

1. Inquadramento geologico dell'area

Il Foglio 68 (Alghero) è localizzato sul margine centro-occidentale della Sardegna tra Capo Mannu e Torre di Poglia (Fig. 1.1) la cui formazione è conseguente all'evoluzione geodinamica del Mediterraneo occidentale avvenuta nel Terziario.

Secondo diversi autori il margine occidentale della Sardegna, di tipo divergente, si è strutturato a partire dall'Oligocene-Miocene inferiore in seguito alla formazione del bacino del Mediterraneo occidentale, generato dalla subduzione verso N-NW delle placche Africana e Apula al disotto della placca Europea (Rehault et al., 1984). Tra l'Oligocene e l'Aquitano la Sardegna è stata parte dell'ampio sistema di rifting (European Rift System) che ha interessato l'Europa occidentale, di cui fa parte il rift Sardo (Cherchi e Montadert, 1982, Casula et al., 2001) che attraversa l'isola dal Golfo dell'Asinara al golfo di Cagliari.

Successivamente alla fase di rifting, si è verificata l'espansione del Mediterraneo occidentale tra 21 e 18 Ma lungo tre principali assi: NE-SW nel bacino Liguro-Provenzale, NW-SE nel bacino sardo-balearico e E-W nel bacino Nord Algerino, con la rotazione antioraria del blocco sardo-corso (Cherchi & Montadert, 1982; Rehault et al., 1984; Thomas et al., 1988; Lecca et al., 1997).

Recentemente altri autori hanno associato la tettonica terziaria della Sardegna al sistema dell'Appennino settentrionale. Secondo questa interpretazione la collisione tra la placca Europea e l'Adria ha generato una importante tettonica trascorrente di età oligo-aquitana, particolarmente evidente nella Sardegna centro settentrionale con lineamenti trascorrenti e localmente transpressivi orientati NE-SW e E-W (Oggiano et al., 2009; Carmignani et al., 2001, 2004). Nel Burdigaliano medio-superiore si ha un cambiamento del regime deformativo, con una fase distensiva e l'evoluzione del margine occidentale sardo in seguito alla rotazione della micro-placca sardo-corsa e l'apertura del bacino di retro-arco Mediterraneo occidentale (Oggiano et al., 2009).

Durante l'Oligo-Miocene si sviluppa un importante vulcanesimo calco-alcalino che interessa la Sardegna occidentale da Nord a Sud e che ha prodotto successioni vulcaniche con spessori che raggiungono parecchie centinaia di metri. I prodotti del vulcanesimo oligo-miocenico sono colate laviche e cupole di ristagno a composizione da basaltico-andesitica a dacitica e espandimenti ignimbritici a composizione dacitico-riolitica.

A partire dal Miocene inferiore si sviluppa sul margine un importante prisma sedimentario progradante verso W, poggiante sui depositi vulcano-sedimentari aquitaniani e troncato superiormente dalla superficie di erosione messiniana (Lecca, 2000, Sage et al., 2005).

Successivamente il margine ha subito una segmentazione conseguente al regime estensionale collegato con l'apertura del bacino del Tirreno tra il tardo Miocene e il Quaternario. Nel Pliocene medio

superiore si è avuta l'apertura del graben del Campidano, una stretta fossa sovrainposta alla più estesa fossa sarda, con orientazione NW-SE, che ha portato all'attuale strutturazione del margine, con direttrici tettoniche orientate prevalentemente NW-SE e NNE-SSW, costituite da faglie dirette listriche e faglie trascorrenti (Casula et al., 2001, Fais et al., 1996, Thomas et al., 1988). Questa dinamica estensionale trova riscontro nel ciclo vulcanico plio-quaternario che ha interessato l'intera isola con la produzione di lave basaltiche da alcaline a sub-alcaline. Il margine occidentale sardo può essere suddiviso morfologicamente in tre settori da Nord a Sud che derivano dalla strutturazione tettonica (Thomas et al., 1988, Lecca, 2000): la scarpata della Nurra, l'anfiteatro di Oristano e la scarpata del Sulcis. La scarpata della Nurra costituisce la prosecuzione sul margine del blocco tettonico della Nurra delimitato verso NW da faglie dirette che ribassano in breve spazio il basamento. La scarpata del Sulcis delimita verso SW, con una serie di faglie dirette, il blocco dell'iglesiente. L'anfiteatro di Oristano è ampio circa 90 km e occupa il settore centrale del margine. Questa struttura collega, attraverso un scarpata estesa e poco acclive, la piattaforma continentale con la piana batiale fino a circa 2850 m di profondità. La piattaforma continentale è ampia circa 25 km nel settore centrale dell'anfiteatro e circa 50 km nei settori a Nord e a Sud.

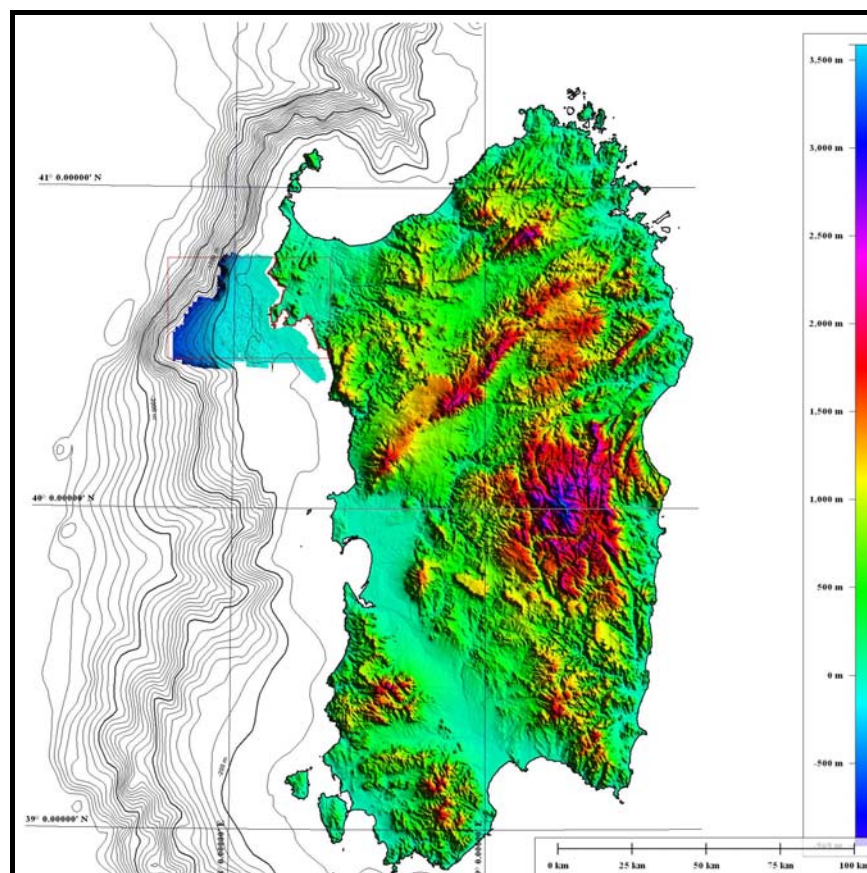


Figura 1.1 - Batimetria del margine occidentale sardo e limiti del foglio 68 Alghero, rilevato fino alla batimetrica dei 700 m. Le isobate del margine sono da GEBCO.

La morfologia dell'offshore della Nurra è controllata dal sistema di faglie estensionali e transtensive che ha delineato la formazione di horsts e semi-graben nel basamento metamorfico, riattivando le strutture tardo erciniche NW-SE e NE-SW del basamento.

In particolare nel settore settentrionale del margine occidentale sardo prevalgono piccoli bacini di semi-graben con andamento nord-sud, successivamente riempiti dalla sedimentazione post-rift (Lecca, 2000). Il basamento ercinico di natura prevalentemente metamorfica (Casula et al., 2001) affiora nei settori esterni della piattaforma e a nord di Porto Ferru.

