

NOTE A COMPENDIO DEL FOGLIO 10- PALINURO

1. Inquadramento geologico dell'area

Il Foglio N. 10 (Palinuro) è localizzato lungo il margine continentale meridionale della Campania e comprende l'offshore del Cilento (Fig. 1.1). Il foglio include un ampio settore di piattaforma continentale tra Punta Licosa e Capo Palinuro, la scarpata continentale superiore e le propaggini interne dei rilievi intrascarpata che costituiscono il margine settentrionale del bacino di Palinuro (Gamberi e Marani, 2004).

Circa l'80% dell'area è stata scandagliata da rilievi batimetrici di alta risoluzione dall'IAMC-CNR mentre il restante 20%, che comprende le aree del foglio più profonde, è coperto da dati dell'ISMAR CNR a minor risoluzione, acquisiti tra il 1996 ed il 1999 (Marani e Gamberi, 2004).

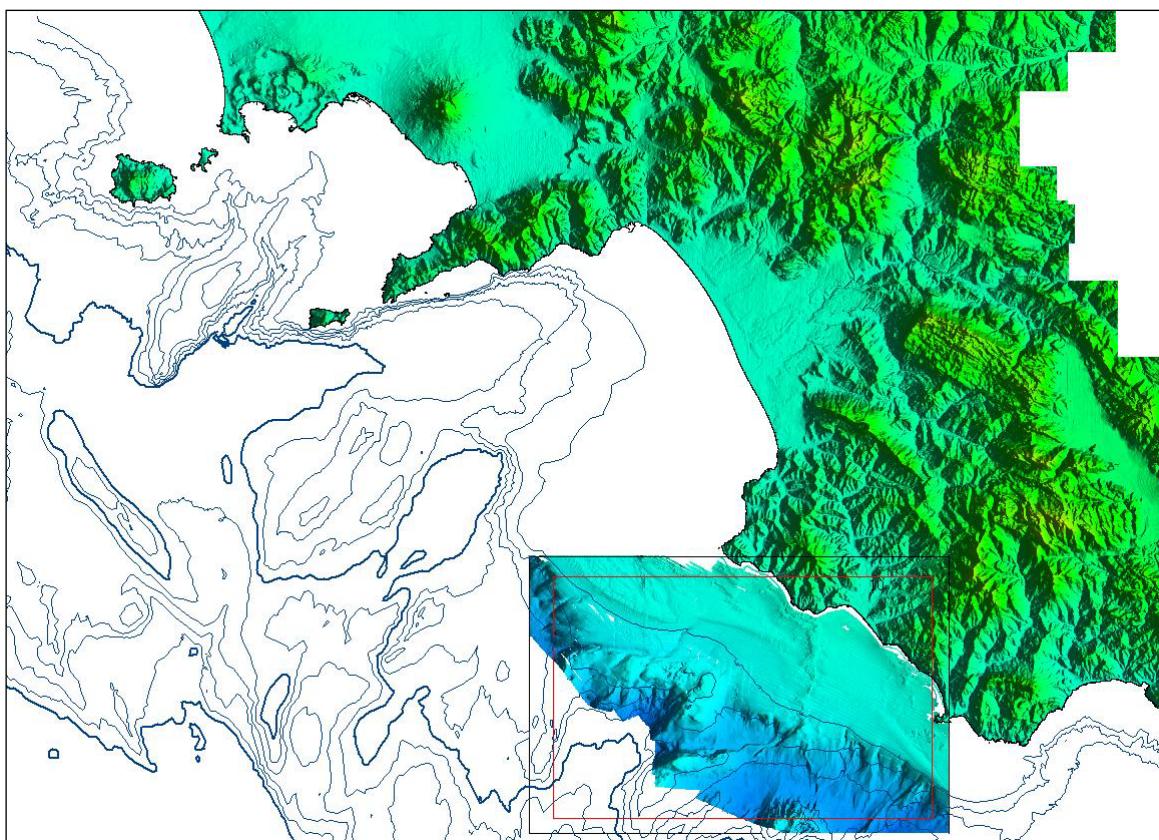


Fig 1.1 - Localizzazione del Foglio n. 10 Palinuro nel margine campano (isobate ogni 200 m fino a -2000 m).

L'offshore campano è parte del margine orientale tirrenico ed è caratterizzato da litosfera continentale assottigliata, evoluto in seguito all'apertura del bacino tirrenico nel Miocene, fino al raggiungimento dell'attuale posizione nel Pleistocene inferiore medio (Patacca et al., 1990). Mostra caratteristiche tipiche di un dominio estensionale di retro-arco con faglie normali,

assottigliamento crostale, a luoghi elevati flussi di calore e imponenti volumi di formazioni ignimbritiche nel Golfo di Napoli e nella Piana Campana (Ferrucci, 1989; Della Vedova et al., 2001).

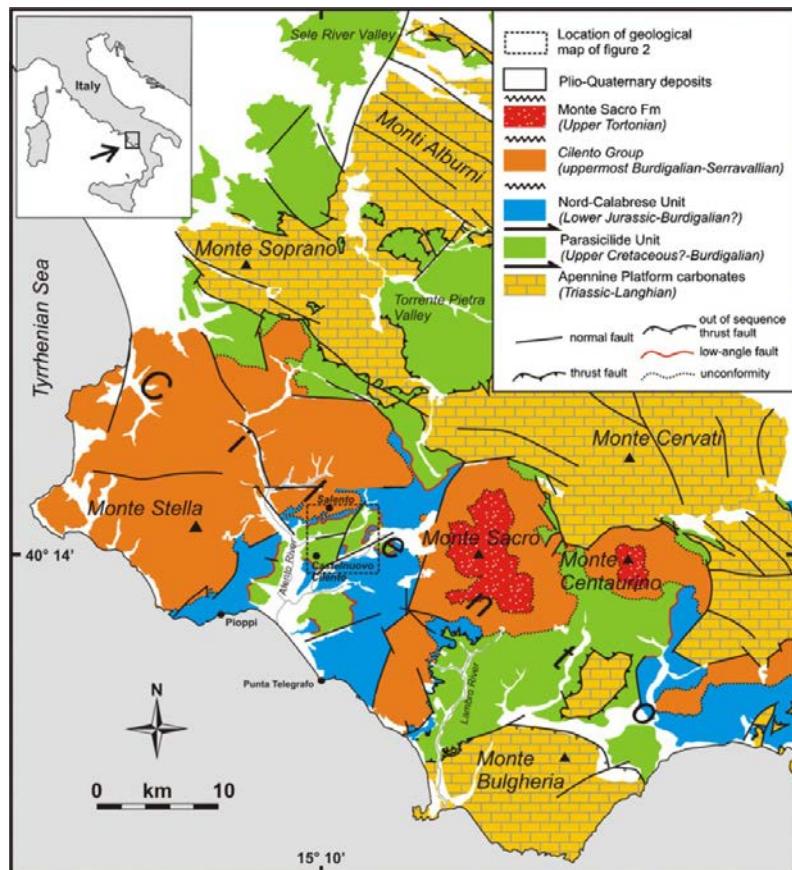


Fig 1.2 - Schema geologico strutturale del settore terrestre del Foglio 10, da Vitale et al., 2010).

La strutturazione orogenica del tratto appenninico-tirrenico circoscritto al foglio 10 si è configurata sostanzialmente a seguito delle complesse fasi di impilamento delle falde e delle scaglie tettoniche nel Miocene inferiore, che hanno determinato la sovrapposizione delle unità Nord-Calabrese e Parasicilidi, relitti di un wedge d'accrescione, sui domini della Piattaforma appenninica (Bonardi et al., 2009; Ciarcia et al., 2009).

Le unità Nord Calabrese e Parasicilide, parte delle cosiddette Unità Interne, consistono di successioni sedimentarie di bacini profondi su domini oceanici della Neothetide (Bonardi et al 1988; Bonardi et al., 2009) o epicontinentali con crosta assottigliata Ciarcia et al., 2009). Su queste unità giacciono in discordanza i depositi miocenici *thrust-top* noti come Gruppo del Cilento, Formazione di Monte Pruno, di Albidona e del Monte Sacro (Sellii, 1962; Amore et al., 1988; Mazzoli et al., 2008; Ciarcia et al., 2009).

In Cilento l' Unità Parasicilide (o terreni ad affinità Sicilide) affiora in finestra tettonica ed è rappresentata da terreni marnosi, argillosi e calcarenitici di età Eocene medio ? -

Burdigaliano. L' unità Nord Calabrese è rappresentata sostanzialmente dalle Formazioni delle Crete Nere (scisti neri e ardesie del Cretaceo inferiore ?- Eocene) e del Saraceno (calcilutiti, marne e areniti, Eocene superiore- Burdigaliano), che rappresentano la sedimentazione in bacino profondo su crosta oceanica durante lo stadio di margine passivo e successivamente di avanfossa (Bonardi et al 1988; Bonardi et al., 2009).

Tra Capo Palinuro e Scario affiorano le porzioni intere della Piattaforma Appenninica in facies di margine di scarpata che occupano una posizione morfologicamente prominente (Monte Bulgheria, 1270 m s.l.m.) rispetto alle altre unità, sebbene queste siano tettonicamente sottoposte alle unità Nord Calabrese e al Gruppo del Cilento. Quest'inversione, occorsa tra il Miocene superiore ed il Pliocene, si è realizzata con un piegamento nord-vergente e fagliazione lungo un piano immerso a sud, al di sopra delle unità Nord calabrese e con la conseguente denudazione delle unità terrigene sovrapposte.

Il promontorio di Palinuro si eleva per oltre 200 m ed è circoscritto da falesie subverticali. L'estesa carsificazione testimonia una prolungata fase di esposizione sub-aerea realizzatasi nel Pleistocene medio (Antonioli et al., 1994).

Dal Pliocene inferiore il Cilento diventa parte interna della catena appenninica e sede di movimenti verticali estensionali, in seguito ai quali si sono delineate le depressioni strutturali del Golfo di Salerno e di Policastro ad esso adiacenti, orientate NE-SO e caratterizzate da strutture assimmetriche assimilabili a semi-graben (Casciello et al., 2006) e da un alto fattore di estensione-assottigliamento crostale. Nelle depressioni morfo-strutturali si osserva uno spessore significativo di depositi pleistocenici. Infatti in queste aree i settori interni dell'edificio a falde sono ribassati fin oltre 3000 m, come si evince da studi di sismica profonda (Bartole et al., 1984; Sacchi et al., 1994) e dalle analisi bio-stratigrafiche e lito-stratigrafiche, recentemente riviste, dei pozzi perforati per l'esplorazione petrolifera (Agip, 1977).

L'offshore ed i rilievi del Cilento costituiscono un elemento strutturale rilevato ed interposto fra le depressioni della Valle del Sele/Golfo di Salerno a nord e del Golfo di Policastro a sud. Bartole et al., 1984 evidenziano che lo spessore dei depositi plio-pleistocenici non supera i 400 ms (Twtt) in piattaforma, mentre Sacchi et al., 1994 individuano circa 500 ms (Twtt) di depositi pleistocenici nell'offshore di Acciaroli e circa 1000 ms a sud di Palinuro. Le linee penetrative ministeriali evidenziano inoltre che le strutture di Acciaroli e di Palinuro sono rilevate rispetto ai settori adiacenti rispettivamente verso sud-est e verso nord-ovest. Infine il modello strutturale riporta fino a 1 s di sedimenti plio-pleistocenici al ciglio della piattaforma (Bigi et al., 1993).

La piattaforma continentale nell'offshore del Cilento ha una estensione di circa 20 km, ma si riduce notevolmente ad est di Punta Infreschi dove non supera i 2 km. L'andamento topografico irregolare della piattaforma è controllato da una serie di rilievi minori di diversa natura: affioramenti del substrato, morfologie relitte relative alle fasi di abbassamento e minimo stazionamento eustatico, depositi Pleistocenici non differenziati, rilievi di concrezioni bioalgal, superfici morfologiche a varie quote. La topografia della scarpata superiore è altresì articolata per la presenza di numerose aree di cedimento delle coltri sedimentarie superficiali, di ampi anfiteatri erosivi, di lineamenti strutturali che delineano morfostrutture positive e negative di recente dislocazione, di aree con depressioni circolari ettometriche qui generalmente definite *sinkholes*. Questa configurazione articolata determina la formazione di aree di depocentro in scarpata superiore che limitano il trasferimento dei sedimenti verso aree più profonde (Marani et al., 2004).

Il record stratigrafico più superficiale nelle aree di piattaforma continentale del foglio 10 è caratterizzato, analogamente ai settori adiacenti del Foglio 9 e Foglio 11, da una estesa disconformità stratigrafica, di natura erosionale, per l'esposizione sub-aerea della piattaforma durante la caduta eustatica del tardo Pleistocene. A questa si sovrappone una superficie erosiva di origine marina determinata dal passaggio della linea di costa in veloce risalita, durante la fase di innalzamento eustatico tardo pleistocenico-olocenico. Al di sotto della disconformità stratigrafica sono presenti le unità deposte durante la fase di caduta eustatica e stazionamento basso del pleniglaciale (Fig. 1.3). Un ciclo di progradazione ancora precedente è a tratti visibile al margine della piattaforma nei profili sismici più penetrativi. Questa sequenza risulta leggermente deformata da blande strutture siniformi-antiformi nord-vergenti e da dislocazioni metriche lungo piani sub-verticali (Ferraro et al., 1997; Budillon et al., 2011) (Fig. 2.3.2).

