

Ginesu, Sergio; Cossu, Angela (1993) *Studio dei fenomeni di dissesto della provincia di Sassari: il caso del paese di Castelsardo*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 29 (1992/93), p. 1-10. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3251/>

BOLLETTINO

della

SOCIETÀ SARDA
DI SCIENZE NATURALI

La Società Sarda di Scienze Naturali ha lo scopo d'incoraggiare e stimolare l'interesse per gli studi naturalistici, promuovere e sostenere tutte le iniziative atte alla conservazione dell'ambiente e costruire infine un Museo Naturalistico Sardo.

S.S.S.N.
SOCIETÀ SARDA di SCIENZE NATURALI

Via Muroi, 25 - 07100 Sassari.

CONSIGLIO DIRETTIVO (1989-1991)

Presidente: Bruno Corrias.
Segretario: Malvina Urbani.
Consiglieri: Franca Dalmasso, Alberto Mario Manca, Giacomo Oggiano, Maria Pala e Antonio Torre.
Revisori dei Conti: Aurelia Castiglia, Enrico Pugliatti e Rosalba Villa.
Collegio Proviviri: Tullio Dolcher, Lodovico Mossa e Franca Valsecchi.

Consulenti editoriali per il XXIX Volume:

Prof. Pier Virgilio ARRIGONI (Firenze)
Prof. Achille CASALE (Sassari)
Prof. Riccardo DE BERNARDI (Pallanza)
Prof. Paolo Roberto FEDERICI (Pisa)
Prof. Ludovico GALLEN (Pisa)
Prof. Jean Marie GEÛ (Parigi)
Prof. Guido MOGGI (Firenze)
Prof. Enio NARDI (Firenze)
Prof. Ulisse PROTA (Sassari)
Prof. Franca VALSECCHI (Sassari)

Direttore Responsabile: Prof. Bruno CORRIAS
Redattore: Prof. Silvana DIANA

Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29.V.1968

Studio dei fenomeni di dissesto della provincia di Sassari: il caso del paese di Castelsardo *

SERGIO GINESU e ANGELA COSSU

Istituto di Scienze Geologico-Mineralogiche dell'Università
Corso Angioi, 10 - 07100 Sassari

Ginesu S., Cossu A., 1993 - **Instability slope events study in Sassari district: Castelsardo resort situation.** Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 29: 1-10.

In Castelsardo village have been locate two different phenomenas of trouble: the first built on eolian deposits of wurmian age and it produces some moviments dry sand flow type; on the contrary the second is rotational shift of rock and soil and it has interested the basset of ignimbritic rocks of Terziary present along the headlands on the sea in Castelsardo village.

KEY WORDS: Slope movements, natural risk, Sardinia.

INTRODUZIONE

Nell'ambito della linea di ricerca 2 del «Gruppo Nazionale per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche» del CNR che prevede l'individuazione e lo studio di rischi di frana nei centri abitati, è stato oggetto di studio il centro di Castelsardo dove recentemente, nell'area di espansione urbana, si sono verificati fenomeni di scivolamento che hanno interessato diversi edifici e la sede stradale.

Una serie di indagini finalizzate soprattutto allo studio della tipologia degli eventi ed alla sua evoluzione ha messo in luce un quadro piuttosto interessante e complesso che rende questa porzione costiera soggetta a rischio per la comunità che vi risiede.

* Ricerca svolta con il contributo C.N.R., Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche, Linea «Previsione e prevenzione di eventi franosi a grande rischio», Pubbl. n. 561. U.O.13 (Resp. Prof. P.R. Federici).

LINEAMENTI GEOLOGICI

Il territorio su cui insiste l'abitato di Castelsardo è costituito da rocce vulcaniche e vulcano-sedimentarie del magmatismo terziario calcareo; l'intero promontorio che occupa la zona compresa fra P.ta Tramontana, a est dell'ampio litorale di Platamona-Marritza, e la P.ta di Prima Guardia, ad occidente della fascia costiera della foce del Coghinas, costituisce un pilastro tettonico che separa ad est ed a ovest due piccoli graben della più grande fossa tettonica campidanese. Recentemente alcuni autori (SPANO e ASUNIS, 1984; FEDERICI, GINESU, OGGIANO, 1987) hanno fornito utili precisazioni sia sulla stratigrafia che sulla tettonica di questa porzione di territorio. La successione stratigrafica della serie di Castelsardo può essere riassunta in un'alternanza di tufiti varicolori, cineriti e potenti bancate ignimbriche che presentano spesso profonde fessurazioni e basculamenti.