I rilievi sismici effettuati sul margine negli ultimi decenni hanno consentito l'identificazione delle seguenti unità sismo-stratigrafiche (Lecca, 2000): 1) basamento acustico costituito da diverse litologie riconducibili al basamento ercinico, alle coperture mesozoiche fino alle vulcaniti calcoalcaline oligo-mioceniche; 2) la sequenza miocenica costituita dai depositi sedimentari correlabili con le formazioni marnoso-arenacee e carbonatiche di età compresa tra il Burdigaliano e il Messiniano pre-evaporitico, interrotta dalla superficie di erosione messiniana; 3) la sequenza plio-quadernaria costituita da depositi pelitici distali; 4) le unità quadernarie, localizzate tra la scarpata superiore e la piattaforma intermedia, che vanno a costituire il prisma sedimentario progradante costituito da diversi Systems Tracts relativi alle oscillazioni glacio-eustatiche pleistoceniche.

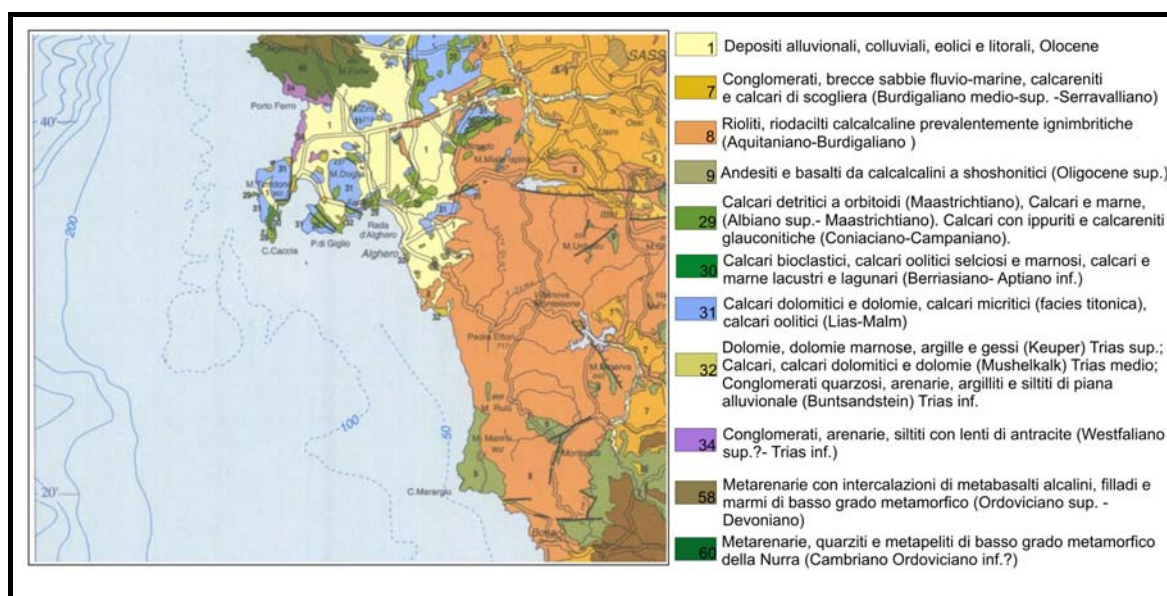


Figura 1.2 - Stralcio della Carta geologica e strutturale del blocco Sardo-Corso, scala 1:500000 (Servizio Geologico d'Italia, 1999) in prossimità di Capo Caccia. La legenda è stata semplificata.

Nel Quaternario i processi deposizionali caratterizzano la piattaforma esterna e la scarpata superiore mentre i processi erosivi prevalgono nella piattaforma interna e intermedia. La deposizione di sedimenti nella piattaforma interna è limitata ad alcuni settori costieri o alla produzione intrabacino di sedimenti carbonatici riferibili a diverse associazioni organogene.

Il Foglio Alghero ricade nel settore occidentale dell'alto strutturale della Nurra. Tra Capo Caccia e Porto Ferro affiorano le successioni marine calcaree del Cretacico e quelle marine e transizionali del Trias e più a nord le metamorfiti terrigene paleozoiche della Nurra e dell'Asinara. Il settore meridionale del foglio fronteggia gli ampi estendimenti di vulcaniti Oligo-Mioceniche del primo e secondo ciclo vulcanico (fig. 1.2), affioranti tra Alghero e Capo Maragiu (Servizio Geologico d'Italia, 2008).

Nell'area si è registrata nell'ultimo secolo una blanda sismicità, come risulta dalla banca dati dell'International Seismologic Centre in UK. Gli eventi sono concentrati nelle aree costiere della Nurra e nei settori profondi, al piede della scarpata.

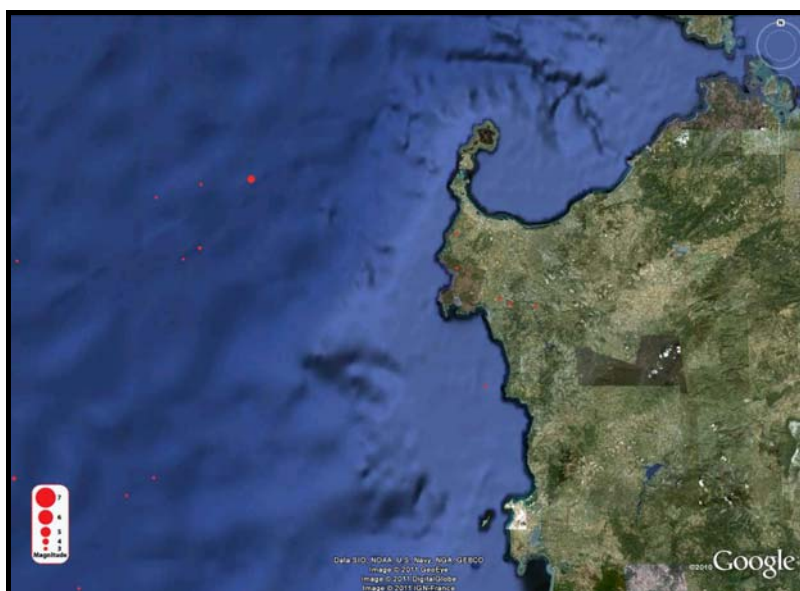


Figura 1.3.- Epicentri di eventi sismici registrati negli ultimi 100 anni come risulta dalla banca dati dell'International Seismologic Centre

(<http://www.isc.ac.uk>)

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

2.1 Dati morfobatimetrici (rilievi multibeam)

I rilievi batimetrici sono stati acquisiti nel corso degli ultimi due anni con strumentazioni diverse. Una prima acquisizione ha riguardato la fascia costiera fino all'isobata dei -120m e ha fornito dati con accuratezza e risoluzione tale da restituire un grid con cella a 2.5 m. La seconda acquisizione ha fornito dati che una volta elaborati hanno consentito il grid a 5 e 10 m.