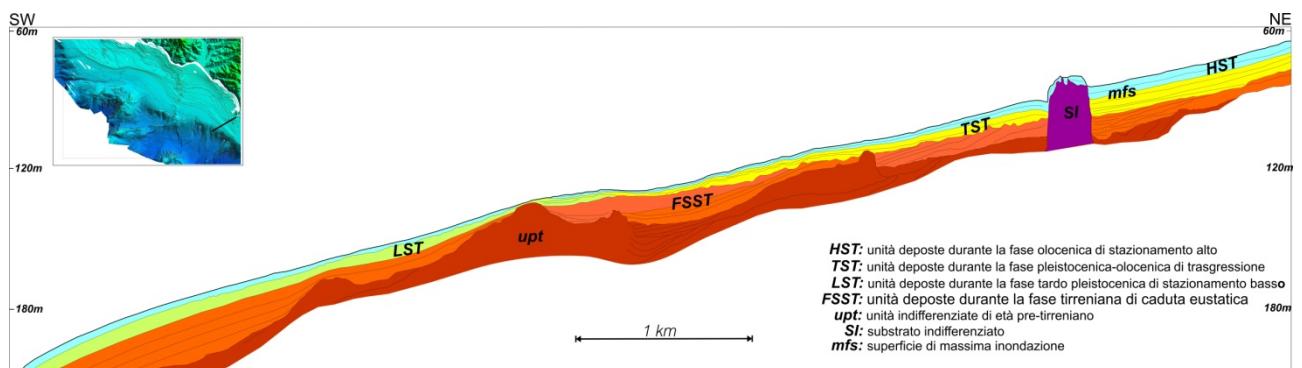


Fig 1.3 - Linea Subbottom Chirp a sud-ovest di Capo Palinuro (da Note Illustrative del foglio 520 della Carta Geologica d'Italia, scala 1:50000, in stampa).

La fase di abbassamento eustatico che culmina a circa 20 ky con una quota del livello di base a 120 m circa, comporta lo sviluppo di un prisma sabbioso attualmente discontinuo (Coppa et al., 1988; Ferraro et al., 1997), laddove era già presente una piattaforma molto estesa relativa quindi ad un ciclo eustatico precedente.

Oltre il ciglio della piattaforma sono presenti unità pelitiche caratterizzate da onde di sedimento relative alla fase di stazionamento basso del livello del mare (fig. 1.4). Tali strutture probabilmente formate a causa di correnti *alongshore*, sono attualmente drappeggiate da sedimenti emipelagici recenti.

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

Nell'area del foglio 10 esistono dati batimetrici multibeam, acquisiti a partire dal 2003, dati sismici monocanale e multicanale acquisiti a partire dal 1992, dati di sismoacustica ad alta risoluzione e dati ecografici del fondo acquisiti nell'ambito del Progetto Carg. A tali dati, disponibili all'IAMC CNR, si aggiungono un data set di sismica multicanale ministeriale disponibili in rete nel sito del Ministero per lo Sviluppo Economico, dati di alta risoluzione acquisiti dalla Provincia di Salerno e del Ministero dell'Ambiente (progetto Posidonia), delle Università locali e di altri istituti del CNR, solo in parte pubblicati (Trincardi e Field, 1991; Trincardi et al., 2003, Bellonia et al., 2008). A questi si aggiunge una rilievo su aree selezionate di batimetria, sidescan sonar, magnetometrici e registrazioni ROV acquisito nel 2004 dal Ministero per i Beni e le attività Culturali con il fine di rilevare target di interesse archeologico nei settori sommersi in Campania, Basilicata e Calabria.

Dati di campionatura sono altresì disponibili e consistono di carotaggi a gravità, box-corer e benne, le cui analisi sono state utilizzate per la cartografia geologica delle aree marine al 50000 e al 25000.

2.1 Dati morofobatimetrici (rilevi multibeam)

I dati disponibili in quest'area sono stati acquisiti a partire dal 2003 con diversi gradi di risoluzione ed accuratezza. Gli strumenti utilizzati stati acquisiti con Reson Seabat 8160 e Reson Seabat 8111.

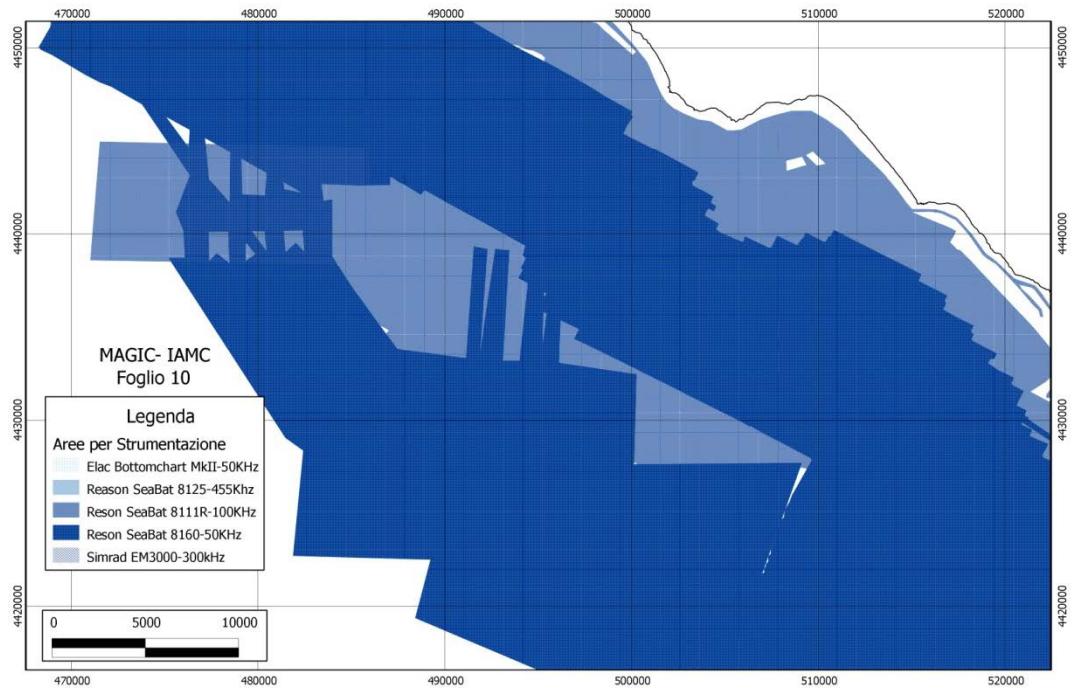


Fig 2.1.1 - copertura delle acquisizioni multibeam nel foglio 10 Palinuro.

La copertura realizzata ne foglio F10 è dell'80%: rimangono scoperte le aree esterne del foglio in scarpata, che sono state invece mappate dall'ISMAR nell'ambito del Progetto di rilievo del Mar Tirreno (Marani e Gamberi, 2004).

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

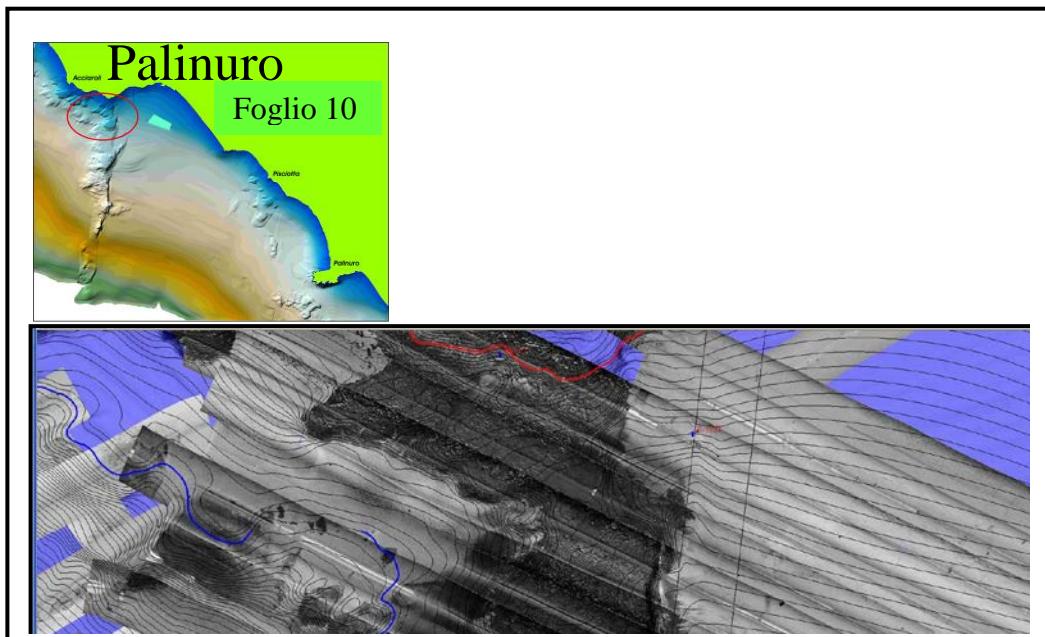


Fig 2.2.1 - Mosaico Side Scan Sonar della dorsale rocciosa di Acciaroli nel Foglio 10.

I dati riflettività del fondale sono stati registrati a partire dall'anno 2003 e coprono solo un settore limitato del foglio. La qualità dei dati è tale da renderli utili nel lavoro di caratterizzazione dei fondali, solo fino ai 40/50 m di profondità. I dati Side Scan Sonar sono largamente disponibili per gran parte del foglio, con copertura del 60% nelle aree di piattaforma interna e del 40% in piattaforma esterna, dove la variabilità dei fondali è risultata minore.

I fondali generalmente restituiscono facies acustiche disomogenee ad alto backscatter tipiche dei sedimenti grossolani e/o detritici-organogeni e omogenee a basso backscatter laddove presenti tessiture pelitiche. Le variazioni di facies registrano passaggi regolati sostanzialmente dagli ambiti batimetrici. Tuttavia inversioni di facies a profondità elevate registrano anche la presenza di morfotipi relitti (dune, spiagge pleistoceniche) al margine della piattaforma, la presenza di correnti al fondo e affioramenti irregolari di substrato acustico con a luoghi evidenze di coralligeno sessile.

Nelle aree con depositi di frana, i rilievi Sidescan Sonar restituiscono immagini di blocchi plurimetrici, isolati e con rilevo massimo di circa 4 m.

2.3 Dati di sismica a riflessione

I rilievi sismici utilizzati nella redazione dei livelli 3 e 4 del foglio 10 consistono essenzialmente in dati Subbottom Chirp acquisiti nel 2000, 2002 e 2003. Le linee di sismica multicanale e simica Sparker 4 kJ disponibili in istituto sono state utilizzate parzialmente, non fornendo sempre la risoluzione necessaria.

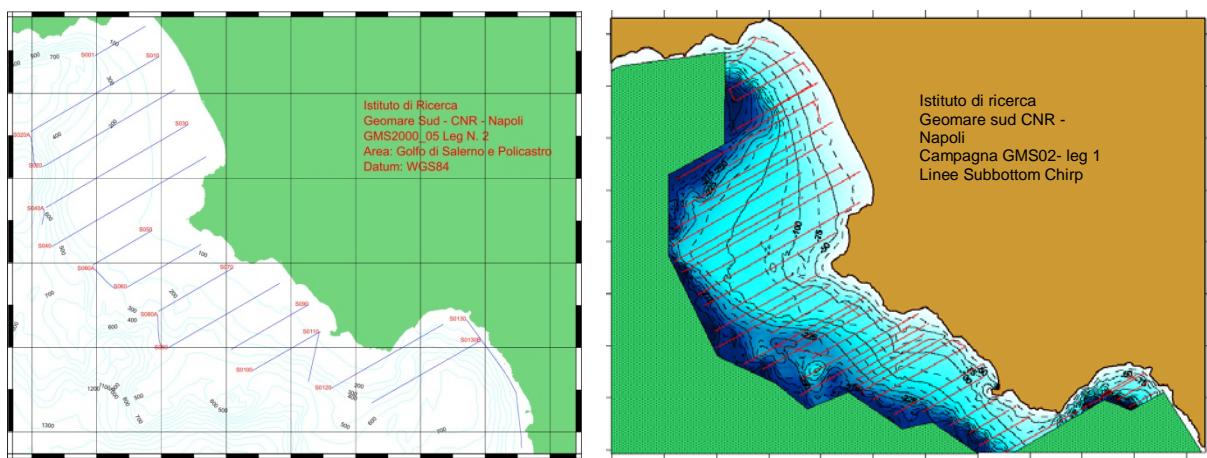


Fig. 2.3.1 - linee sismiche multicanale e monocanale di alta risoluzione, utilizzate per l'interpretazione dei livelli 3 e 4 del foglio 9 e 10. Le linee chirp attraversano la piattaforma continentale e solo alcune si spingono in scarpata superiore.

Altri dati analogici risalenti ai primi anni 90 e acquisiti con sorgenti Sparker (EG&G Sparkarray) sono altresì disponibili,

sebbene la qualità del posizionamento li renda utilizzabili solo da un punto di vista qualitativo.

In generale i dati Subbottom (Chirp Datasonics CAPII) hanno consentito di stabilire lo spessore delle coltri implicate in fenomeni di scivolamento gravitativo e la natura delle forme di fondo presenti in alcuni settori della piattaforma e del tratto superiore della scarpata, lo spessore dei sedimenti olocenici.