Lungo la parte orientale dell'abitato, lungo la SS 134 dell'Anglona ai piedi del cimitero, affiora a falesia sul mare la copertura di eolianiti wurmiane poggianti sulle tufiti grigiastre terziarie, mentre nella parte interna, le stesse poggiano sulle alternanze ignimbrico-tufacee. La potenza delle eolianiti è valutabile nell'ordine di alcune decine di metri; nella serie si osservano più episodi di pedogenesi riferiti a stadi inter-wurmiani (OZER, 1976).

Altre unità litologiche riscontrabili nell'area sono unicamente legate a processi erosivi e gravitativi verificatisi fin dal Pleistocene superiore.

Oltre alle coltri pedogenizzate attuali e ai prodotti del ruscellamento si può osservare un deposito di natura caotica ai piedi di P.ta Viuledda, nell'insenatura antistante al promontorio di Castelsardo. Tale accumulo è legato a un fenomeno di scivolamento gravitativo verificatosi in epoca «storica», di cui si parlerà più avanti.

GEOMORFOLOGIA

Il territorio sottoposto ad indagine mostra una netta prevalenza di forme legate alla natura litologica del terreno ed alla tettonica. Sono numerose infatti le superfici strutturali che insistono sulle ignimbrici e sulle coltri tufaceo-cineritiche presenti nella zona.



Foto 1 - Veduta aerea del promontorio di Castelsardo da cui appaiono evidenti i movimenti di frana che hanno interessato l'abitato.

Il debole basculamento degli orizzonti ignimbrici di P.ta Sa Melta, M.te Fragiu, P.ta Calcinaggiu ecc. hanno determinato una morfologia a *cuestas* il cui fronte di esposizione è verso sud e i cui versanti a debole pendio, inclinati verso mare, hanno generato una rete idrografica a rami orto e cataclinali il cui parallelismo, anche se non sempre evidente, è osservabile in carta e ne sono esempio il Rio Frigiagno, il Rio di Pedragiu e il Rio di Cala Ostina con i loro rami laterali che intersecano le cime di P.ta Sa Menta-Spiritu Santu.

Un'altra superficie subpianeggiante che mostra un debole pendio verso nord interrotto da una continua falesia, è visibile sopra le eolianiti wurmiane lungo la costa fra il promontorio di Castelsardo e la P.ta Viuledda oggi quasi interamente urbanizzata. Si tratta di una superficie «sospesa» legata all'evoluzione del versante che tramite un ruscellamento diffuso ha uniformato la morfologia preesistente su queste dune fossili determinando spesso, sulla parte sommitale, un orizzonte carbonatico assimilabile a un *calcrete*. La formazione di queste superfici è naturalmente legata a momenti in cui la linea di costa doveva trovarsi lontano dall'attuale. Ciò è testimoniato dal fatto che il pendio esistente su queste superfici non si



Foto 2 - I nuovi insediamenti, nella direzione di Sedini, si sono impostati sulla superficie olocenica delle eolianiti wurmiane. Quasi sul livello del mare si può osservare l'appoggio di queste ultime sul «lacustre miocenico».

raccorda in continuità con la superficie sommersa attuale ma ha un ideale prolungamento con la posizione originaria del mare durante il loro modellamento (Wurm), che era più arretrata rispetto ad oggi. La successiva trasgressione versiliana ha determinato l'attuale falesia impostata sulle eolianiti. Dove il mare ha incontrato il basamento terziario, qui rappresentato da tufiti e cineriti, ha dato luogo ad una superficie di abrasione ben visibile nell'insenatura.

Nella parte occidentale della baia, in prossimità dell'antico borgo di Castelsardo, si può osservare l'appoggio delle eolianiti wurmiane sul substrato tufaceo. Il contatto è suborizzontale e la superficie di

appoggio delle eolianiti rappresenta quasi certamente l'antica spianata di abrasione marina impostata sulle medesime rocce e riferibile alla trasgressione tirreniana.