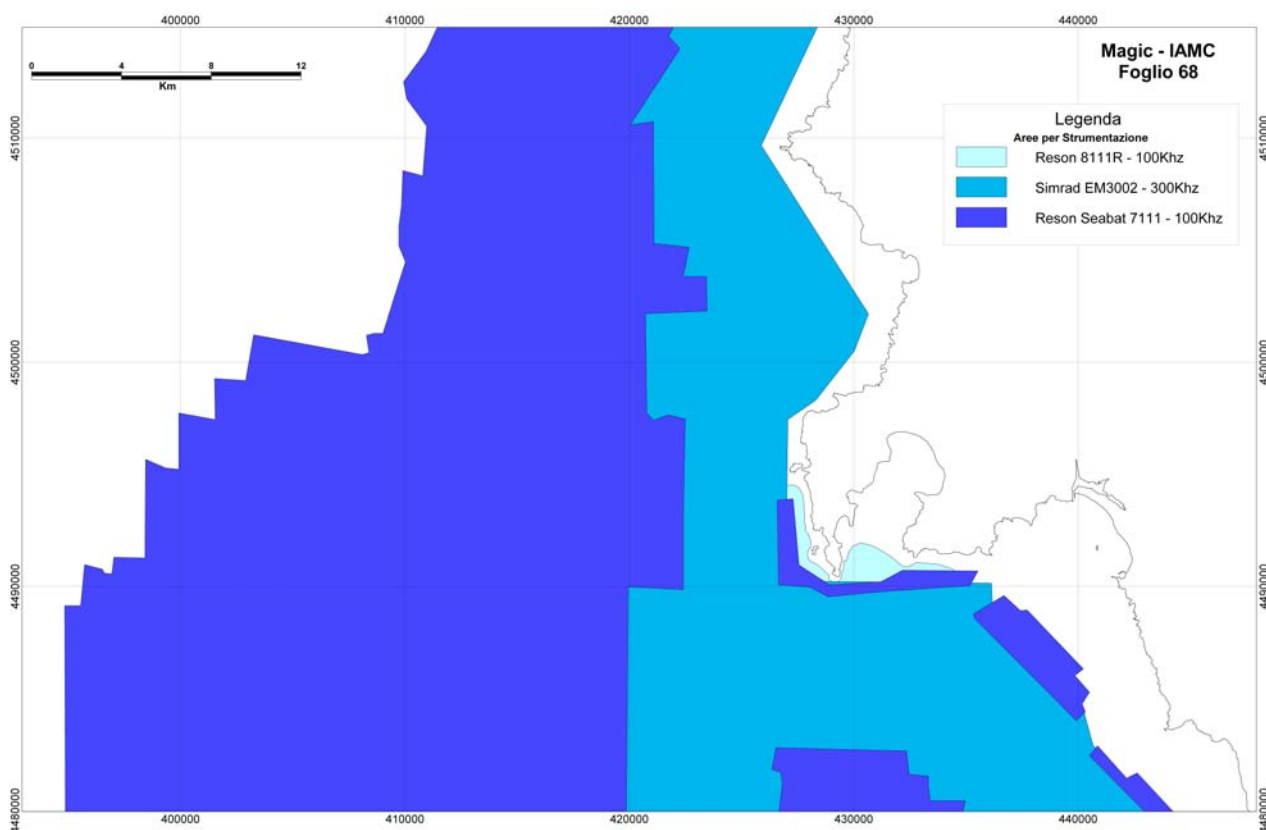


Figura 2.1.1- Rappresentazione del tipo di acquisizione batimetrica effettuata nelle diverse aree del Foglio 68, Alghero.

Alcune imperfezioni del grid nelle aree più profonde sono state causate da uno sfasamento del segnale nei lobi esterni per problemi di hardware o di installazione e non è stato possibile eliminarle con il processamento dei dati; pertanto appaiono nel DTM marino come delle strisciate tra loro parallele. Questa imperfezione del modello batimetrico non inficia la leggibilità del dato, che rimane comunque di buona qualità.

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

L'utilizzo del Simrad EM 3002 ha permesso di acquisire i dati di riflettività dei fondali. Quest'informazione aggiuntiva si è dimostrata molto utile per delimitare le aree con biocostruzioni e per analizzare le variazioni litologiche a fondo mare.

Nei settori sottocosta sono disponibili a luoghi i dati SSS del Ministero dell'Ambiente acquisiti nel 2001 per la mappatura delle praterie di *Posidonia oceanica* (fig. 2.2.1).

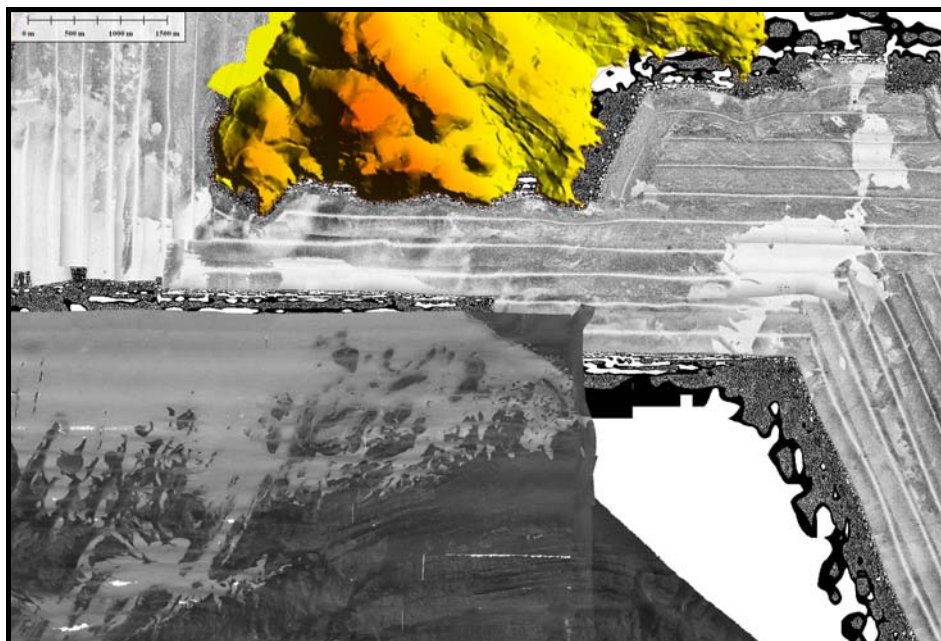


Figura 2.2.1- Mosaici georiferiti di immagini ecografiche del fondo a sud di Capo Caccia. Nel settore sottocosta il dato SSS è stato acquisito nell'ambito del progetto Posidonia oceanica del Ministero dell'Ambiente, mentre nelle aree più profonde i dati di riflettività del fondale provengono dall'acquisizione multibeam dell'IAMC CNR.



Figura 2.2.2- Aree del foglio 68 Alghero per le quali è disponibile il dato del backscatter da rilievo multibeam.

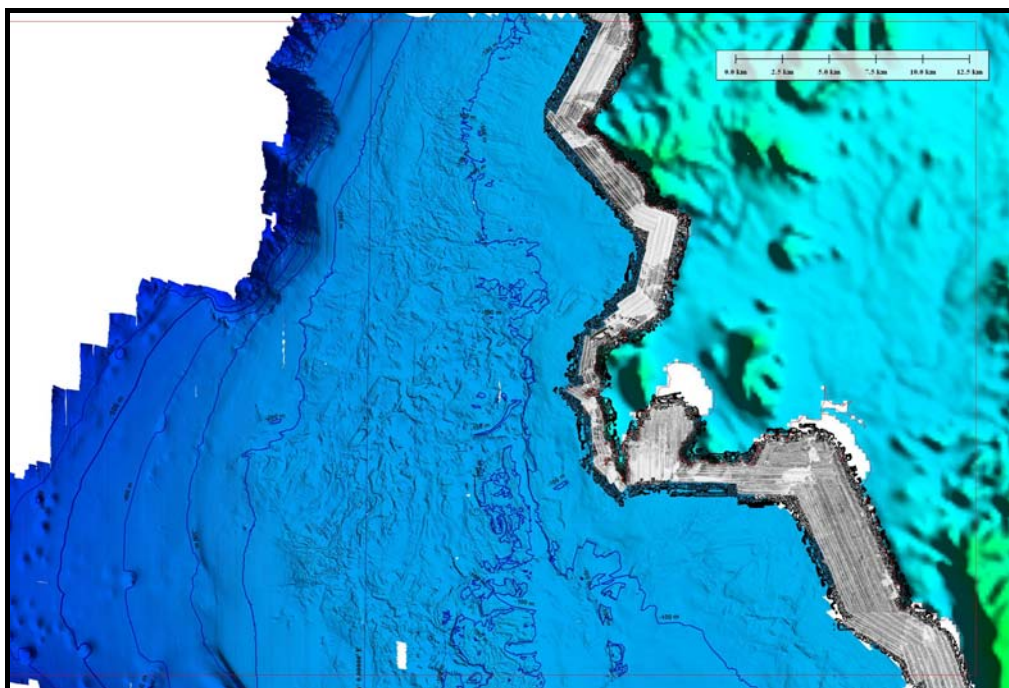


Figura 2.2.3 - Mosaici SSS delle aree costiere acquisiti nel 2001 per il Progetto Posidonia del Ministero dell'Ambiente.

2.3 Dati di sismica a riflessione

Il margine occidentale sardo è stato esplorato a partire dagli anni 60 mediante indagini geofisiche e campionamenti, nell'ambito di diversi progetti di ricerca (Progetto Finalizzato Oceanografia e Fondi Marini del CNR, progetto Margini Continentali Sardi, dell'Università di Cagliari) e nell'ambito di campagne esplorative per la ricerca di idrocarburi. Sono state effettuati rilievi sismici di diverso tipo (Sparker-Uniboom 0.5-1 kJ, Sparker 1-3.5 kJ, Aquapulse western Geophysical-Agip). Questi dati, in parte disponibili, sono stati oggetti di diverse pubblicazioni a cui si è fatto riferimento per l'interpretazione (Lecca, 2000). Alcune linee nel margine nord-occidentale tra Corsica e Sardegna sono state acquisite da enti di ricerca stranieri ed in parte pubblicati (fig. 2.3.1) finalizzati allo studio dei sistemi di canyon-fan lungo le scarpate.