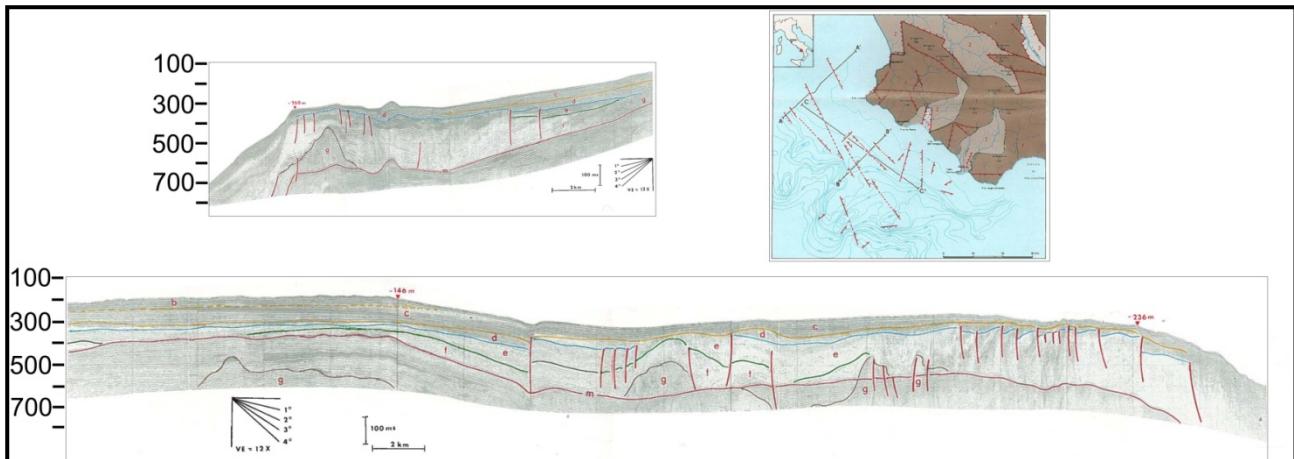


Fig. 2.3.2 - Linee Sparker 1 kJ a largo del Cilento (da Ferraro et al., 1997).

2.4 Dati di campionamento

Diverse bennate ed alcuni box corer prelevati per rispondere alle esigenze del progetto Carg hanno contribuito alla caratterizzazione tessiturale e litologica dei fondali (2.4.1). I carotaggi in scarpata sono stati acquisiti per caratterizzare principalmente le aree in frana e definire possibilmente gli iati sedimentari dovuti allo scivolamento delle coltri superficiali. La datazione di un evento franoso può essere derivata dall'età del drappeggio che ricopre la nicchia di frana.

Le stazioni di campionatura sono più numerose in piattaforma in quanto sono state realizzate per il progetto di cartografia geologica delle aree marine dei Fogli Agropoli n.519 e Palinuro n.520, nelle aree costiere. Tuttavia alcuni carotaggi in scarpata hanno reso possibile la calibrazione di alcune superfici notevoli e l'identificazione di diversi tefra.

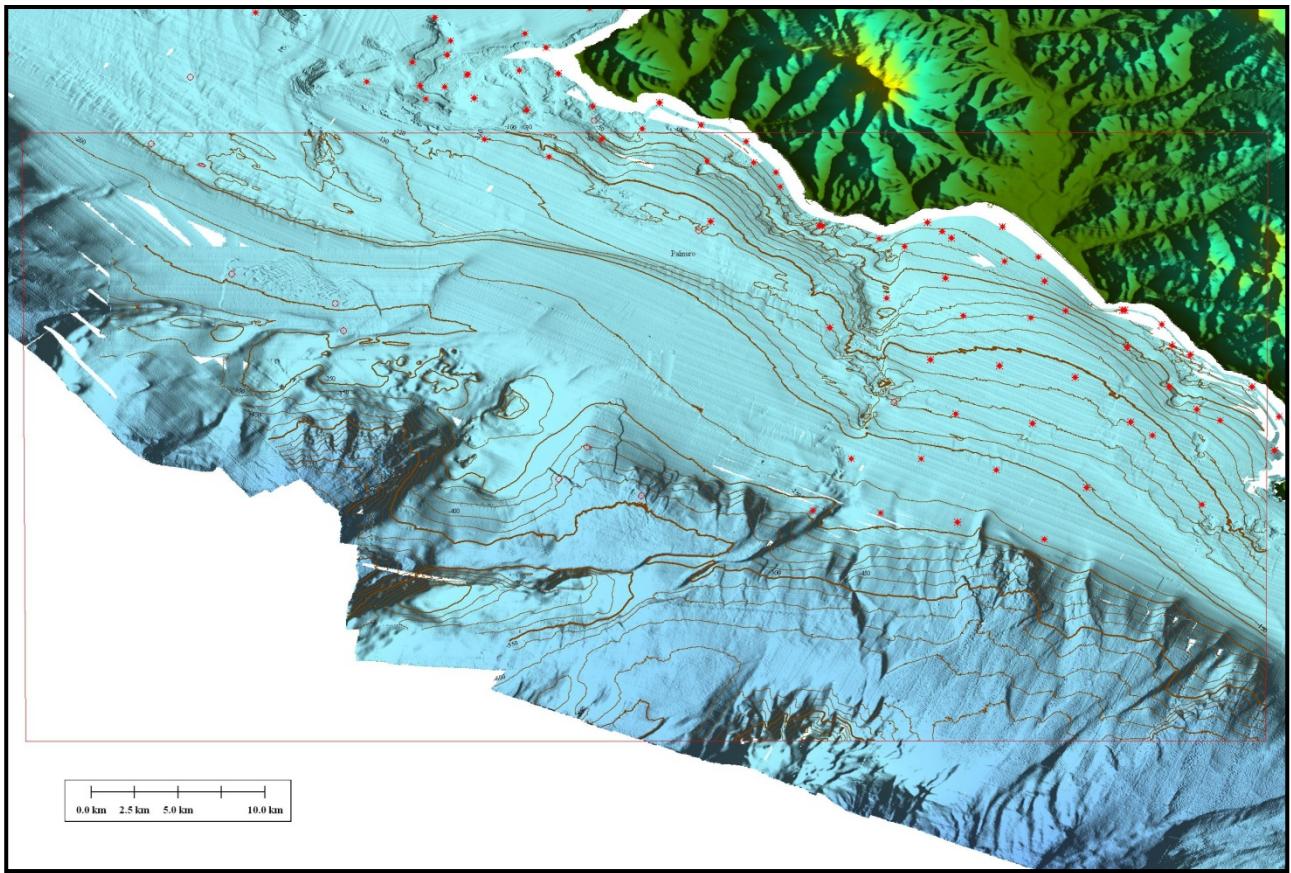


Figura 2.4.1 - Campioni disponibili nell'area del Foglio 10 prelevati per il progetto CarG regionale. Box-core e benne sono indicate con l'asterisco, i carotaggi con il cerchietto.

3. Elementi Morfobatimetrici e “pericolosità” geologica

3.1 Sintesi descrittiva del Livello 3

Gli elementi morfobatimetrici che costituiscono il livello 3 in piattaforma, sono relativi alle forme di fondo, agli affioramenti di substrato, alle strutture da emissione di fluidi e ai fenomeni di creep legati alla sedimentazione distale di prodelta ed ai terrazzamenti erosivi e/o deposizionali. In scarpata invece prevalgono gli elementi relativi agli scoscendimenti erosivi con i relativi cigli, a faglie, a nicchie di frana e a sistemi di canali (Fig. 3.1.1). E' evidente che non tutti gli elementi cartografati rappresentano elementi di pericolosità geologica ed in particolare quelli ricadenti nelle aree di piattaforma; ad esempio gli affioramenti di substrato e le forme di fondo, non destano motivi di attenzione, pur tuttavia sono qui riportati in quanto potrebbero costituire elementi di interferenza con strutture offshore (cavi, condotte). Analogamente sono stati indicati i relitti riconosciuti con il simbolo previsto, ma non costituiscono

punti di criticità in quanto allo stato delle nostre conoscenze non si hanno informazioni circa la loro natura.

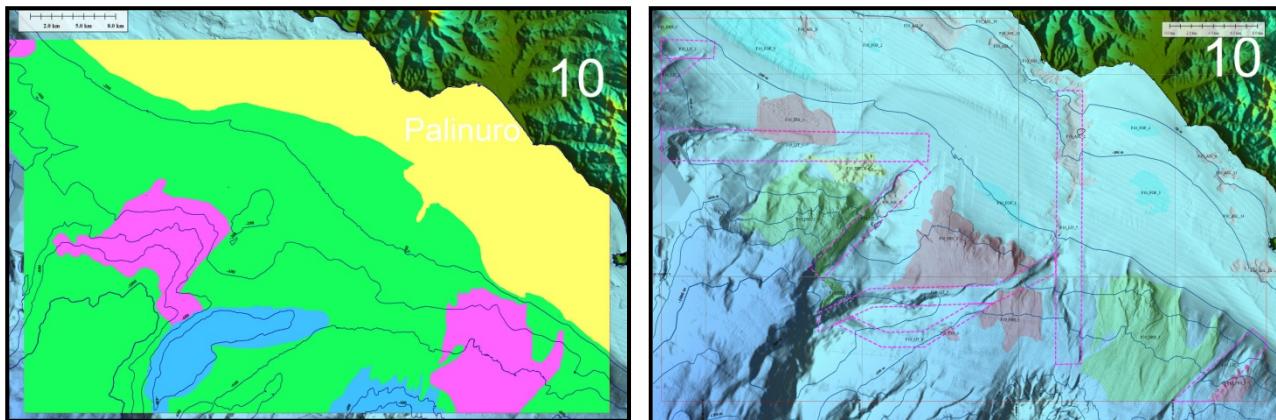


Figura 3.1.1 - Livelli 1 e 2 del Foglio 10. Tra i Domini Fisiografici del livello 1 si riconoscono rilievi intrascarpata e ad aree erosive. Tra le Unità morfologiche del 2 livello si riconoscono aree ASL, ERD, FRS, DEP, FUF, FOF e numerosi LIT, in taluni casi adiacenti ad aree in frana.

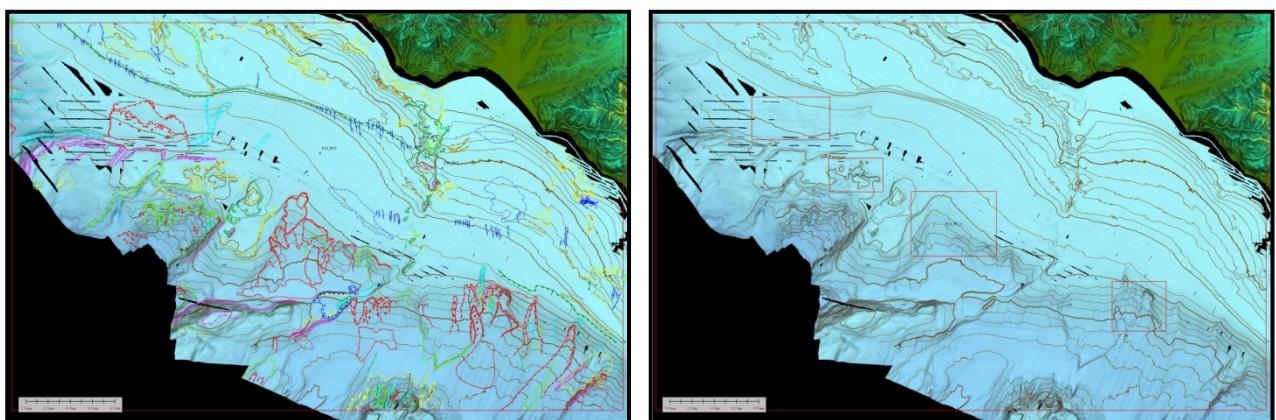


Figura 3.1.2 - Livelli 3 e 4 del Foglio 10. La topografia sottomarina è molto articolata per la presenza di affioramenti del substrato, vari ordini di terrazzamenti morfologici, aree erosive, forme di fondo, linee di drenaggio e canalizzazioni.

Gli elementi di pericolosità potenziale si osservano prevalentemente lungo le scarpate.

Le nicchie di frana si concentrano lungo tutta la scarpata superiore sebbene a pendenza relativamente bassa (fig. 3.1.3) e i relativi cumuli risultano spesso confinati a breve distanza dai rispettivi coronamenti, per la presenza di rilievi intra-scarpata. Le nicchie di frana si sviluppano immediatamente oltre il terrazzamento esterno della piattaforma e sono spesso associate a lineamenti strutturali.