La presenza delle eolianiti wurmiane, la cui potenza va gradatamente assottigliandosi verso P.ta Calcinaggiu, rappresenta il riempimento del materiale sabbioso liberato dall'arretramento della linea di costa wurmiana nell'antica incisione cataclinale del Rio di Calcinaggiu. Durante la successiva variazione climatica post-wurmiana, la geometria del fiume ha subito una netta curvatura verso ovest andando a sfociare nell'insenatura presso la spiaggia della Torre di Fregianu scorrendo lungo la linea di contatto fra le formazioni eoliche e quelle terziarie.

FENOMENI DI FRANA

Nel territorio dell'insediamento urbano di Castelsardo e della sua zona limitrofa sono stati riscontrati vari fenomeni di dissesto che hanno coinvolto i versanti a mare dell'insenatura fra P.ta Viuledda e il promontorio dove sorge il castello.

Le verifiche sul terreno hanno permesso di individuare due differenti tipologie di fenomeni di frana strettamente legate alla configurazione geologico-strutturale di quest'area. La prima, di età più recente, localizzata sulle eolianiti pleistoceniche, è indotta dallo scalzamento al piede ad opera dell'erosione marina che con il moto ondoso priva tali coperture del loro naturale sostegno rappresentato dal substrato tufaceo-cineritico del Terziario. Inoltre lo stesso moto ondoso, giungendo con una forte energia su questo tratto di costa, genera un effetto nebulizzante sulle eolianiti dando luogo ad un percolamento del materiale cementizio dei granuli facilitando così una loro asportazione dalla parete della falesia e diminuendone la coesione.

L'alta permeabilità di questi depositi fa sì che si creino anche dei piani di scivolamento preferenziali, in particolare lungo le superfici di contatto con il substrato e con gli orizzonti litici e petrocalcici presenti. Certamente il loro movimento è stato facilitato dal pesante carico delle edificazioni recenti che hanno previsto anche insediamenti turistici intensivi.

È così che negli anni 86-87 si sono verificati fenomeni di frana

che hanno interessato sia la sede stradale situata al margine della falesia sia alcuni edifici adiacenti.

La tipologia si può ben configurare come una colata di sabbia asciutta (VARNES, 1958, 1978).

La seconda tipologia dei fenomeni franosi è localizzata nei versanti a mare costituiti da rocce di natura effusiva e piroclastica. Sia sul promontorio del borgo medioevale ma soprattutto sul promontorio di P.ta Viuledda si osservano due frane di tipo scorrimento rotazionale di rocce e terra particolarmente evidente lungo l'incisione della P.ta Viuledda dove ha dato luogo, lungo la linea di costa, ad una spiaggia costituita da grossi blocchi di roccia ignimbritica, mentre la parte più terrigena è stata asportata dalle correnti di deriva.

Certamente tali frane si sono attivate grazie alle profonde fratturazioni presenti nelle bancate ignimbritiche successivamente evolute in colate di materiali plastificati dall'acqua legati alla presenza dei depositi tufaceo-cineritici terziari sottostanti. L'età di questi movimenti è certamente recente dato che il movimento ondoso ha solo minimamente modificato la morfologia generata dalla frana e il ruscellamento diffuso non ha ancora obliterato la nicchia di distacco.