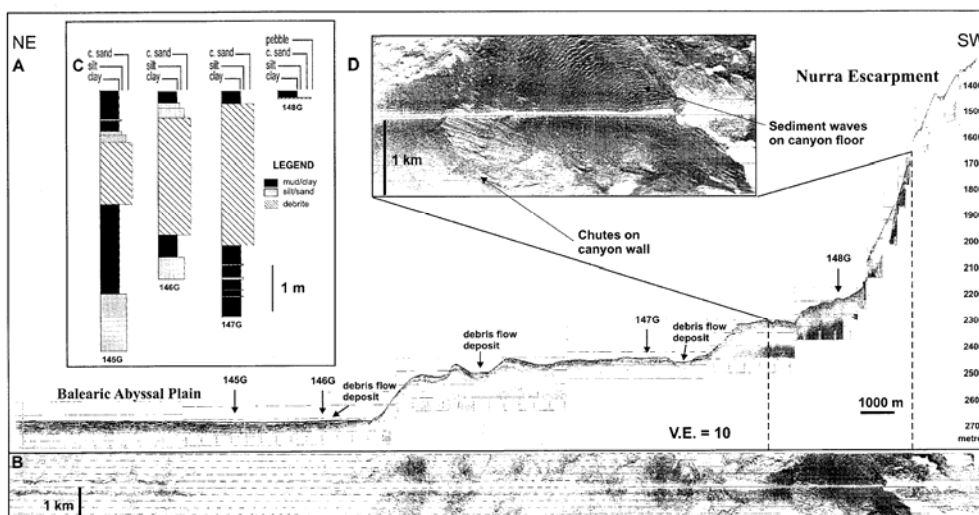


Figura 2.3.1 - Profilo sismoacustico della scarpata della Nurra e corrispondenti facies acustiche a fondo mare. I dati delineano i sistemi torbiditici che hanno alimentato 5 lobi profondi, di cui quello più meridionale denominato Lobo di Castelsardo, ricade in parte nel foglio Alghero. L'estensione dei lobi è stata messa in relazione con l'ampiezza dei relativi catchments a terra. L'attività dei canyon sembra essere attualmente ridotta, dal momento che un drappeggio di fanghi a nannofossili calcarei ricopre i thalwegs e i lobi torbiditici, costituiti essenzialmente in questo settore di margine da debris flows a matrice sabbiosa fangosa e clasti di natura cristallina (da Kenyon et al., 2002).

2.4 Dati di campionamento

Durante le campagne esplorative effettuate a partire dagli anni 60 sono stati raccolti campioni superficiali e carote. Tali dati sono stati oggetto di diverse pubblicazioni a cui si è fatto riferimento per l'interpretazione.

3. Elementi Morfobatimetrici e "pericolosità" geologica

3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3

Il foglio Alghero ricade per il 70% in aree di piattaforma e per la restante parte in aree di scarpata. I settori profondi oltre la batimetrica dei 700 m sono stati investigati solo in parte.

Le aree di piattaforma sono caratterizzate da estesi affioramenti di substrato litoide la cui strutturazione controlla l'ampiezza stessa della piattaforma, che varia tra 38 e 12 km.

La natura del substrato può essere ipotizzata, in mancanza di ulteriori elementi diretti ed indiretti, in base alle morfologie evidenti a fondo mare e alla vicinanza con le formazioni affioranti a terra. In piattaforma esterna sono evidenti nuclei di pieghe coricate con raggi di curvatura piuttosto stretti e strutture piega-faglia, suggeriscono la presenza del basamento paleozoico estesamente deformato. In prossimità di Capo Caccia, separato da un lineamento piuttosto netto a direzione nord-sud, affiora invece un substrato morfologicamente più regolare e leggermente rilevato rispetto a quello esterno, che potrebbe corrispondere ai calcari mesozoici. A sud di Alghero prevalgono corpi tabulari delimitati da ampi solchi erosivi parzialmente riempiti da sedimenti. La presenza nell'entroterra delle vulcaniti

oligo-mioceniche, il quadro strutturale regionale e la peculiarità delle morfologie rilevate a mare ha indotto a mappare questi elementi come ASV (fig. 3.1.1).

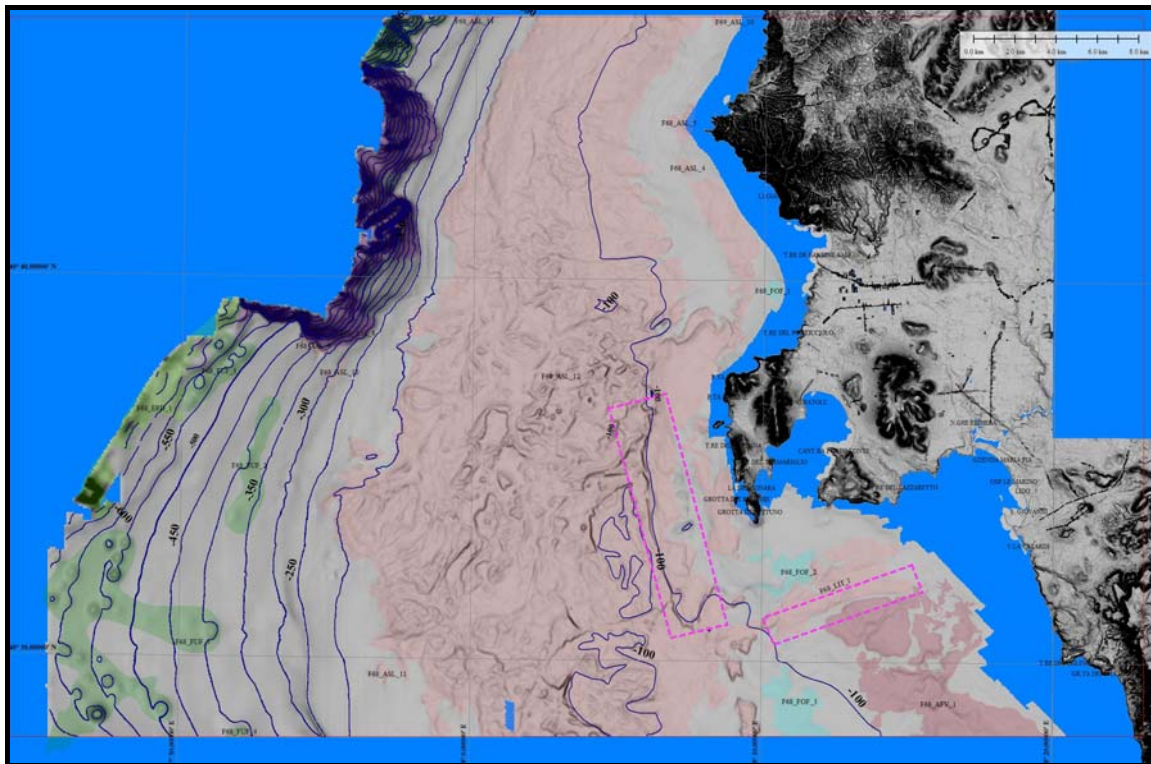


Figura 3.1.1 - Livello 2 del foglio 68 Alghero e le unità morfologiche cartografate: in pesca chiaro e scuro i substrati litoidi, in verde scuro le aree a emissioni di fluidi (FUF), in verde chiaro le aree con erosione diffusa (ERD) e in violetto le aree erosive per la presenza di testate di canyons (CAN), in celeste le aree con forme di fondo (FOF).

I dati di backscatter suggeriscono la presenza di concrezioni biocostruite su substrati rocciosi che rendono ancora più articolato la fisiografia del fondale. Si osservano pinnacoli di diametro decametrico e rilievo metrico e, a luoghi, creste di materiale organogeno biocostruito al margine dei terrazzi erosivi entro i primi 120 m di profondità (fig. 3.1.2).