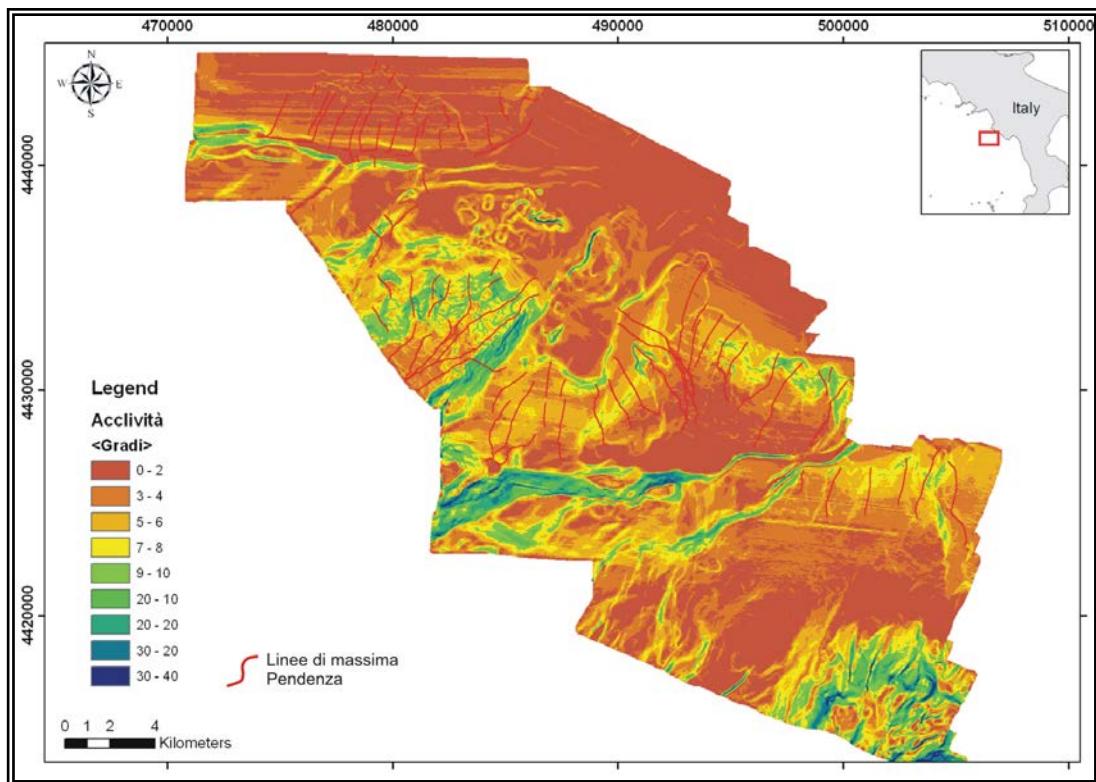


Figura 3.1.3 – Classi di acclività del fondale nel foglio 10. Le frane maggiori si originano su pendii appartenenti alle prime due classi (da Bellonia, 2008)

Alcuni di questi lineamenti potrebbero essere stati attivi fino in tempi recenti, dal momento che l'International Seismologic Centre ha in archivio diversi eventi sismici, i cui epicentri ricadono nelle aree dell'offshore cilentano. La figura 3.1.4 riporta gli eventi di magnitudo >3 registrati negli ultimi 100 anni.

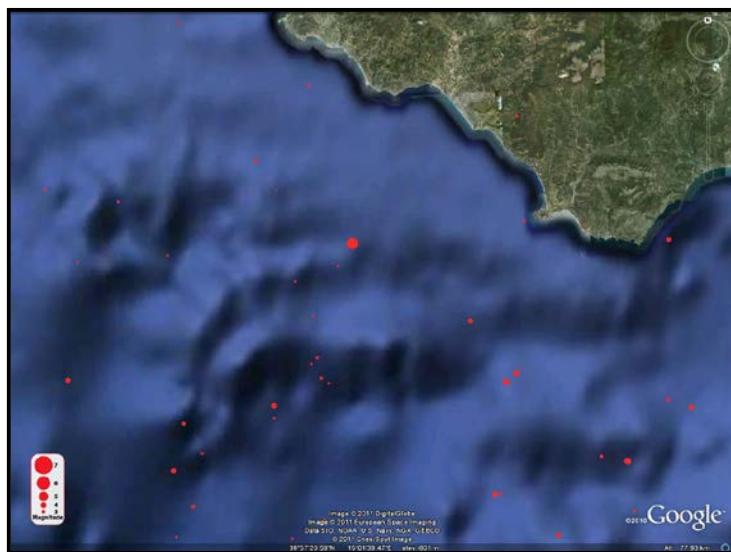


Figura 3.1.4 – Epicentri di eventi sismici di magnitudo >3 registrati negli ultimi 100 anni nei settori marini del Foglio 10 (International Seismologic Centre - <http://www.isc.ac.uk>). Due eventi di intensità 6 e 4.2 sono stati registrati rispettivamente nel 1915 e nel 1961 con epicentro prossimo al F10_PC_3, F10_PC_4 e F10_LIT_6-7.

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

Nell'immediato sottofondo della piattaforma interna sono visibili unità a riflessioni crenulate e discontinue che probabilmente corrispondono a depositi di peliti sature d'acqua relative a deposizione di prodelta e pertanto con alto contenuto di materiale organico. Tali depositi sono sicuramente più recenti di 1 ky, sulla base dei rapporti geometrici con il sottostante riflettore del tefra del 79 AD (laddove visibile). Contrariamente a quanto rilevato nelle aree del foglio 9, non è stata identificata nessun'area di ampiezza significativa con gas biogenico, associata alla deposizione di prodelta del Fiume Auento. Recentemente in aree di prodelta depositi analoghi sono stati interpretati come da deposizione da flussi (Urgeles et al., 2011) anche se le geometrie dei riflettori appaiono leggermente diverse dal contesto presente nel foglio Palinuro.

3.3 Bibliografia citata

AGIP (1977) - Temperature sotterranee. Inventario dei dati raccolti dall'Agip durante la ricerca e la produzione di idrocarburi in Italia. F.lli Brugnora Segrate, Milano, 1390 pp.

Amato A., Ascione A., Cinque A. & Lama A. (1991) - Morfoevoluzione, sedimentazione e tettonica recente dell'alta valle del Sele e delle sue valli tributarie (Campania). Geogr. Fis. Dinam. Quat., 14, 5-16.

APAT, 2005. Carta geologica d'Italia alla scala 1:50000, Foglio 503 'Vallo della Lucania'. Selca, Firenze.

Amore O., Bonardi G., Ciampo G., De Capoa P., Perrone V., Sgroppo I., 1988. Relazioni tra ''flysch interni'' e domini appenninici: reinterpretazione delle formazioni di Pollica, San Mauro e Albidona e il problema dell'evoluzione inframiocenica delle zone esterne appenniniche. Mem. Soc. Geol. It. 41, 285-299.

Antonioli F., Cinque A., Ferranti L., Romano P. (1994) Emerged and submerged quaternary marine terraces of Palinuro Cape (southern Italy). Mem. Descr. Carta Geol. d'It. 52:237-260.

Argnani A., Bortoluzzi G., Bozzani A., Canepa A., Ligi M., Palumbo V., Serracca P. & Trincardi F. (1989) - Sedimentary dynamics on the Eastern Tyrrhenian Margin, Italy. PS/87 Cruise report. Giornale di Geologia, serie III, 51/1; 165-178.

Bartole R., Savelli C., Tramontana M. & Wezel F. (1984) - Structural and sedimentary features in the Tyrrhenian margin of Campania, Southern Italy. *Marine Geology*, 55, 163-180.

Bellonia A. (2008) - Anatomia dei collassi gravitativi nell'offshore meridionale della Campania: morfologia e stratigrafia delle frane di Licosa. Università degli Studi di Napoli "Federico II", Dottorato di Ricerca in Scienze e Ingegneria del mare", 18° ciclo.

Bellonia A., Budillon F., Trincardi F., Insinga D., Iorio M., Asioli A., Marsella E. (2008). Licosa and Acciaroli submarine slides, Eastern Tyrrhenian margin: characterisation of a possible common weak layer. *Rendiconti online Soc. Geol. It.*, Vol. 3, 83-84.

Bonardi G., Amore O., Ciampo G., de Capoa P., Miconnet P., Perrone V. 1988 - Il complesso Liguride Auct.: stato delle conoscenze e problemi aperti sulla sua evoluzione pre-appenninica ed i suoi rapporti con l'Arco calabro. *Mem. Soc. Geol. Ital.* 41, 17-35.

Bonardi G., Ciarcia S., Di Nocera S., Matano F., Sgroppo I., Torre M. 2009 - Carta delle principali Unità cinematiche dell'Appennino meridionale. *Boll. Soc. Geol. It.* 128 pl.f.t..

Budillon F., Conforti A., Tonielli R., De Falco G., Di Martino G., Innangi S., Marsella E. (2011) The Bulgheria canyon-fan: a small-scale and proximal system in the eastern Tyrrhenian Sea (Italy). *Marine Geophysical Researches*, in stampa.

Brancaccio L., Cinque A., Romano P., Rosskopf C., Russo F., Santo A. & Santangelo N. (1991) - Geomorphology and neotectonic evolution of a sector of the Tyrrhenian flank of the Southern Apennines, (Region of Naples, Italy). *Zeit. Geomorph.*, N.F., Suppl. Bd., 82, 47-58.

Brancaccio L., Cinque A., Romano P., Rosskopf C., Russo F., Santo A. & Santangelo N. (1994) - L'evoluzione delle pianure costiere della Campania. *Geomorfologia e neotettonica*. *Mem. Soc. Geogr. It.*, 53, 313-336.

Caiazzo C., Ascione A. & Cinque A. (2006) - Late Tertiary-Quaternary tectonics of the Southern Apennines (Italy): new evidences from the Tyrrhenian slope. *Tectonophysics*, 421, 23-51.

Cammarosano, A., Danna, M., De Rienzo, F., Martelli, L., Miele, F., Nardi, G., 2000. Il substrato del Gruppo del Cilento tra il M. Vesalo e il M. Sacro (Cilento, Appennino Meridionale). *Boll. Soc. Geol. It.* 119, 395-405.

Casciello E., Cesarano M., Conforti A., D'Argenio B., Marsella E., Pappone G. & Sacchi M. (2004) - Extensional detachment

geometries on the Tyrrhenian margin of the Southern Apennines (the Salerno district). In: Pasquare' G. & Venturini C. (eds) Mapping Geology in Italy. APAT , Firenze, 29-34.

Casciello E., Cesarano M., Pappone G. (2006)- Extensional detachment faulting on the Tyrrhenian margin of the Southern Apennines contractional belt (Italy). Journal of the Geological Society, London, 163, 617-629.

Ciarcia S., Vitale S., Di Stasio A., Iannace A., Mazzoli S., Torre M. 2009 - Stratigraphy and tectonics of an 'Internal' Unit of the southern Apennines : implications for the geodynamic evolution of the peri-Tyrrhenian mountain belt. Terra Nova 21, 88-96.

Cinque A., Patacca E., Scandone P. & Tozzi M. (1993) - Quaternary kinematic evolution of the Southern Apennines: Relationship between surface geological features and deep lithospheric structures. Annali di Geofisica, 36 (2), 249-260.

Coppa M.G., Madonna M., Pescatore T., Putignano M., Russo P., Senatore M.R., Verrengia A. (1988) Elementi geomorfologici e faunistici del margine continentale tirrenico tra Punta Campanella e Punta Infreschi (Golfo di Salerno). Mem. Soc. Geol. It., 541-546.

Della Vedova, B., Bellini, S., Pellis, G., Squarci, P., 2001. Deep temperatures and surface heat flow distribution. In: Vai, G.B., Martini, I.P. (Eds), Anatomy of an Orogen: the Apennines and Adjacent Mediterranean Basin. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands, pp. 65-67.

Doglioni C., Moretti I. & Roure F. (1990) - Basal lithospheric detachment, eastward mantle flow and Mediterranean geodynamics: A discussion. J. Geodyn., 13, 47-65.

Ferraro, L., Pescatore, T., Russo, B., Senatore, M.R., Vecchione, C., Coppa, M.G., Di Tuoro, A. (1997). Studi di geologia marina del margine tirrenico: la piattaforma continentale tra Punta Licosa e Capo Palinuro (Tirreno Meridionale). Boll. Soc. Geol. It. 116, 473-485.

Ferrucci, F., Gaudiosi, G., Pino, N.A., Luongo, G., Hirn, A., Mirabile, L.(1989). Seismic detection of a major Moho upheaval beneath the Campania volcanic area. Geophys. Res. Lett. 16, 1317-1320.

Gamberi F., Marani M. (2004) Deep-sea depositional system of the Tyrrhenian Basin. Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia 44, 127-146.

Insinga D., Molisso F., Lubritto C., Sacchi M., Passariello I. & Morra V. (2008) - The proximal marine record of Somma-Vesuvius volcanic activity in the Naples and Salerno bays, Eastern

Tyrrhenian Sea, during the last 3 kyr. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 177/1, 170-186.

Iorio M., Sagnotti L., Angelino A., Budillon F., D'Argenio B., Dinares-Turell J., Macrì P. & Marsella E. (2004) - High-resolution petrophysical and palaeomagnetic study of late-Holocene shelf sediments, Salerno Gulf, Tyrrhenian Sea. The Holocene 14/3, 426-435.

Iorio M., Sagnotti L., Budillon F., Liddicoat J.C., Coe R.S. & Marsella E. (2007) - Controllo climatico sull'accumulo di sedimenti di margine Olocenici e Pleistocenici del Mar Tirreno Orientale. In Carli B., Cavarretta G., Colacino M. & Fuzzi S., (Eds.) "Clima e Cambiamenti Climatici. Le attività di ricerca del CNR". ISBN 978-88-8080-075-0, 173-176.

Iorio M., Liddicoat J., Budillon F., Tiano P., Incoronato A., Coe R. & Marsella E. (2009) - Palaeomagnetic secular variation time constraints on late Neogene geological events in slope sediment from the eastern Tyrrhenian Sea margin. In (Keller ed.) External Controls on Deepwater Depositional Systems, SEPM Special Publication 92, in stampa.

Ippolito F., Ortolani F. & Russo M. (1973) - Struttura marginale tirrenica dell'Appennino campano: reinterpretazione di dati di antiche ricerche di idrocarburi. Mem. Soc. Geol. It., 12, 227 - 250.

Marani M.P., Gamberi F. e Bonatti E. (2004) - From sea floor to deep mantle: architecture of the Tyrrhenian backarc basin. Memorie Descr. Carta Geol. d'Italia. Vol. LXIV.