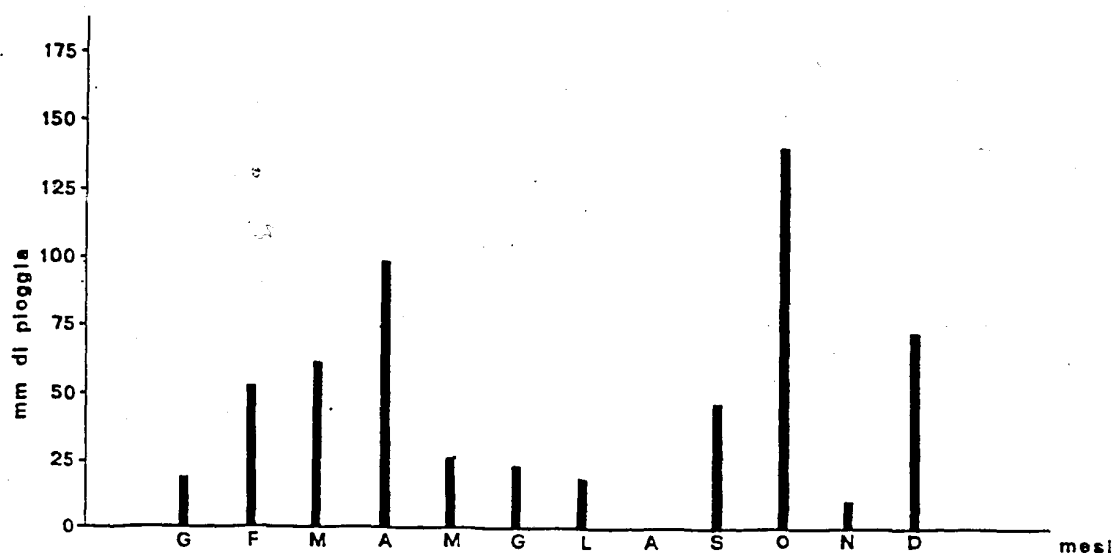
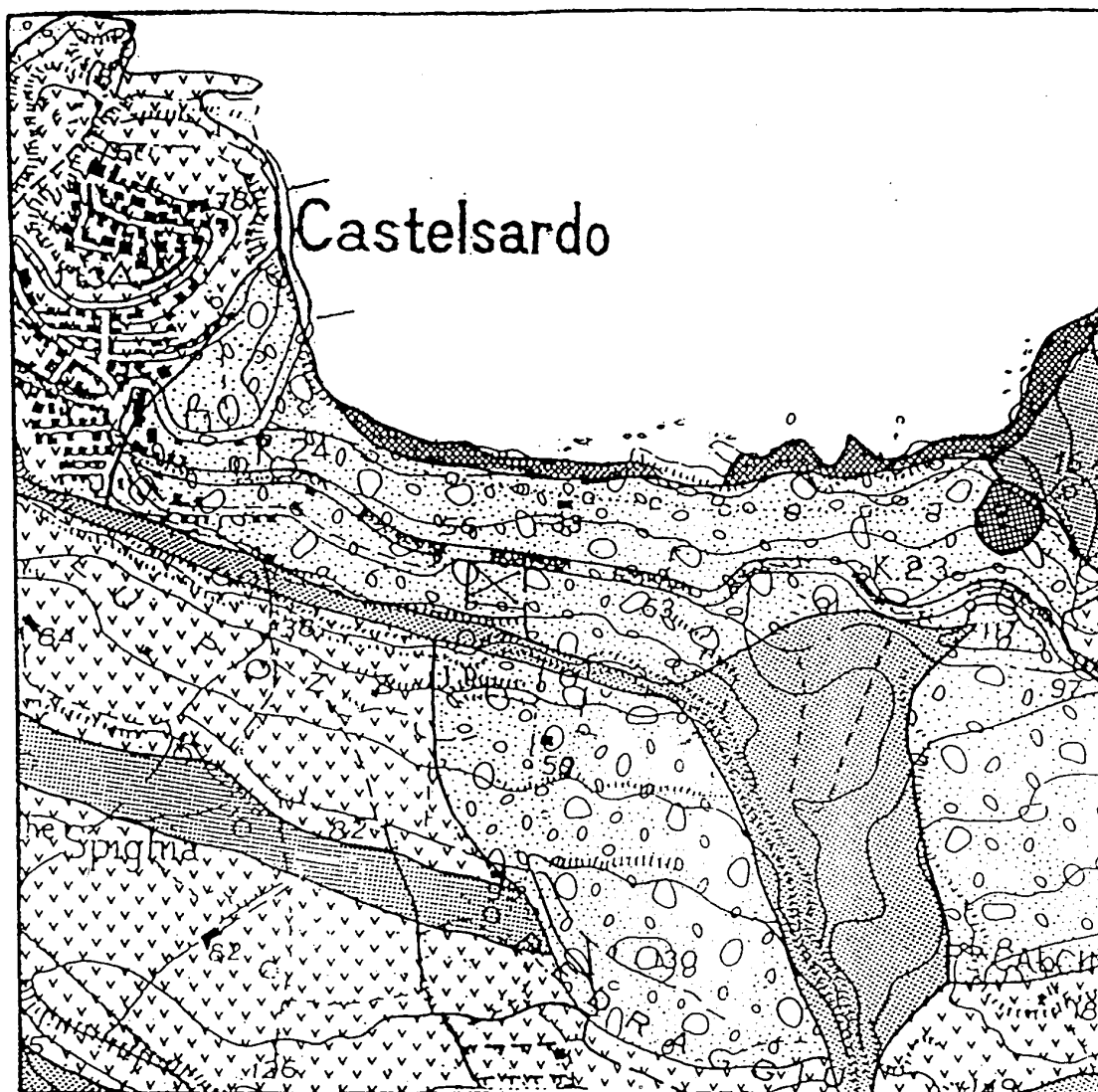


Fig. 1 - Andamento della piovosità rilevato nella stazione di S. Giovanni Coghinas relativo all'anno 1981.