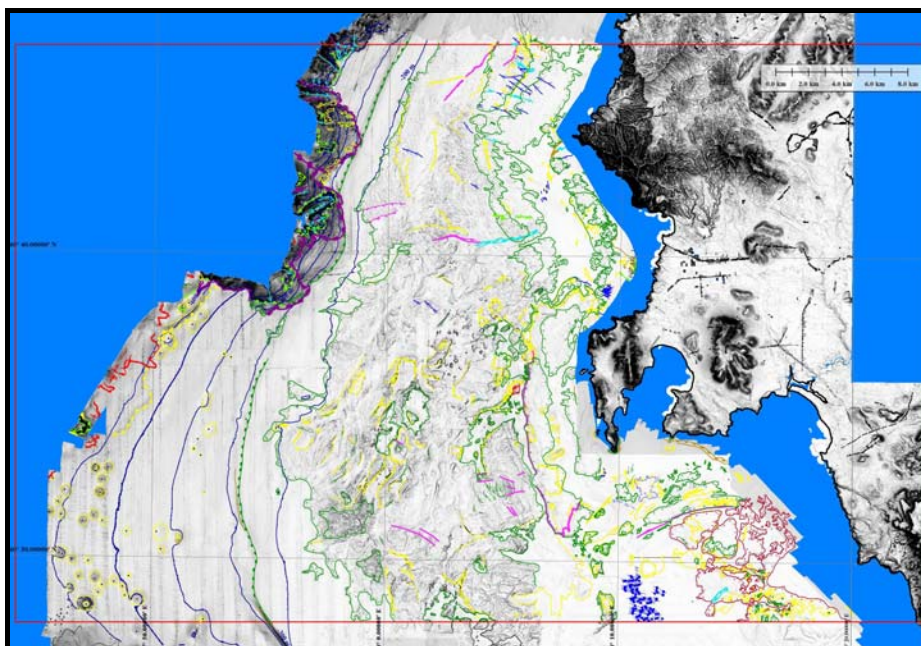


Figura 3.1.2. - Foglio Alghero, livello 3, elementi morfobatimetrici. In questa visualizzazione i pockmarks sono evidenziati dall'elemento puntuale nero circondato da un limite giallo, non presente in cartografia, che marca la dimensione della depressione.

In piattaforma interna sono presenti aree ad estensione limitata con forme di fondo, la cui interpretazione tuttavia rimane incerta, in mancanza di dati di stratigrafia sismica di alta risoluzione.

La piattaforma è limitata esternamente da una rottura di pendenza a circa 270 m di profondità che corrisponde al cuneo progradante pleistocenico, giustapposto al prisma Pliocenico ed al basamento più esterno descritto in Lecca, 2000 (fig. 3.2.1).

La scarpata superiore si sviluppa con gradiente blando ad ovest di Alghero, mentre si approfondisce bruscamente in corrispondenza delle testate dei canyon ad ovest di Capo Cristallo e Punta dell'Argentiera. Tra le morfologie più evidenti della scarpata si annoverano una cinquantina di depressioni circolari di varia profondità e diametro, raggruppate oltre la batimetrica dei 400 m che potrebbero segnalare la presenza di fuoriuscite di gas e/o fluidi (si rimanda alla scheda del PC).

Al limite esterno dell'area rilevata si osservano diversi coronamenti di frana, di cui però non si può valutare l'ampiezza in quanto fuori dall'area rilevata. I coronamenti indicano lo scollamento di sedimenti superficiali per uno spessore di circa 15 m.

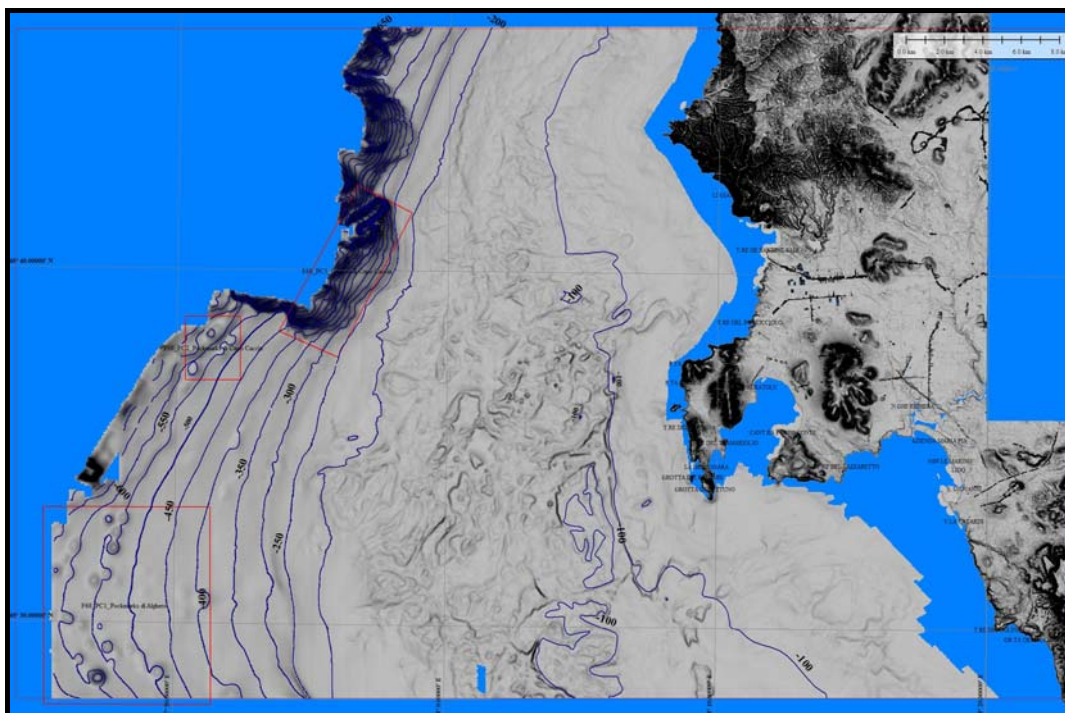


Figura 3.1.3. - Foglio Alghero, livello 4, punti di criticità.

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

La presenza in affioramento o nell'immediato sottofondo del basamento mesozoico e paleozoico ha ridotto lo spazio di accommodamento per le coltri sedimentarie, che si concentrano lungo il margine e costituiscono un prisma di limitata estensione.

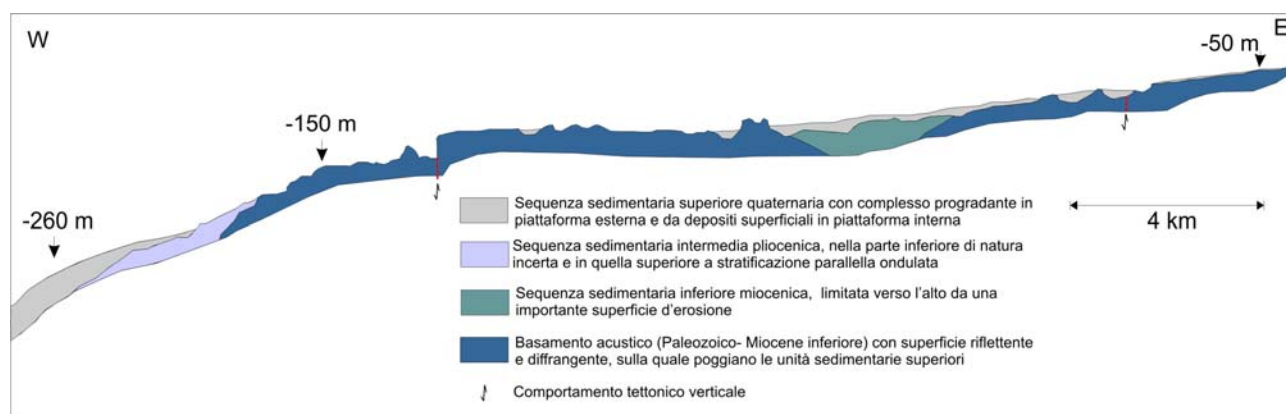


Figura 3.2.1 - Profilo sismico Sparker 0.8 kJ a largo di Punta Poglina (da Lecca 2000, modificato).

La stratigrafia sismica del sottofondo e la blanda attività sismica del margine delineano un quadro di relativa stabilità lungo questo tratto di costa. I punti di criticità descritti riguardano le aree di scarpata e per la loro analisi ci si avvale prevalentemente dei dati batimetrici, di backscatter e di alcune linee Sparker di recente acquisizione. Ulteriori informazioni

geologiche e morfologiche verranno acquisite durante le prossime campagne.