Marani e Gamberi, 2004

Mazzoli S., D'Errico M., Aldega L., Corrado S., Invernizzi C., Shiner P., Zattin M. (2008) Tectonic burial and young (<10Ma) exhumation in the southern Apennines fold and thrust belt (Italy). Geology, 36, 243-246.

Milia, A. 1999. Aggrading and prograding infill of a peri-Tyrrhenian Basin (Naples Bay, Italy). Geo-Marine Letters, 19, 237-244.

Milia, A. & Torrente, M.M. 1999. Tectonics and stratigraphic architecture of a peri-Tyrrhenian half-graben (Bay of Naples, Italy). Tectonophysics, 315, 301-318.

Milia, A., 2000. The Dohrn Canyon formation: a response to the eustatic fall and tectonic uplift of the outer shelf (Eastern Tyrrhenian Sea margin, Italy). Geo-Mar. Lett. 20, 101-108.

Moussat E., Rehault J.P. & Fabbri A., (1986) - Rifting et évolution tectono-sédimentaire du Bassin Tyrrhénien au cours du Neogène et du Quaternaire. Giornale di Geol., ser. 3, 48 (1/2), 41-62.

- Patacca E., Sartori R., Scandone P.(1990). Tyrrhenian basin and Apenninic arcs: kinematic relations since Late Tortonian times. *Mem. Soc. Geol. It.*, 45, 425-451.
- Sacchi M., Infuso S. e Marsella E. (1994) - Late Pliocene-Early Pleistocene compressional tectonicsm offshore Campania (Eastern Tyrrhenian Sea). *Boll. Geof. Teor. ed Appl.*, vol. 36, n.141-144.
- Sacchi M., Molisso F., Violante C., Esposito E., Insinga D. , Lubritto C., Porfido S., Toth T. (2009) Insights into flood-dominated fan-deltas: very high-resolution seismic examples off the Amalfi clifffed coasts, eastern Tyrrhenian Sea. Geological Society, London, Special Publications 322, 33-71.
- Selli R. (1962) Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale. *Mem. Soc. Geol. It.*, 3, 737-790.
- Trincardi F.& Field M.E. (1991) - Geometry, lateral variation and preservation of downlapping regressive shelf deposits: eastern Tyrrhenian Sea margin, Italy. *Journal of Sedimentary Petrology*, 61 (5), 775-790.
- Trincardi F., Cattaneo A., Correggiari A., Breda A. , Ascoli A., Mongardi S. (2003) Submarine slides during relative sea level rise: two examples from the eastern Tyrrhenian margin. In: LOCAT., J., MIENERT., J.: *Submarine Mass Movements and Their Consequences*, AMSTERDAM, Kluwer Academic Publi-sher, 457-466.
- Urgeles R., Cattaneo A., Puig P., Liqueste C., De Mol B., Amblas D., Sultan N., Trincardi F. (2011) A review of undulated sediment features on Mediterranean prodeltas: distinguishing sediment transport structures from sediment deformation. *Mar. Geophys. Res.*, 32, 49-69
- Violante C. (2009) - Rocky coast: geological constraints for hazard assessment. Geological Society, London, Special Publications 322; 10-33.
- Vitale S., Ciancia S., Mazzoli S., Iannace A., Torre M. (2010) - Structural analysis of the 'Internal' Units of Cilento, Italy: new constraints on the Miocene tectonic evolution of the southern Apennine accretionary wedge. *C.R. Geoscience*, 342, 475-482.

4. Punti di Criticità presenti nel Foglio

4.1 F10_PC1_Frana di Licosa

4.1.1 Riassunto

Il punto di criticità F10_PC_1 richiama l'attenzione sulla Frana di Licosa (Trincardi et al., 2003), localizzata 21 km in direzione SW dalla costa di Acciaroli ($40^{\circ}07.757'$; $14^{\circ}45.610'$), tra 220 m ed 300 m di profondità in scarpata superiore (Fig. 3.1.2).

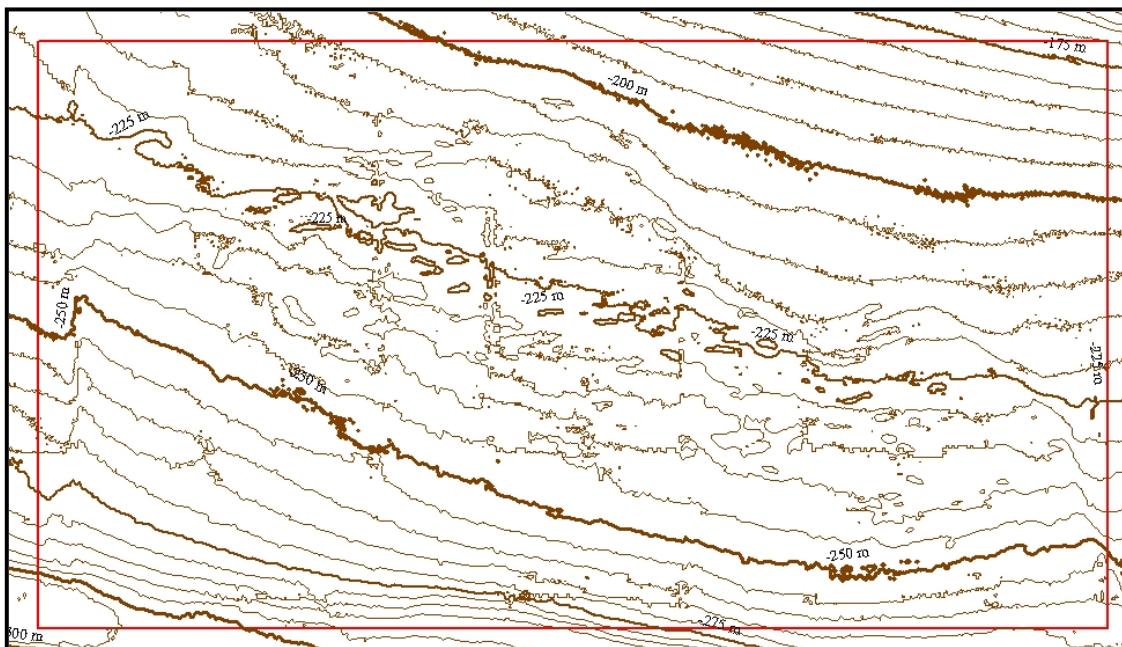


Figura 4.1.1.1- Batimetria dell'area delimitata dal F10_PC_1. Le irregolarità topografiche del fondo mare sono determinate dalla presenza di blocchi mobilizzati sulla superficie di scollamento e da relitti in situ rimasti isolati per la rimozione delle coltri circostanti.

La frana di Licosa, già nota in letteratura (Trincardi et al 2003; Bellonia et al., 2008) è un evento singolo di tipo complesso la cui morfometria risulta atipica per la peculiare fisiografia dell'area in cui si colloca. Il coronamento ha un'ampiezza di 6.65 km e lunghezza di 3.5 km con un run out di alcune centinaia di metri. I blocchi mobilizzati e traslati su una superficie stratigrafica di scollamento hanno dato origine ad un flusso (mud flow) che ha colmato una depressione allungata in direzione est-ovest di natura strutturale. La presenza di fratture da tensione a monte del coronamento di frana, di blocchi sospesi sulla superficie di scollamento e di irregolarità del fondo nelle aree ad est della nicchia concorrono nel definire la Frana di Licosa punto di criticità dell'offshore cilentano.

4.1.2 Tipo di rischio

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

4.1.3 Descrizione del lineamento

La Frana di Licosa si sviluppa su un'area di 25 kmq (deposito compreso) e coinvolge materiale per uno spessore massimo di 7 - 8 m. La superficie lungo la quale è avvenuta la mobilizzazione e lo scollamento delle coltri superficiali è la superficie di downlap delle unità deposte durante la caduta eustatica e l'ultimo lowstand al margine della piattaforma (Trincardi et al., 2003). La litofacies analizzata in carota è una sabbia medio-grossolana, mal classata con frammenti bioclastici e organogeni.

Il materiale mobilizzato ha un volume equivalente a 0.04 km³ (Bellonia, 2008) e la zona di accumulo risulta confinata in un canale a direzione est-ovest delimitato da alti morfostrutturali della scarpata e controllato da strutture probabilmente attive. Il cedimento delle coltri superficiali è avvenuto probabilmente in un unico evento: inizialmente con la traslazione di blocchi, e successivamente con la liquefazione della compagine l' evoluzione in flusso. Nel deposito tuttavia si riconoscono rari elementi coerenti con rilievo positivo (fig. 4.1.3.1).

All'interno del coronamento si evidenzia una zona a blocchi, una zona di denudamento e una di traslazione Fig. 4.1.3.3). La zona di accumulo si amplia anche in contropendenza sui rilievi antistanti, fattore che denota l'alto contenuto energetico della massa in movimento e la rapidità dell'evento.

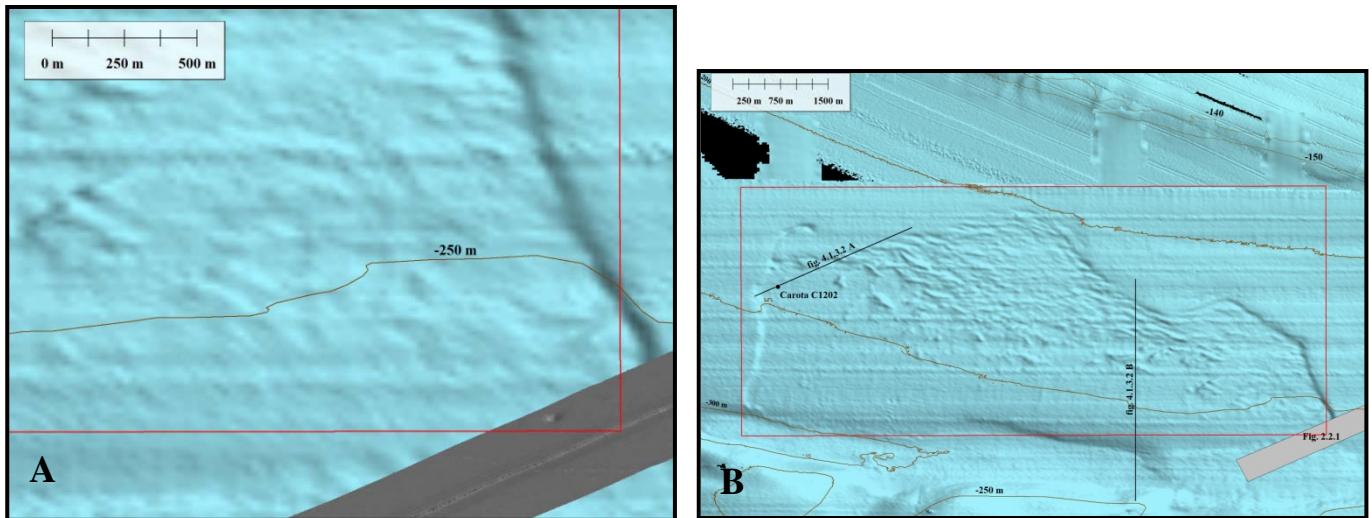


Figura 4.1.3.1 – A) Il deposito della Frana di Licosa (F10_PC1 in fig. 3.1.2) presenta blocchi metrici isolati con scarso rilievo ed emergenti dal bulk pelitico del corpo di frana, che per il resto restituisce un backscatter omogeneo (a sinistra in Figura). B) Traccia delle sezioni mostrate in fig. 4.1.3.3 e localizzazione della registrazione SSS in fig. 4.1.3.1A.

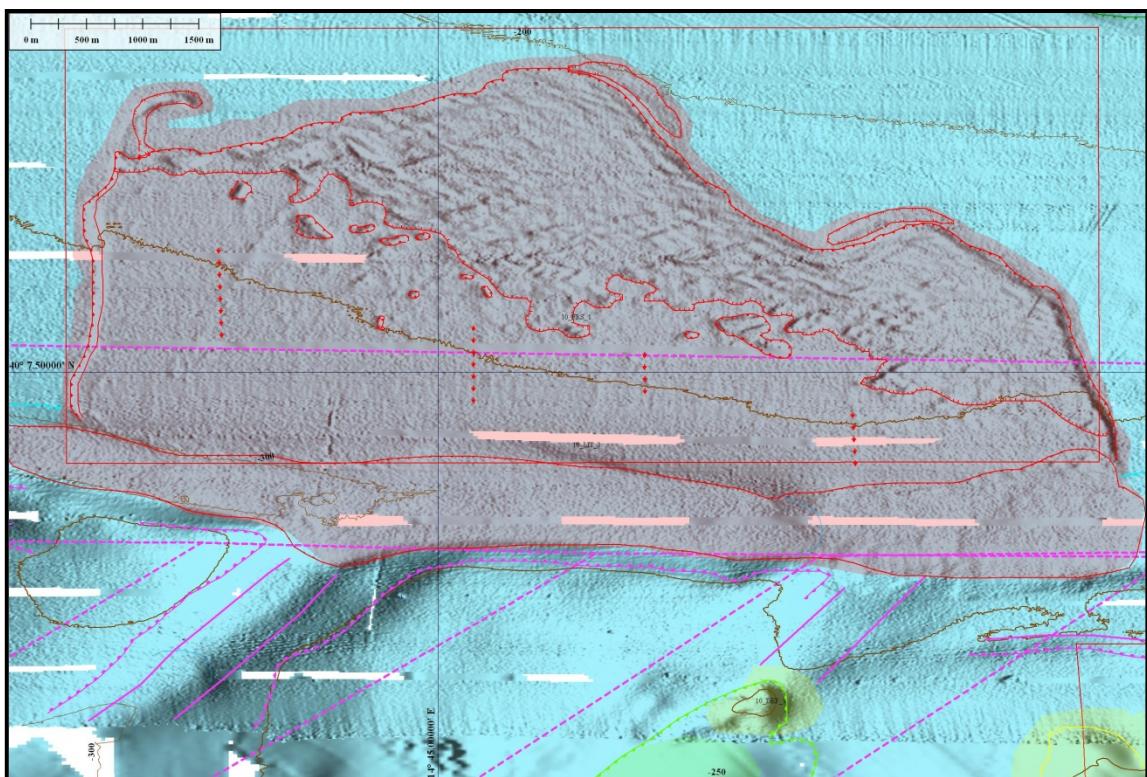


Figura 4.1.3.2- DTM, livelli 2 e 3 del F10_PC1. Il deposito della frana si accumula nella depressione morfo-strutturale ad orientamento E-O. A monte del coronamento sono visibili strutture arcuate da tensione.