LEGENDA





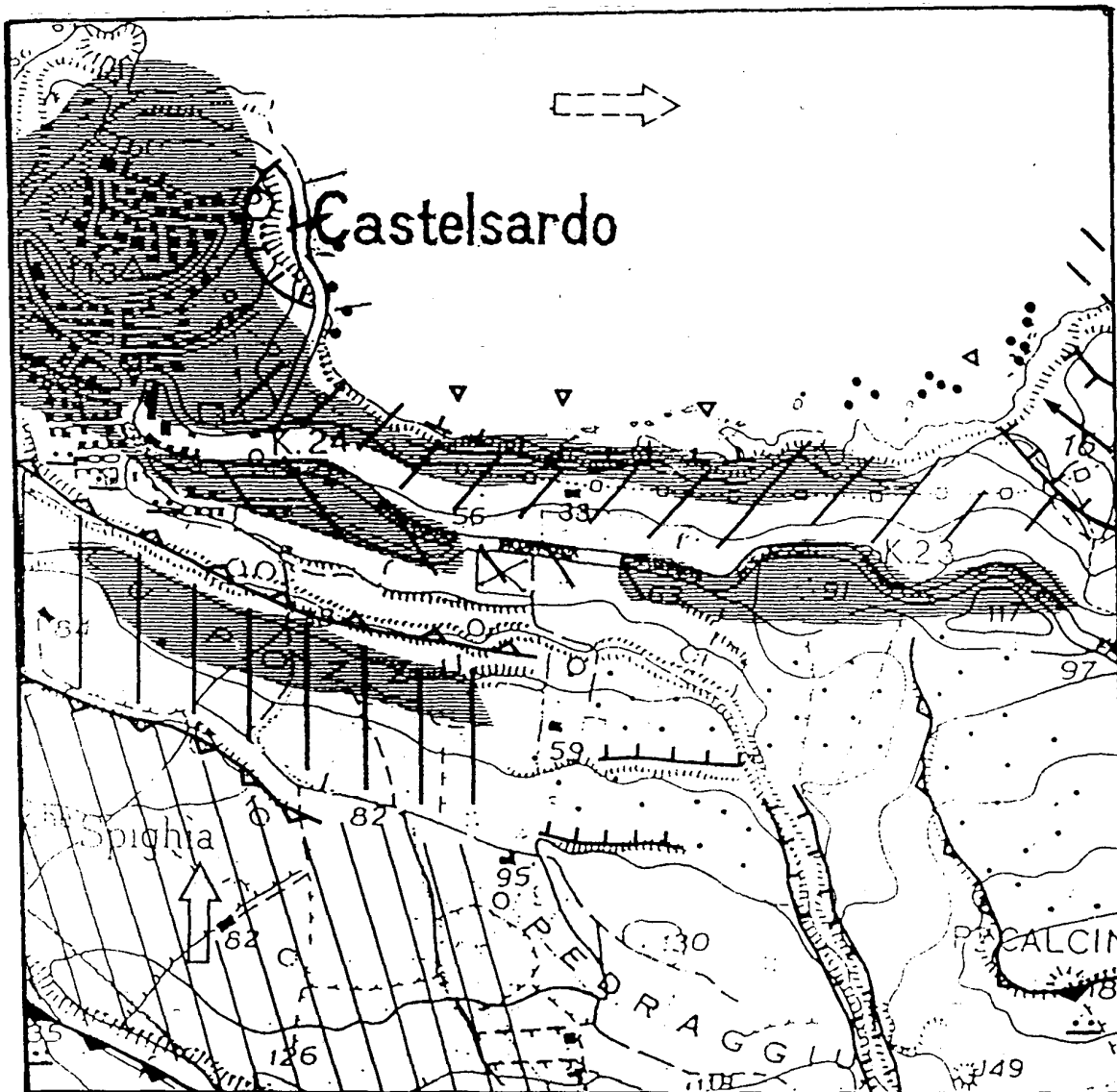
	Depositi argilloso-sabbiosi (Olocene)		Vulcaniti rio-dacitiche (Miocene)
	Eolianiti wurmiane (Pleistocene)		«lacustre» (Miocene)

Fig. 2 - Carta Geo-litologica in scala 1:15.000.