3.3 Bibliografia citata

- Carmignani, L., Oggiano, G., Barca, S., Conti, P., Funedda, A., Pasci, S., Salvadori, I., 2001. Geologia della Sardegna (Note illustrative della Carta Geologica della Sardegna a scala 1:200.000). Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Roma, 284 pp.
- 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. *Marine and Petroleum Geology*. 18, 863-888.
- Cherchi A., Montadert L., 1982. Oligo-Miocene rift of Sardinia and the early history of the Western Mediterranean Basin. *Nature*, 298, 736-739.
- Fais S., Klingele E.E., Lecca L., 1996. Oligo-Miocene half graben structure in Western Sardinian Shelf (western Mediterranean): Reflexion seismic and aeromagnetic data comparison. *Marine Geology* 133, 203-222.
- Kenyon N.H., Klaucke I., Millington J., Ivanov M.K. (2002) Sandy submarine canyon-mouth lobes on the western margin of Corsica and Sardinia, Mediterranean Sea. *Marine Geology*, 184, 69-84.
- Lecca L., 2000. La piattaforma continentale miocenico-quadernaria del margine occidentale sardo: blocco diagramma sezionato. *Rend. Semin. Fac. Sc. Università Cagliari*. Vol 70 (1), 49-70.
- Lecca L., Lonis R., Luxoro S., Melis E., Secchi F., Brotzu P., 1997. Oligo-Miocene volcanic sequences and rifting stages in Sardinia: a review. *Per. Miner.* 66, 7-61.
- Lecca L., Carboni S., Scarteddu R., Sechi F., Tilocca G., Pisano S., 1986. Schema stratigrafico della piattaforma continentale occidentale e meridionale della Sardegna. *Mem. Soc. geol. It.* 36, 31-40.
- Lecca L., Scarteddu R., Sechi F., 1983. La piattaforma continentale sarda da Capo Mannu a Capo Marrargiu. *Boll. Soc. Geol. It.* 102, 57-86.
- Oggiano G., Funedda A., Carmignani L., Pasci S., 2009. The Sardinia-Corsica microplate and its role in the Northern Apennine Geodynamics: new insights from the Tertiary intraplate strike-slip tectonics of Sardinia. *Ital.J.Geosci.* (Boll.Soc.Geol.It.), Vol. 128, No. 2 (2009), pp. 527-539.
- Réhault J.P., Boillot G., Mauffret A., 1984. The Western Mediterranean basin geological evolution. *Marine Geology*, 55, 447-477.
- Sage F., Von Gronefeld G., Déverchère J., Gaullier V., Maillard A., Gorini C., 2005. Seismic evidence for Messinian detrital deposits at the western Sardinia margin, northwestern Mediterranean. *Marine and Petroleum Geology* 22, 757-773.
- Thomas B., Lecca L., Gennesseaux M., 1988. La Structure de la marge occidentale de la Sardaigne et la fragmentation de l'île au Cénozoïque. *Marine Geology*, 83, 31-41.

4. Punti di Criticità presenti nel Foglio

4.1 F68_PC1_Pockmarks di Alghero

4.1.1 Riassunto

Il punto di criticità F68_PC_1 è localizzato a 25 km dalla costa (Fig. 4.1.1.1) ed include una trentina di depressioni subcircolari, per lo più isolate, di varia grandezza, di cui la maggiore presenta dimensioni pluri-ettometriche e profondità di oltre 70 m (Fig. 4.1.1.2, interpretabili come pockmarks, ossia depressioni formate in seguito a emissioni di fluidi dal sottofondo. Una serie di depressioni minori si concentra nel settore sud ovest del foglio, con diametro inferiore ai 20-30 m circa. La maggior parte delle depressioni è ubicata tra la batimetrica dei 400 m e dei 600 m. Alcune di queste depressioni risultano allineate secondo un trend NW-SE.

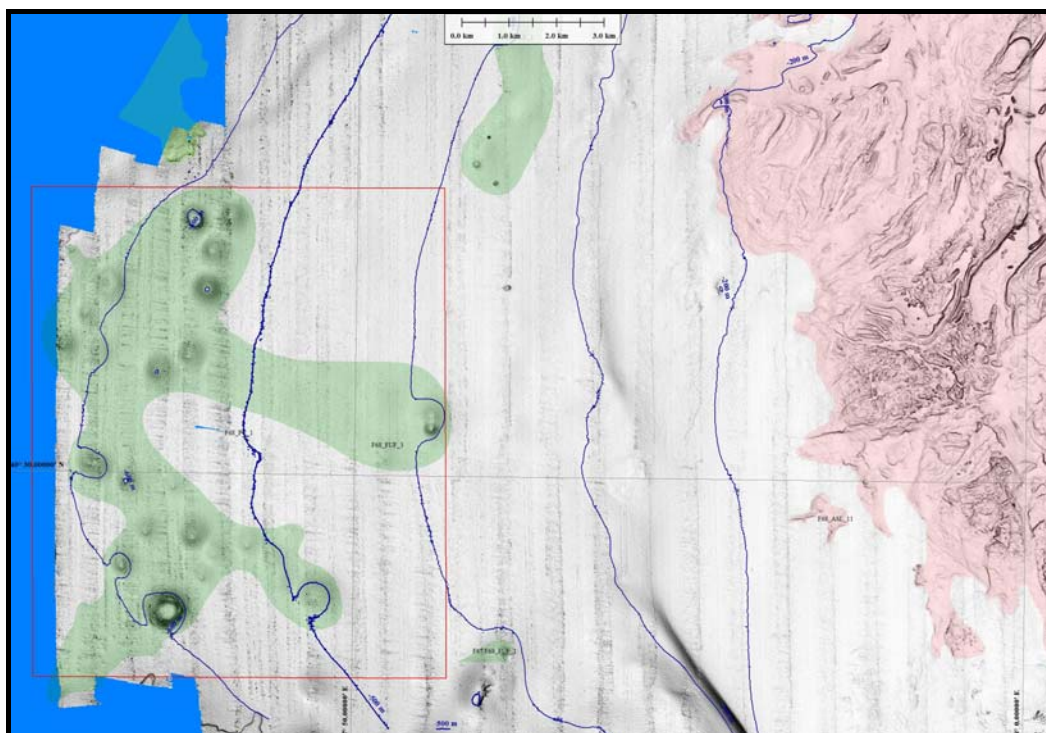


Figura 4.1.1.1 - DTM del F68_PC1 a largo di Alghero. Si riconoscono oltre 30 depressioni ettometriche interpretabili come pockmarks, tra la batimetrica dei 400 e 600 m con una profondità di diverse decine di metri.

4.1.2 Tipo di rischio

- ☐ Eruzione
- ☐ Maremoto
- ☐ Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi
- ☐ Frana interamente sottomarina

X Liquefazione di sedimenti

X Riduzione della resistenza dei sedimenti superficiali

☐ Fagliazione superficiale

☐ Rischio per cavi e condotte

☐ Relitti

4.1.3 Descrizione del lineamento

Il punto di criticità F68_PC_1 si localizza oltre il ciglio deposizionale della piattaforma ed è circondato da una rottura di pendenza verso ovest lungo la quale si riconoscono diversi coronamenti di frane superficiali (Fig. 4.1.1.1). Le depressioni sono di due ordini di grandezza: le più ampie superano le centinaia di metri in diametro, le piccole, al limite della risoluzione del DTM, sono larghe poche decine di metri e costituiscono un "campo" nel settore sud occidentale del PC_1. In base ai profili sismici disponibili si può osservare che i pockmarks hanno radici nel prisma sedimentario pleistocenico e pliocenico descritto da Lecca, 2000 (Fig. 3.2.1), che in questo settore è piuttosto sviluppato.

La letteratura sui pockmarks in mare di queste dimensioni è piuttosto scarsa.