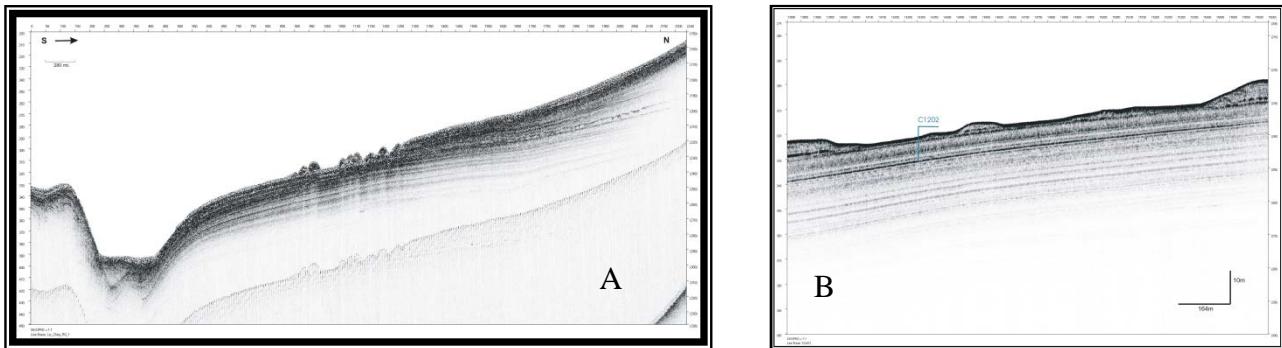


Figura 4.1.3.3 – Linee Subbottom Chirp lungo la Frana di Licosa che mostrano (a sinistra) i blocchi residui sulla superficie di scollamento, il deposito e B) l'ubicazione del carotaggio a gravità nella nicchia (4.1.3.4).

Il punto di criticità costituisce un elemento di pericolosità significativo se si considera la presenza di blocchi sospesi sulla superficie di mobilizzazione e le fessure di tensione a monte del coronamento, elementi questi che potrebbero indicare che il processo non si è completamente esaurito. Lo stesso F10_PC_1 rappresenta un elemento di pericolosità poco significativo se invece si valutano i volumi in gioco del materiale mobilizzato, la possibile dislocazione del materiale (tenendo conto che i rilievi antistanti limitano il *run out*) e la cronologia dell'evento. Dalla letteratura, l'evento è datato alle fasi post-glaciali di risalita eustatica, probabilmente intorno ai 14 ka (Trincardi et al., 2003) e pertanto è avvenuto in condizioni ambientali dissimili da quelle attuali. La nicchia di frana è infatti drappeggiata da una coltre di sedimenti olocenici (fig. 4.1.3.4) che comprendono probabilmente l'evento climatico GI 1 e il tefra vesuviano di 2 ka BP (Trincardi et al., 2003; Bellonia et al., 2008) (Fig. 4.1.3.5).



Figura 4.1.3.4 - Carota C1202 prelevata nella nicchia di frana di Licosa (Fig.4.1.3.1) evidenzia il drappeggio post-evento che include il tefra dell'eruzione del Somma-Vesuvio del 79 A.D. (-30 cm circa spezzone G).

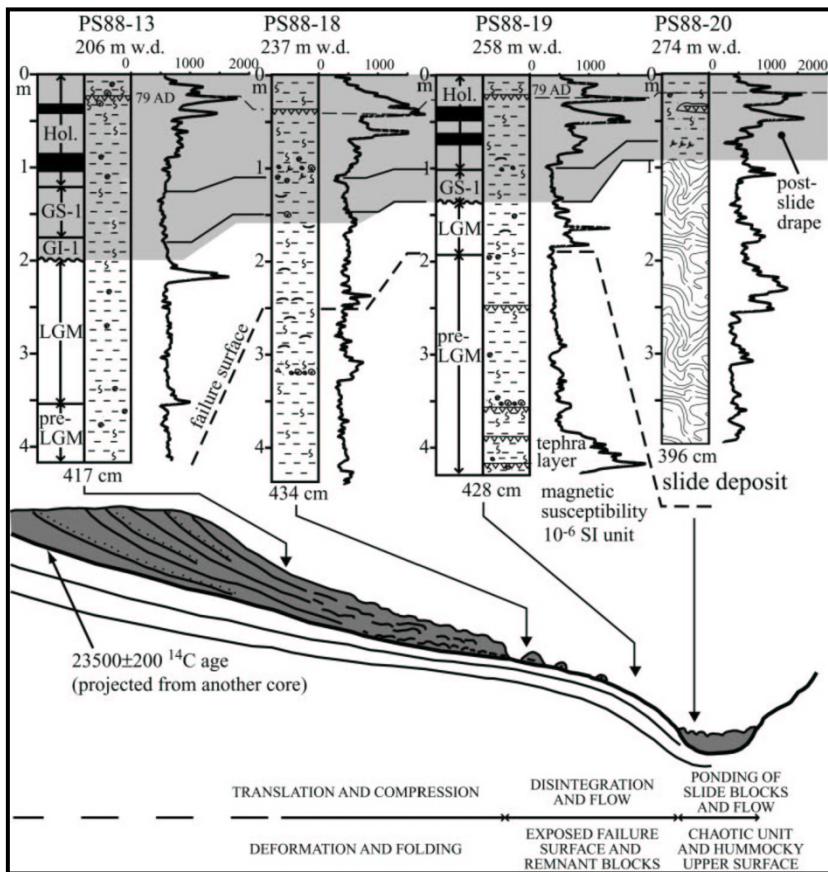


Figura 4.1.3.5 - Calibrazione delle facies e delle riflessioni sismiche nella nicchia e nel deposito della frana di Licosa tramite analisi di carotaggi a gravità (da Trincardi et al., 2003). Il livello di scollamento corrisponde ad un deposito sabbioso bioclastico mal cernito deposto nel Pleistocene superiore (23 ka BP circa) durante le fasi di abbassamento eustatico del livello del mare.

4.1.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Cedimenti delle porzioni superiori della scarpata a maggiore acclività lungo superfici di debolezza di estensione regionale; cedimento dei blocchi isolati e sospesi sulla superficie di scollamento nella nicchia di Licosa; 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

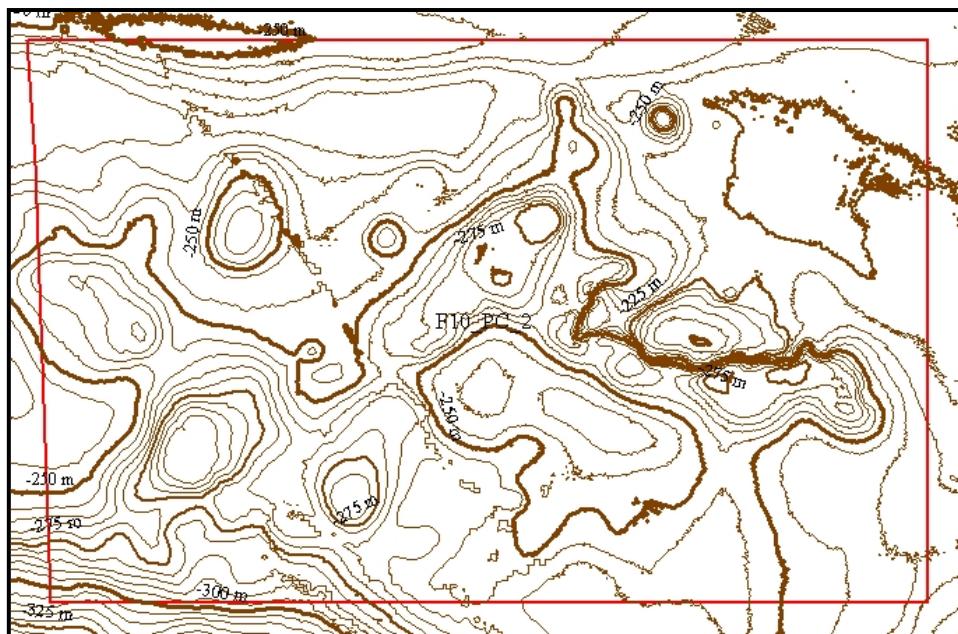
Bellonia A., F. Budillon, F. Trincardi, D. Insinga, M. Iorio, A. Asioli & E. Marsella (2008). Licosi and Acciaroli submarine slides, Eastern Tyrrhenian margin: characterisation of a possible common weak layer. Rendiconti online Soc. Geol. It., Vol. 3, 83-84.

Trincardi F., Cattaneo A., Correggiari A., Breda A., Asioli A., Mongardi S. (2003) Submarine slides during relative sea level rise: two examples from the eastern Tyrrhenian margin. In: LOCAT., J., MIENERT., J.: Submarine Mass Movements and Their Consequences, AMSTERDAM, Kluwer Academic Publi-sher, 457-466.

4.2 F10_PC2_DEP_del Cilento

4.2.1 Riassunto

Il punto di criticità F10_PC_2 (Fig. 3.1.2) prende in considerazione un'area della scarpata superiore dell'offshore del Cilento che presenta una quindicina di depressioni subcircolari simili a strutture da sprofondamento (sinkholes) o giant pockmarks.



4.2.1.1- Batimetria dell'area a depressioni prevalenti, segnalata con l'UM F10_DEP_1 e con il F10_PC_2.

L'area è compresa tra 240 e 300 m di profondità e dista 18 km a sud-est di Capo Palinuro. Le depressioni hanno forma varia, più o meno sub-circolare o irregolare, sono larghe centinaia di metri e profonde poche 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

4.2.3 Descrizione del lineamento

La UM F10_DEP_1 circoscrive una quindicina di depressioni di forma varia e irregolare, in alcuni casi subcircolari, con profilo asimmetrico, singole o apparentemente coalescenti, di varia grandezza di cui la maggiore presenta dimensioni 700 x 500 x 20 m. Tuttavia anche le forme minori presentano grossomodo la stessa profondità.

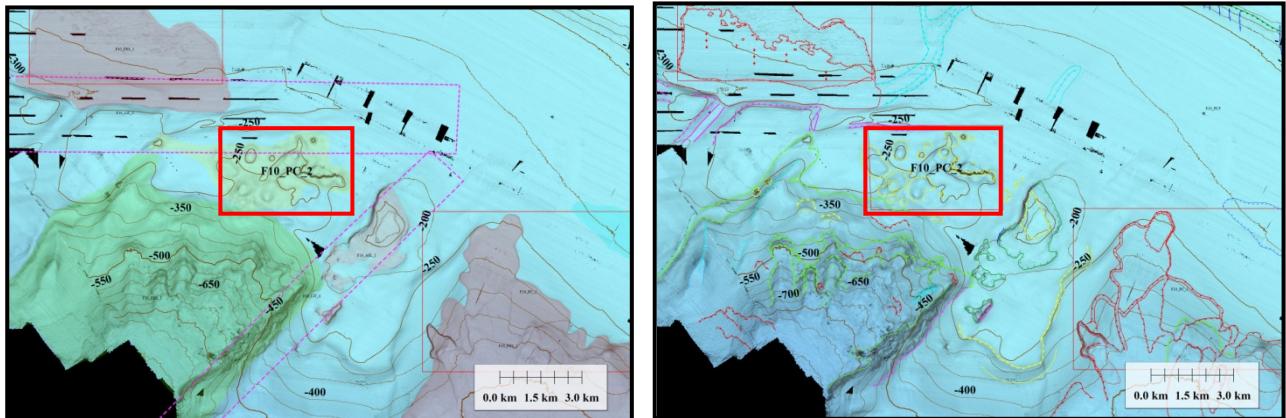


Figura 4.2.3.1 – Il punto di criticità F10_PC2 si localizza a monte di un largo e profondo anfiteatro erosivo (localizzazione in fig. 3.1.2) e consiste di un'area a depressioni prevalenti di forme varie, blandamente subcircolari e con profilo asimmetrico; le dimensioni sono ettometriche con profondità di circa 20 m.

Il punto di criticità F10_PC2 si localizza a monte di un largo e profondo anfiteatro erosivo e si inserisce in un settore della scarpata circondato da lineamenti strutturali piuttosto significativi. La letteratura sui sinkholes a mare di queste dimensioni è carente, mentre esistono molteplici descrizioni di pockmarks di dimensioni di alcune centinaia di metri ed altre relative a forme di dimensioni chilometriche. 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).