LEGENDA

	Colluvium		Scogli		Lineamenti tettonici
	Depositi eolici		Scarpata di erosione maggiore di 5 m.		Superficie strutturale della Cuesta
	Regressione marina		Scarpata di erosione fra 0-5 m.		Deriva litoranea
	Bordo di Cuesta tra 0-10 m.		Superficie post-wurmiana		Nicchia di distacco e movimento di frana
	Bordo di Cuesta maggiore di 10 m.		Superficie pre-wurmiana		Urbanizzazione
			Superficie strutturale sommitale		

Fig. 3 - Carta Geo-morfologica in scala 1:15.000

CONCLUSIONI

Senza voler entrare nel merito degli adeguati interventi da applicare per la stabilità dei versanti in questa particolare area, è indispensabile premettere quali siano le cause principali che hanno innescato i processi di frana.

Un primo motivo che va attentamente studiato ed analizzato è il comportamento della dinamica meteo marina dell'interno dell'insenatura di Castelsardo. È facilmente comprensibile che tutta una serie di opere di difesa a mare va attuata solo dopo un attento studio sul comportamento della dinamica costiera. A questo proposito un primo riferimento può essere dato dai risultati ottenuti dai lavori per l'Atlante delle spiagge italiane del C.N.R. per il Foglio 180 Sassari (FEDERICI et al., 1988).

Il contatto eolianiti pleistoceniche e basamento terziario aggravato dall'immediato appoggio sul paleo versante del M.te Calcinaggiu-M.te Fragiagu costituisce un elemento preferenziale per lo scorrimento delle acque dentro un mezzo ad alta permeabilità quale sono le eolianiti pleistoceniche. È pertanto auspicabile un intervento atto a modificare in profondità il drenaggio delle acque.

Certamente una zona così ristretta interessata da numerose fratture nel basamento, da profonde alterazioni degli orizzonti tufaceo-cineritici che producono frequentemente grandi quantità di argille di tipo montmorillonitico, sormontate da un orizzonte eolico incoerente non ne suggerisce l'utilizzo per scopi edilizi.

Sarebbe più auspicabile, data la fragilità dell'area, un uso più adatto a verde pubblico. In particolare, nell'area più prossima alla fascia costiera di P.ta Viuledda, non ancora interessata dallo sviluppo urbano, sarebbe opportuno evitare ogni tipo di intervento edilizio per l'alto tenore di argille bentonitiche presenti nel corpo di frana senza aver adeguatamente contribuito alla stabilità dell'intero versante.

RIASSUNTO

Nell'abitato di Castelsardo sono stati individuati due differenti fenomeni di dissesto: il primo è impostato su depositi eolici di età wurmiana e da luogo a movimenti tipo colate di sabbia asciutta; il secondo invece è di tipo scorrimento rotazionale di roccia e terra ed ha interessato gli affioramenti di rocce ignimbritiche del Terziario presenti lungo i promontori a mare dell'abitato di Castelsardo.

PAROLE CHIAVE: movimenti di versante, rischi naturali, Sardegna.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- FEDERICI P.R., GINESU S., OGGIANO G., 1987 - Genesi ed evoluzione della pianura turritana (Sardegna settentrionale). *Geog. Fis. Din. Quat.*, **10**: 103, 121.
- FEDERICI P.R., GINESU S., MAROGNA A., OGGIANO G., VIRDIS G.C., 1988 - *Atlante delle spiagge italiane*. F° 180 SASSARI. C.N.R., M.P.I. Firenze.
- OZER A., 1976 - *Geomorphologie du verant septentrional de la Sardaigne*. Epreuve du doctorat. Faculte de Sciences. Univ. Liege.
- SPANO C., ASUNIS G., 1984 - Ricerche biostratigrafiche nel settore di Castelsardo (Sardegna settentrionale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, **23**: 45-74.
- VARNES D.J., 1958 - *Landslides types and processes*. In: ECKEL E.B. (ed.): *Landslides and engineering practice*. Spec. Rep. 29, Highway Res. Board, 29-47.
- VARNES D.J., 1978 - *Slope movements types and processes*. In: SCHUSTER R.I. & KRIREK R.J. (eds.): *Landslides analysis and control*. Transp. Res.