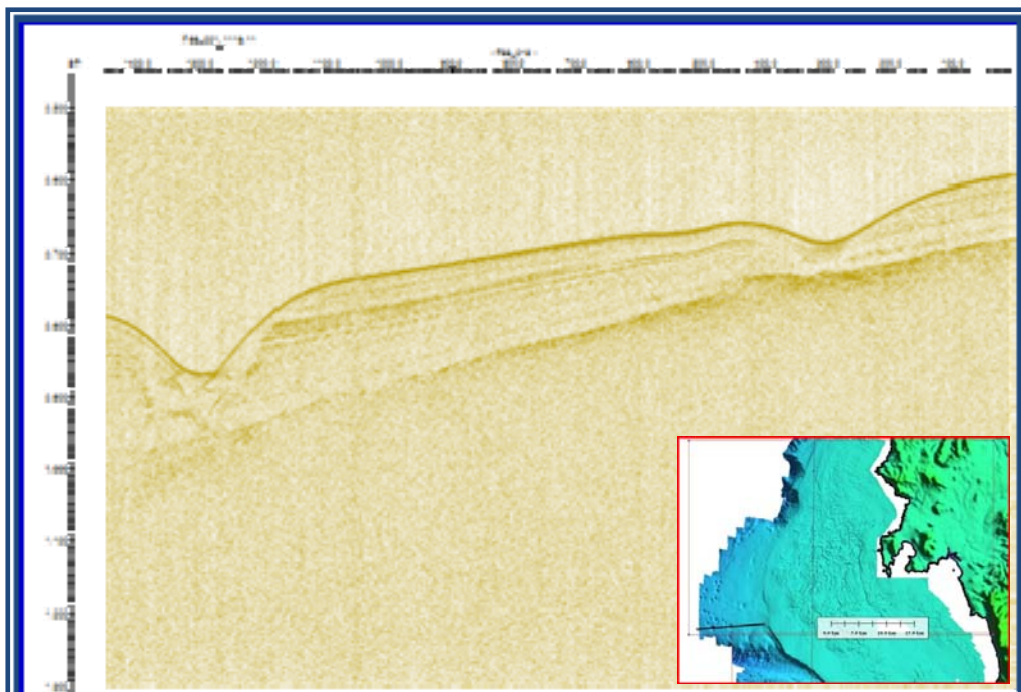


Figura 4.1.3.1- linea Sparker (ubicazione nel riquadro) che mostra la troncatura erosiva dei riflettori in corrispondenza dei pockmarks e l'esiguità del drappeggio recente.

Queste forme vengono generalmente associate a emissioni di fluidi e/o gas dal fondale (Schroot et al., 2005; Hovland and Svensen,

2006), ma anche a fenomeni di dissoluzione chimica di sedimenti (Michaud et al., 2005).

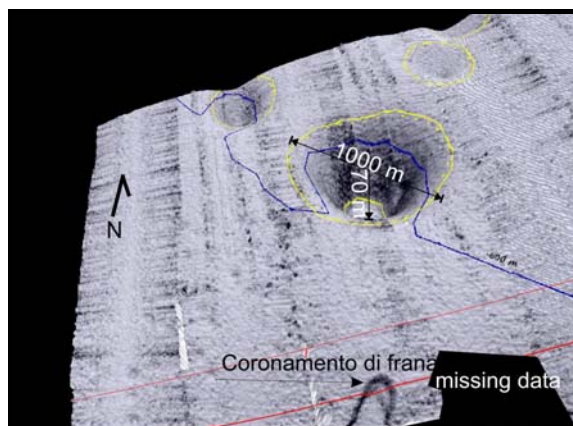


Figura 4.1.3.2 - Immagine 3D del F68_PC_1 che è localizzato in un settore della scarpata superiore a bassa pendenza (ubicazione in fig. 3.1.3) e consiste di un'area a depressioni prevalenti di forma subcircolare e dimensioni ettometriche con profondità tra 20 m e 70 m, interpretabili come pockmarks.

4.1.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Ampliamento delle depressioni; cedimento delle pareti all'interno dei pockmarks; emissioni improvvise di fluidi o gas;

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Non è possibile valutare gli effetti diretti o indiretti di un potenziale evento di cui le probabilità che accada sono assolutamente indefinibili.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

non definibile

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

non definibile

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

Si osservano analogie con quanto descritto lungo il margine campano nel foglio F10 Palinuro.

f) dati disponibili nell'area:

non disponibili

Liberatoria da responsabilità:

Essendo il progetto MaGIC rivolto alla sola mappatura e individuazione degli elementi di pericolosità dei fondali marini, la definizione del rischio esula dagli scopi del progetto e non

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

Citazioni

Hovland M., Svensen H. (2006) - Submarine pingoes: Indicators of shallow gas hydrates in a pockmark at Nyegga, Norwegian Sea. *Marine Geology*, 228,15-23.

Lecca L., 2000. La piattaforma continentale miocenico-aternaria del margine occidentale sardo: blocco diagramma sezionato. *Rend. Semin. Fac. Sc. Università Cagliari*. Vol 70 (1), 49-70.

Michaud F., Chabert A., Collot J.Y. , Sallare`s V., Flueh E.R., Charvis P., Graindorge D.,Gustcher M.A., Bialas J. (2005)- Fields of multi-kilometer scale sub-circular depressions in the Carnegie Ridge sedimentary blanket: Effect of underwater carbonate dissolution?. *Marine Geology*, 216, 205-219.

Schroot B.M., Klaver G.T., Schüttenhelm R.T.E. (2005) - Surface and subsurface expressions of gas seepage to the seabed-examples from the Southern North Sea. *Marine and Petroleum geology*, 22, 499-515.

4.2 F68_PC2_Pockmarks di Capo Caccia

4.2.1 Riassunto

Il punto di criticità F68_PC2 include poche depressioni subcircolari (Fig. 4.2.1.1) per lo più isolate, di varia grandezza, di cui la maggiore presenta dimensioni pluri-ettometriche e profondità di oltre 30 m (Fig. 4.2.1.2). A differenza del F68_PC1, in questo caso le depressioni sono prossime ai coronamenti di frana della scarpata visibili al limite esterno dell'area investigata e presentano una morfologia piuttosto smussata.

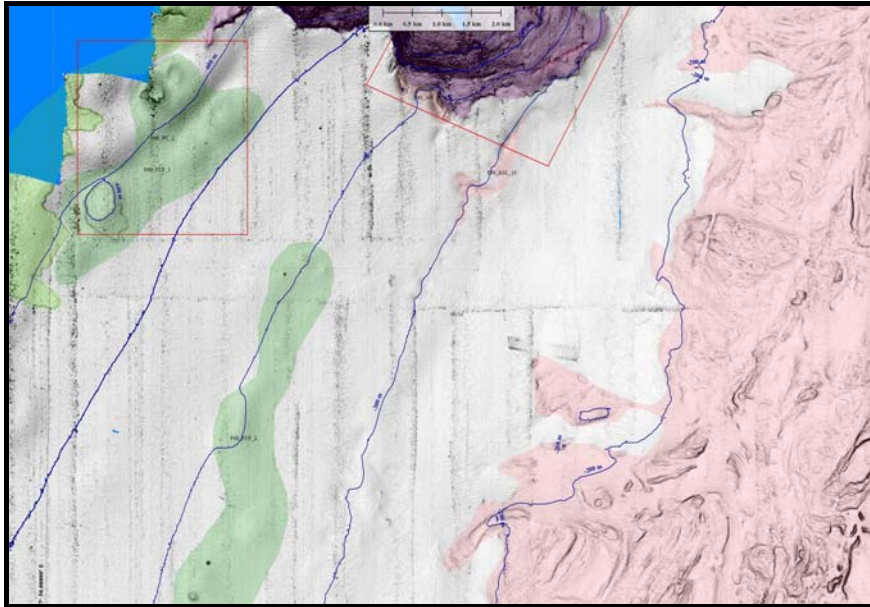


Figura 4.2.1.1 - DTM del F68_PC2 a largo di Capo Caccia. Si riconoscono alcune depressioni ettometriche oltre la batimetria dei 500 m con una profondità di alcune decine di metri.

4.2.2 Tipo di rischio

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

4.1.3 Descrizione del lineamento

Il punto di criticità F68_PC_2 si localizza oltre il ciglio deposizionale della piattaforma ed è circondato a breve distanza da una rottura di pendenza di circa 15 m, che rappresenta un ampio coronamento di frana (Fig. 4.1.3.1). Le depressioni sono meno regolari e meno profonde rispetto quelle del F68_PC_1, ma presentano rotture di pendenza al loro interno che potrebbero indicare cedimenti repentini delle pareti interne. In base ai profili sismici disponibili in letteratura, anche per questi pockmarks si può ipotizzare una "radice" nel prisma sedimentario

plio-pleistocenico descritto da Lecca, 2000 (Fig.3.2.1), che in questo ambito è piuttosto sviluppato.

La letteratura sui pockmarks di queste dimensioni è piuttosto scarsa. Queste forme vengono generalmente associate a emissioni di fluidi e/o gas dal fondale (Schroot et al., 2005; Hovland and Svensen, 2006), ma anche a fenomeni di dissoluzione chimica di sedimenti (Michaud et al., 2005).

