon.

È inoltre da tener presente la sismicità dell'area che rappresenta un'ulteriore variabile alle dinamiche evolutive dei canyon.

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

Nulla da riferire

f) dati disponibili nell'area:

Dati sismici a riflessione e ad alta risoluzione e dati morfobatimetrici EMF.