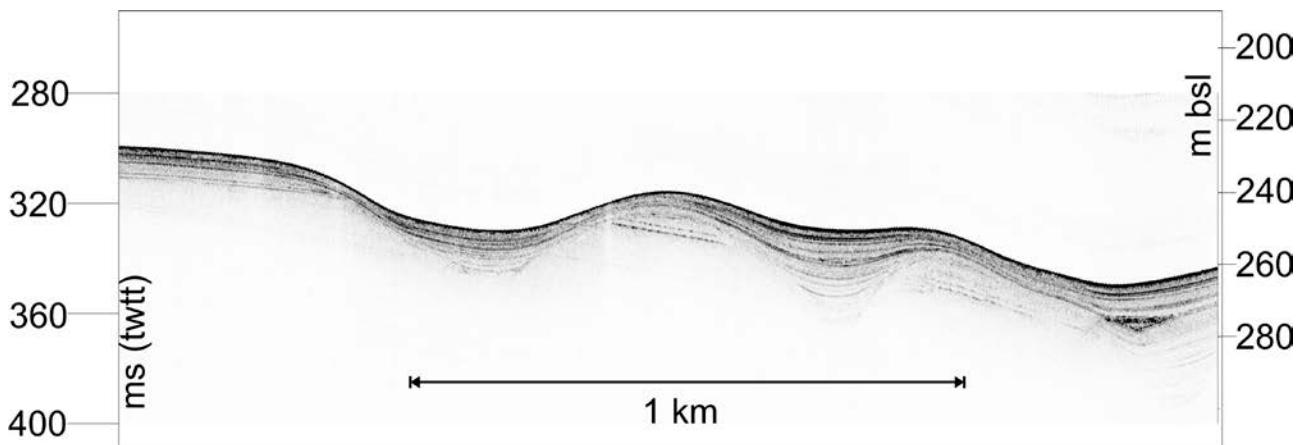


Figura 4.2.3.2 – Linea Subbottom Chirp al traverso di alcune delle depressioni presenti nell'area del F10_PC2. La profondità delle depressioni e quindi la loro evidenza topografica, è stata attenuata dalla deposizione di emipelagiti successivamente alla formazione delle depressioni.

Nell'offshore del Cilento tali forme risultano impostate in una sequenza a riflessioni inclinate verso mare e successivamente riempite da una coltre di riflettori spessa fino a 20 m (fig. 4.1.3.2). Tale evidenza risulta dalla geometria dei riflettori di riempimento che presentano pendenze via via minori verso l'alto. Inoltre non si osservano fenomeni di cedimento dei riempimenti, fattore che depone per un riempimento successivo alla formazione della depressione. Le riflessioni grosso-modo si correlano verso terra alle discontinuità stratigrafiche che delimitino le ultime due sequenze deposizionali di variazione eustatica, e pertanto se questa correlazione fosse confermata, risulterebbero fossili da oltre 150 ka. Classifichiamo queste forme come DEP e non come FUF, per la loro forma irregolare che lascia perplessità sulla loro natura e per l'assenza di pockmarks di piccole dimensioni ai quali esse si trovano spesso associate (vedi foglio Bosa, Alghero, Oristano e Bugerru) forme

4.2.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

non definibile in quanto si tratta di forme la cui origine è incerta;

b) potenziali effetti diretti o indiretti:

Non definibile

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:

Foglio Alghero e Foglio Bosa

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

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.

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

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 F10_PC3_Frana di Acciaroli

4.3.1 Riassunto

Il punto di criticità F10_PC3 evidenzia una frana segnalata recentemente (Bellonia et al., 2008) e denominata di Acciaroli. La frana, di tipo complesso in quanto formata da più nicchie, è localizzata ad una distanza di 20 km a sud di Punta Licosa (Fig. 3.1.2); la zona di evacuazione (fig.4.3.1) si sviluppa tra 240 e 450 m di profondità e abbraccia una superficie di circa 21 kmq. Il materiale dislocato colma una depressione presente al piede del versante che a sua volta è limitata a sud da un rilievo morfostrutturale. I cedimenti relativamente più recenti hanno generato cumuli leggermente rilevati e che pertanto possono essere delimitati con buona approssimazione.

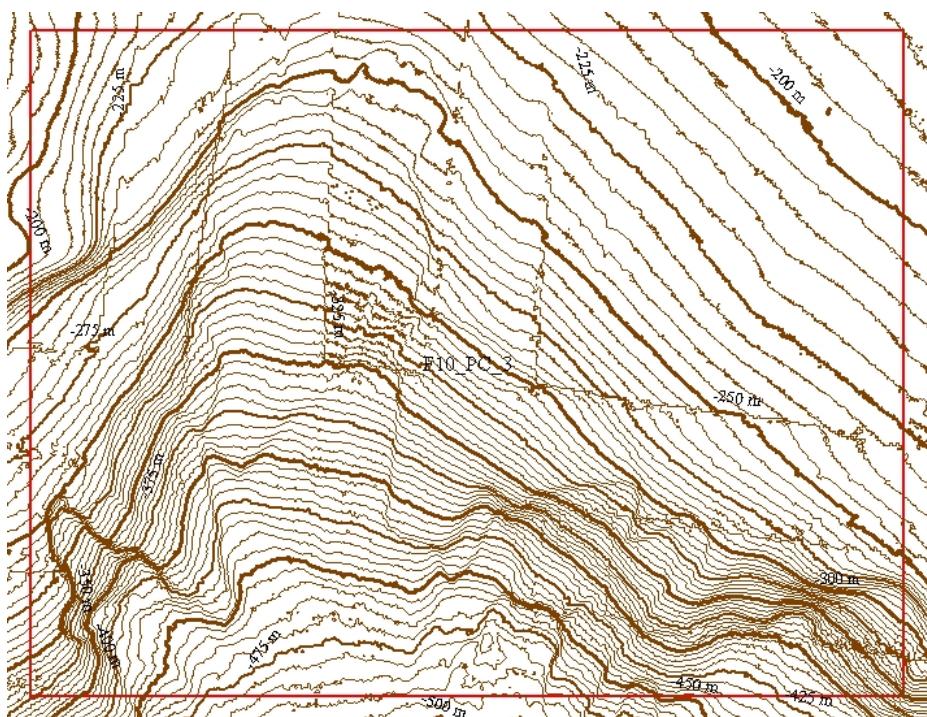


Fig. 4.3.1 - Contour batimetrico nell'area di evacuazione della frana di Acciaroli del F10_PC3.

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

Il coronamento della Frana di Acciaroli con nicchie intersecanti, adiacenti e dislocate lateralmente, si sviluppa su tre fronti lobati di cui quello centrale è il più arretrato verso terra. La frana, di tipo complesso, è costituita da eventi multipli, che hanno coinvolto in più fasi le coltri sedimentarie del Pleistocene medio-superiore. Si osservano aree limitate all'interno del coronamento con blocchi sospesi, ma non si evidenziano fratture da tensione.

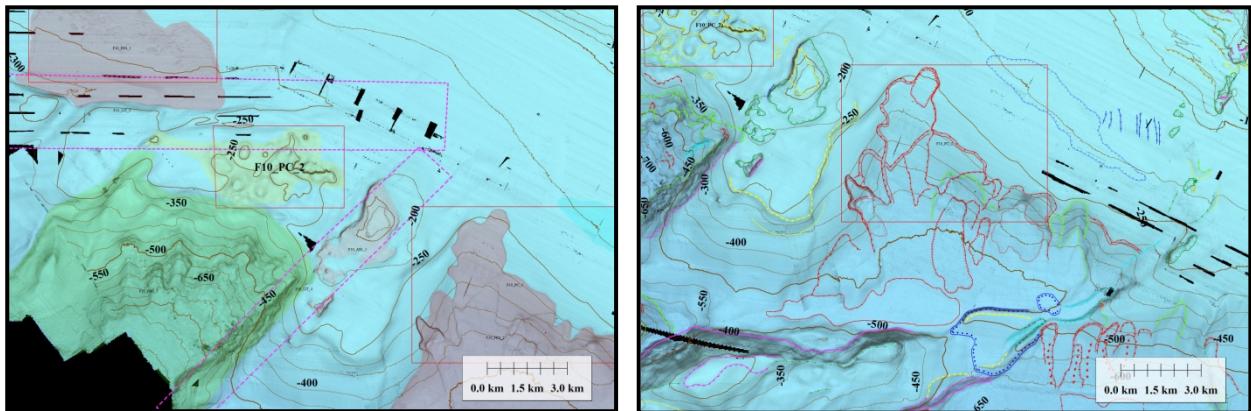


Fig. 4.3.3.1 – Livelli 2 e 3 del F10_PC3, frana di Acciaroli. Sono circoscrivibili solo i depositi degli eventi più recenti e, all'interno del coronamento, due aree con blocchi sospesi (isolati o parzialmente mobilizzati) sulla superficie di scollamento.

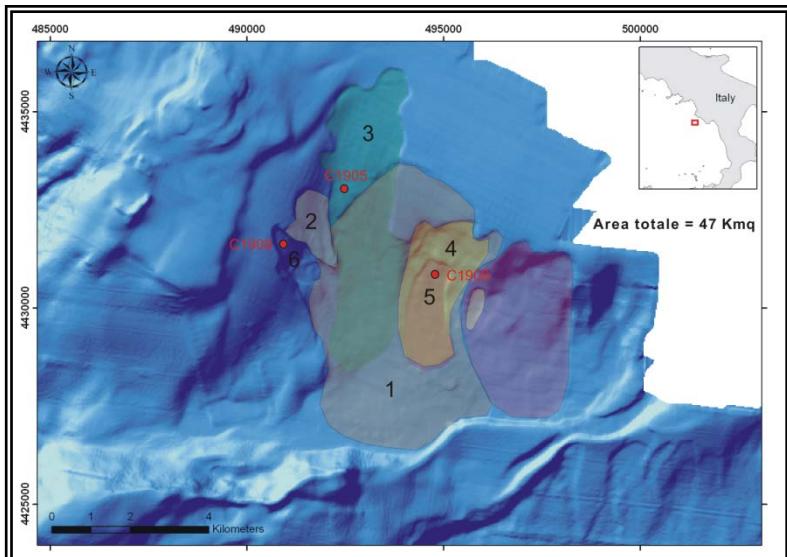


Fig. 4.3.3.2 – Possibile successione dei cedimenti nella Frana di Acciaroli. I carotaggi nelle nicchie hanno intercettato le superfici di scollamento più superficiali (da Bellonia, 2008).

La frana si inserisce in un ambito della scarpata interessato da lineamenti strutturali evidenti (fig. 4.3.3.1) ed in particolare tra il F10_LIT_8, F10_LIT_7, F10_LIT_5.

L'analisi comparata dei dati morfologici, sismici e lito-stratigrafici consente di ipotizzare una successione degli eventi in termini relativi: le nicchie 1 e 2 potrebbero essere le più antiche anche se i rapporti cronologici reciproci non sono chiari; dopo questi cedimenti si è deposto un drappeggio dello spessore di circa 15 m (Fig. 4.3.2.3) che rappresenta il tratto distale delle unità progradanti presenti in piattaforma e relative ai FSST e LST separati dalla superficie di downlap in concordanza con le sequenze inferiori. La nicchia di distacco 3 ha coinvolto parte del drappeggio e si è impostata lungo la stessa superficie di downlap della frana di Licosa (vedi F10_PC1). Successivamente la nicchia di distacco 4 si è impostata in aree già denudate dagli eventi 1 e 3 mentre la nicchia 5 si è impostata al margine occidentale della frana in aree già interessate dall'evento 2. La nicchia 6 sembrerebbe la più recente in assoluto e si imposta all'interno della nicchia 4 (Bellonia, 2008).

Sulla base delle evidenze morfologiche descritte e tenuto conto che il pendio regionale sul quale si sviluppano i cedimenti ha un'acclività media di 2°-3°, che le aree con blocchi sospesi all'interno dei coronamenti sono di estensione limitata, che le superfici di mobilizzazione corrispondono a superfici stratigrafiche, che l'area di recapito è regolare morfologicamente è ipotizzabile che i cedimenti rientrino nella tipologia delle colate di fango (*mud flow*) e che siano stati eventi estremamente rapidi.

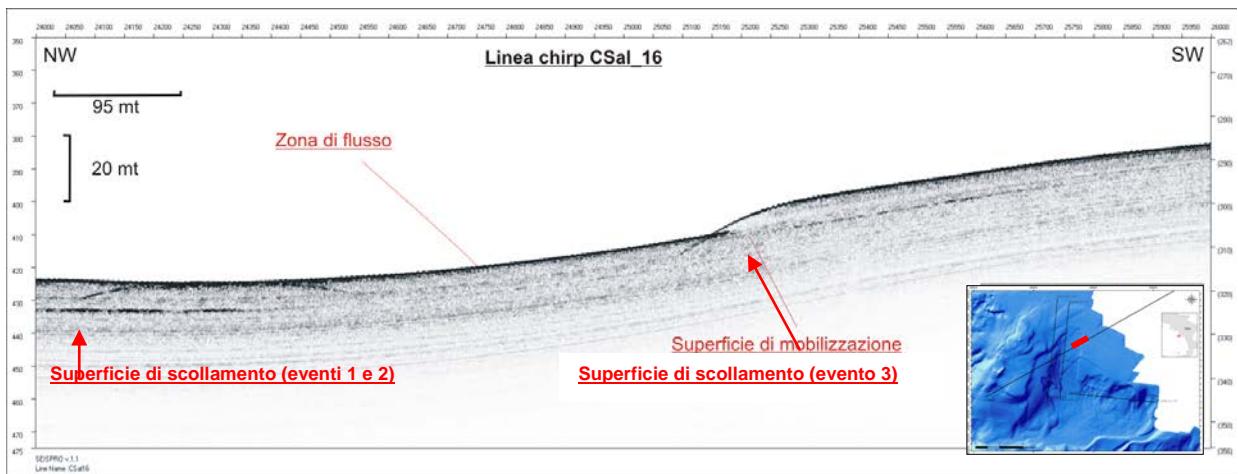


Fig. 4.3.3.3 – Profilo acustico ad alta risoluzione CSal_16, mostra parte della nicchia di distacco e l’andamento regolare dei riflettori che costituiscono le superfici di scollamento e mobilizzazione delle coltri dislocate (modificato da Bellonia, 2008).