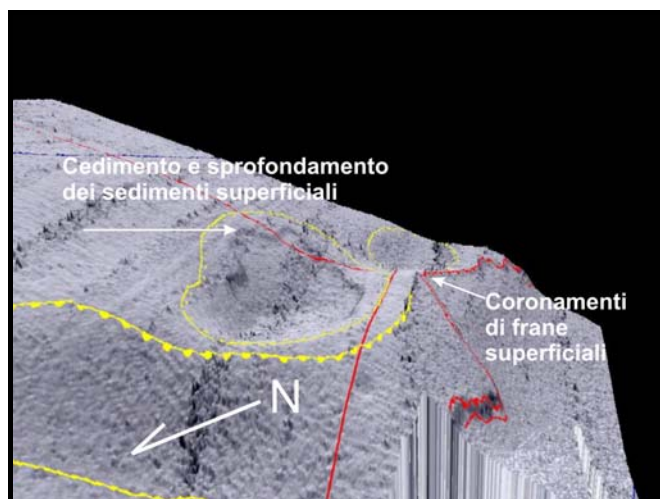


Figura 4.1.3.1 - Immagine 3D del F68_PC_2, localizzato in un settore della scarpata superiore a bassa pendenza (ubicazione in fig. 3.1.3), che consiste di un'area con alcune depressioni prevalenti di forma subcircolare, dimensioni ettometriche e profondità tra 20m e 40m. Il PC è circondato da una serie di coronamenti di frane superficiali di cui non è possibile valutare la prosecuzione in profondità.

4.1.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Ampliamento delle depressioni; cedimento delle pareti all'interno dei sinkholes; emissioni improvvise di fluidi o gas;

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Non è possibile valutare gli effetti diretti o indiretti di un potenziale evento di cui le probabilità che accada sono assolutamente indefinibili.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

non definibile

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

non definibile

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

Si osservano analogie con quanto descritto lungo il margine campano nel foglio F10 Palinuro.

f) dati disponibili nell'area:
non disponibili

Liberatoria da responsabilità:

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

Citazioni

Hovland M., Svensen H. (2006) - Submarine pingoes: Indicators of shallow gas hydrates in a pockmark at Nyegga, Norwegian Sea. Marine Geology, 228,15-23.

Lecca L., 2000. La piattaforma continentale miocenico-quadernaria del margine occidentale sardo: blocco diagramma sezionato. Rend. Semin. Fac. Sc. Università Cagliari. Vol 70 (1), 49-70.

Michaud F., Chabert A., Collot J.Y. , Sallare`s V., Flueh E.R., Charvis P., Graindorge D.,Gustcher M.A., Bialas J. (2005)- Fields of multi-kilometer scale sub-circular depressions in the Carnegie Ridge sedimentary blanket: Effect of underwater carbonate dissolution?. Marine Geology, 216, 205-219.

Schroot B.M., Klaver G.T., Schüttenhelm R.T.E. (2005) - Surface and subsurface expressions of gas seepage to the seabed-examples from the Southern North Sea. Marine and Petroleum geology, 22, 499-515.

4.3 F68_PC3_Canyon di Capo Caccia

4.3.1 Riassunto

La testata del Canyon di Capo Caccia dista circa 15 km dalla costa e si amplia per circa 8 km. Il ciglio erosivo della testata riduce di circa 2 km l'estensione originale della piattaforma continentale.

4.3.2 Tipo di rischio

☐ Eruzione

☒ Maremoto

☐ Frana marino-costiera con possibile coinvolgimento di settori emersi

- ☒ Frana interamente sottomarina
- ☐ Liquefazione di sedimenti
- ☒ Riduzione della resistenza dei sedimenti superficiali
- ☐ Fagliazione superficiale
- ☐ Rischio per cavi e condotte
- ☐ Relitti

4.3.3 Descrizione del lineamento

La testata erosiva si amplia parallelamente alla costa per circa 8 km e consiste di due fronti di arretramento principali a scapito della piattaforma il cui punto più prossimo alla costa (15 km) è profondo circa 260 m. Il basamento in affioramento dista mediamente un paio di chilometri verso est. Tuttavia alcuni piccoli rilievi irregolari e la presenza di blocchi lasciano supporre che anche in questo settore il basamento sia in sub-affioramento (Lecca, 2000). All'interno della testata erosiva si riconoscono inoltre delle incisioni che indicano una susseguirsi di eventi erosivi.

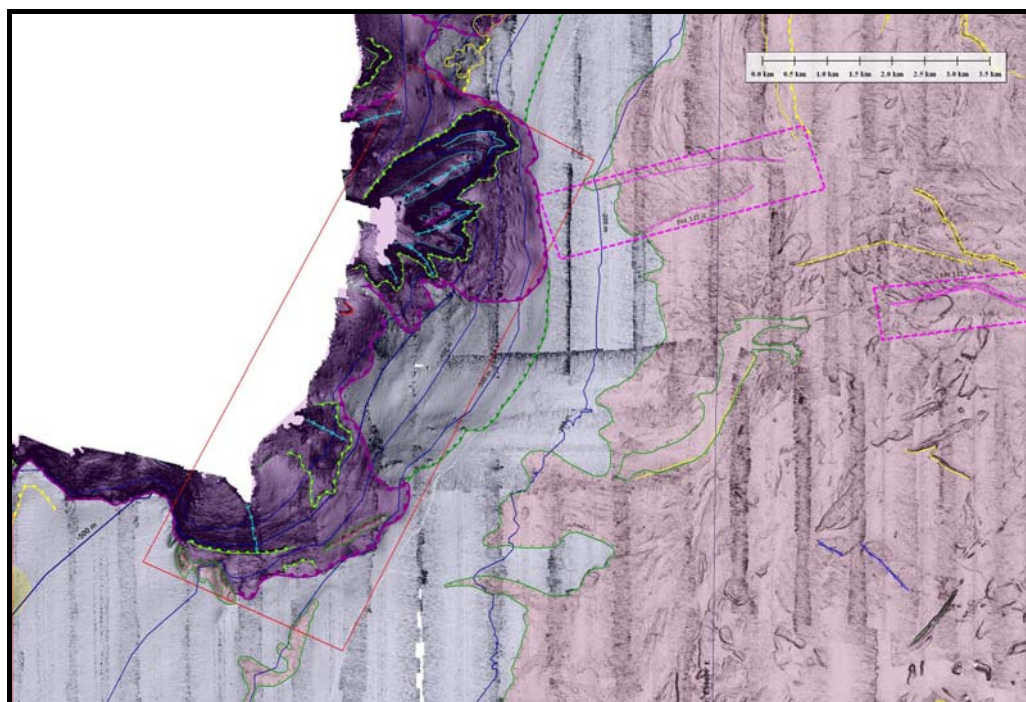


Figura 4.3.3.1- F68_PC3_Testata erosiva di Capo Caccia

Le pendenze all'interno dei canali raggiungono i 15° (25%), mentre nelle vicinanze degli affioramenti rocciosi superano i 20° (40%). Non è possibile seguire lo sviluppo del lineamento morfologico verso il bacino in base ai dati acquisiti, tuttavia dalla letteratura si evince che il canyon prosegue fin oltre la batimetrica dei 2000 m, con un andamento piuttosto lineare (Kenyon

et al., 2002). Per questo motivo si è scelto di mappare questo elemento come testata di canyon e non come anfiteatro erosivo.

4.3.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Cedimenti delle porzioni superiori della scarpata a maggiore acclività lungo eventuali superfici di debolezza; cedimento dei blocchi isolati dal basamento e sospesi sulla superficie topografica della testata; formazione di flussi;

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Non è possibile valutare gli effetti diretti o indiretti di un potenziale evento di cui le probabilità che accada sono assolutamente indefinibili.

c) beni esposti agli effetti dell'evento:

non definibile

d) tempi di ricorrenza e stato di attività presunto:

non definibile

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

non disponibili

f) dati disponibili nell'area:

non disponibili

Liberatoria da responsabilità:

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

Citazioni

Kenyon N.H., Klaucke I., Millington J., Ivanov M.K. (2002) Sandy submarine canyon-mouth lobes on the western margin of Corsica and Sardinia, Mediterranean Sea. *Marine Geology*, 184,69-84.

Lecca L., 2000. La piattaforma continentale miocenico-quadernaria del margine occidentale sardo: blocco diagramma sezionato. *Rend. Semin. Fac. Sc. Università Cagliari*. Vol 70 (1), 49-70.