4.3.4 Rischio potenziale

a) *tipo di evoluzione possibile:*

Cedimenti delle porzioni superiori della scarpata a maggiore acclività lungo superfici di debolezza ad estensione regionale; mobilizzazione e disintegrazione dei blocchi sospesi; 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

Bellonia A. (2008) - Anatomia dei collassi gravitativi nell'offshore meridionale della Campania: morfologia e stratigrafia delle frane di Licosa. Università degli Studi di Napoli "Federico II", Dottorato di Ricerca in Scienze e Ingegneria del mare", 18° ciclo.

Bellonia A., Budillon F., Trincardi F., Insinga D., Iorio M., Asioli A., Marsella E. (2008). Licosa and Acciaroli submarine slides, Eastern Tyrrhenian margin: characterisation of a possible common weak layer. Rendiconti online Soc. Geol. It., Vol. 3, 83-84.

4.4 F10_PC4_Frana di Palinuro

4.4.1 Riassunto

Il punto di criticità F10_PC4 è relativo ad una frana mai segnalata prima d'ora, qui denominata di Palinuro (Fig. 4.3.1). La frana di tipo complesso, in quanto formata da più nicchie, è localizzata ad una distanza di 11 km dalla costa in direzione N250°; la zona di evacuazione (fig.4.4.1.1) si sviluppa dai 300 ai 600 m di profondità e si amplia su una superficie di circa 36 kmq. Il materiale dislocato non genera cumuli evidenti ma colma una depressione presente al piede del versante che è limitato a sud da un rilievo intrascarpata.

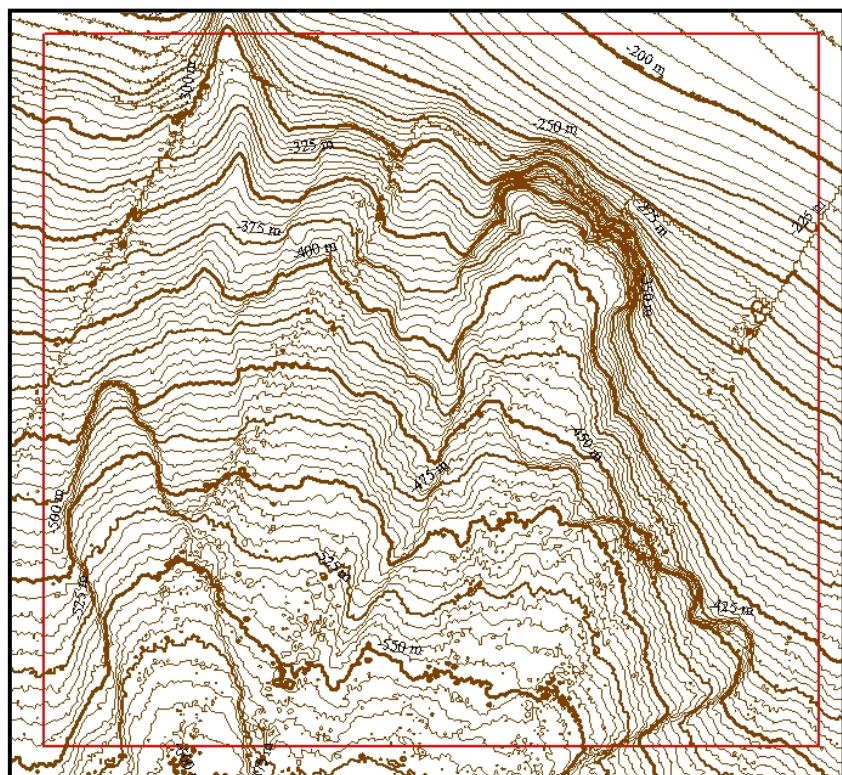


Figura 4.4.1.1 – Batimetria dell'area di evacuazione del punto di criticità F10_PC4

4.4.2 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

4.4.3 Descrizione del lineamento

La frana di Palinuro è una frana complessa e multifase, con nicchie intersecanti, adiacenti e dislocate lateralmente, che si sviluppa lungo la scarpata superiore, su un'area di 36 kmq (Fig.4.4.3.1). Il coronamento più esterno, che include tutte le nicchie, corrisponde ad un blando gradino (circa 10-15 m di spessore di materiale evacuato), suturato da un drappeggio recente (fig.4.4.3.2). La morfologia dell'area è complessa con forme che suggeriscono modalità diverse dei fenomeni gravitativi coinvolti ma la cui ricostruzione rimane speculativa.

Anche la cronologia relativa degli eventi è solo in parte ricostruibile dall'analisi morfologica. E' evidente tuttavia che, per quanto le nicchie possano avere estensioni, spessori e aspetti diversi, nessuno degli eventi gravitativi genera cumuli strutturati. Difatti alla zona di transizione, che è caratterizzata da striature positive e negative ad indicare il percorso del materiale dislocato, segue un settore di accumulo a morfologia regolare riconoscibile per il blando rilievo positivo. Altre nicchie, di piccole dimensioni, si concentrano ad est della nicchia principale, ma la loro relazione in termini di cronologia relativa con gli eventi principali è di difficile valutazione. La superficie di inviluppo totale delle nicchie si amplia parallelamente alle isobate per oltre 8 km con forma a giglio in pianta. La maggior parte del materiale evacuato si è mobilizzato ed è traslato in due fasi su due superfici stratigrafiche peculiari, di importanza regionale ed ha dato origine a flussi (mud flow). I cumuli relativi infatti non hanno evidenze morfologiche e colmano una depressione allungata in direzione WSW-ENE a breve distanza dal coronamento. Gli spessori coinvolti sono di circa 7-10 m per evento. Una nicchia molto evidente con spessore di circa 20-25 metri è localizzata nel settore più occidentale. Volumi minori di sedimento sono stati mobilizzati in tempi successivi da piccole nicchie all'interno dei coronamenti più ampi. Come evidente dalla figura 2 le nicchie più recenti hanno cumuli conservati ed evidenti e mostrano un andamento più irregolare.

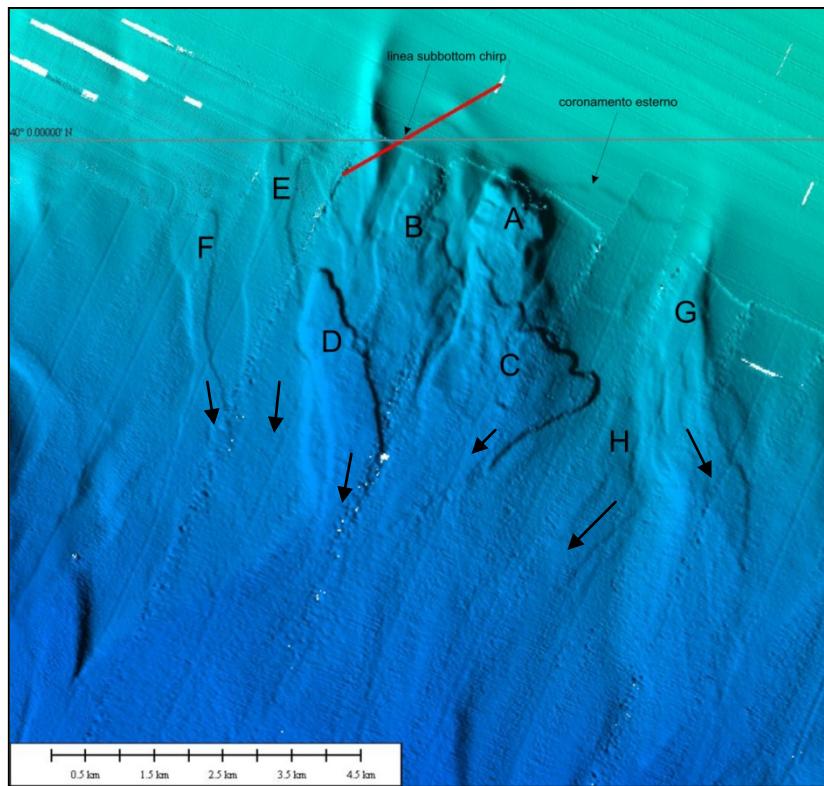


Figura 4.4.3.1- DTM della frana di Palinuro che evidenzia le numerose nicchie che la compongono. La linea chirp (traccia in rosso) incrocia un canale sepolto ed un gradino che è la traccia di un antico coronamento che delimita grossso modo il settore "instabile" interessato da fenomeni gravitativi.

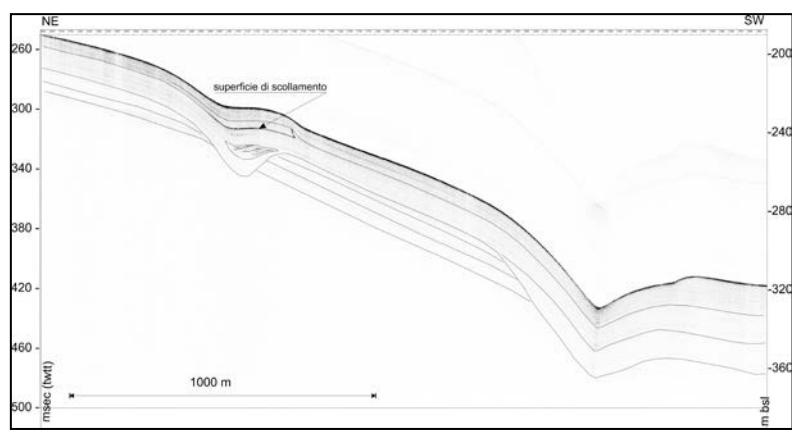


Figura 4.4.3.2- La linea Subbottom CSal_20 incrocia il coronamento superiore della frana di Palinuro. Sono evidenti i complessi rapporti stratigrafici tra superfici erosive e unità deposizionali di drappeggio delle morfologie preesistenti. La superficie di scollamento è drappeggiata da un pacco di sedimenti di spessore all'incirca di 10 msec.

4.4.4 Rischio potenziale

a) tipo di evoluzione possibile:

Cedimenti delle porzioni superiori della scarpata a maggiore acclività lungo superfici di debolezza ad estensione regionale; 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.

4.5 F10_PC5_Relitto

4.5.1 Riassunto

Si segnala la probabile presenza di un relitto localizzato a -180 m in scarpata continentale a 10,43 km dalla costa, in un settore di fondo molto regolare. La forma non è chiaramente correlabile ad uno scafo e pertanto le dimensioni non sono ricavabili. La localizzazione è:

495238.906 4439668.005 (Lat/Lon: 40° 6.43796' N, 14° 56.64814' E)

4.5.2 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

Liberatoria da responsabilità:

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

4.6 F10_PC6_Relitto

4.6.1 Riassunto

Si segnala la probabile presenza di un relitto localizzato a -77 m in piattaforma continentale a 5,47 km dalla costa, in un settore di fondo piuttosto irregolare e con sub-affioramento di substrato. La forma del target è allungata, con dimensioni tra 60 e 80 m. La localizzazione è:

504325.000 4440665.007 (Lat/Lon: 40° 6.97706' N, 15° 3.04525' E)

4.6.2 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

Liberatoria da responsabilità:

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

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

4.7 F10_PC7_Relitto

4.7.1 Riassunto

Si segnala la probabile presenza di un relitto localizzato a -78 m in piattaforma continentale a 5,47 km dalla costa, in un settore di fondo piuttosto irregolare e con sub-affioramento di substrato. La forma del target è allungata, con dimensioni tra 30 e 50 m. La localizzazione è:

504575.093 4440609.506 (Lat/Lon: 40° 6.94698' N, 15° 3.22132' E).

4.7.2 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

Liberatoria da responsabilità:

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

4.8 F10_PC8_Relitto

4.8.1 Riassunto

Si segnala la probabile presenza di un relitto localizzato a -106 m in piattaforma continentale, a 7,70 km dalla costa, in un

settore di fondo piuttosto regolare. La forma è allungata con dimensioni tra 80 e 100 m. La localizzazione è:
506236.625 4438342.494 (Lat/Lon: 40° 5.72084' N, 15° 4.38988' E).

4.8.2 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

X Relitti

Liberatoria da responsabilità:

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

4.9 F10_PC9_Relitto

4.9.1 Riassunto

Si segnala la probabile presenza di un relitto localizzato a -234 m in scarpata continentale a 25 km dalla costa, in un settore di fondo piuttosto regolare. La forma non richiama direttamente quella di uno scafo, ma essendo solo blandamente allungata, si segnala questo target con un ampio margine di incertezza. La localizzazione è:

478435.407 4439664.143 (Lat/Lon: 40° 6.42010' N, 14° 44.81836' E)

4.9.2 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

Liberatoria da responsabilità:

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

4.10 F10_PC10_Relitto

4.10.1 Riassunto

Si rimanda alla scheda del F11_PC7 nelle note a compendio del F11_Maratea

4.10.2 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

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.