

S. GINESU, S. SIAS (\*)

STUDIO DEI DISSESTI DELLA SARDEGNA SETTENTRIONALE:  
LA FRANA DI FLORINAS (SASSARI) (\*\*)

**Riassunto** — L'innescarsi di movimenti franosi lungo le strade di collegamento fra i centri abitati di Florinas e Cargeghe e lungo la provinciale che collega Florinas alla S.S. 131 Carlo Felice ha richiesto l'intervento della Protezione Civile la quale ha disposto l'immediata chiusura al traffico dei mezzi pesanti. Quest'ultimi sarebbero una delle cause che ha determinato il distacco del materiale e lesioni alle case di civile abitazione. Da uno studio più ampio è risultato che il movimento di frana coinvolge una vasta area e sarebbe legato a processi che interesserebbero il substrato a maggior profondità. I movimenti gravitativi profondi negli ultimi anni sono stati più volte segnalati nel nord-Sardegna. In questo caso interessano il substrato miocenico, il quale è stato sottoposto dalla fine del Terziario a movimenti tettonici distensivi. L'attività effusiva plio-pleistocenica e le variazioni climatiche nel Quaternario hanno contribuito all'instabilità di quest'area.

**Abstract** — *Northern Sardinia accidents study: the landslide of Florinas (Sassari).* The paper examines the landslides in the area between the villages of Florinas and Cargeghe and the movements along the road that links them to the main road of the island. Recently, the Dipartimento della Protezione Civile has provided that the road was closed to the heavy traffic by the condition of wearing course and the building fractures. By a wider study, one can observe that the movement involves a very large area interesting the substratum. This movement, a deep seated slope deformation, not much known in the island, in the northern part of Sardinia are pointed out more than once, mostly in the carbonatic sediments of Miocene such in this case. The rifting movements during the late Tertiary and the volcanic activity in the middle and late Pleistocene have contributed to the instability of this territory, helped by the climatic changes in the Quaternary.

**Key words** — Frane, Deformazioni gravitative profonde, Sardegna settentrionale.

---

(\*) Istituto di Scienze Geologico Mineralogiche - Università di Sassari - Corso Angioi 10, 07100 Sassari.

(\*\*) 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. 1073, U.O.13 (Resp. Prof. P.R. Federici).

Le deformazioni gravitative profonde e i movimenti di versante rappresentano nel territorio dell'Anglona-Logudoro un aspetto significativo nell'evoluzione recente del paesaggio ed un elemento di instabilità molto trascurato in questa parte dell'isola. Il motivo delle deformazioni gravitative profonde, ancora poco noto in Sardegna, è stato comunque più volte segnalato da alcuni Autori (FEDERICI e GINESU 1991, GINESU e COSSU 1992) nell'ambito dello studio sistematico dei movimenti di frana della linea 2 del «Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche» del C.N.R. Il movimento di piccole frane viene facilmente individuato quando vengono coinvolte opere di costruzione ma capita spesso che esse rappresentino un sintomo di una causa maggiore quale quella di un movimento gravitativo profondo. L'esempio qui descritto è localizzato nel territorio prossimo alla città di Sassari, nell'immediata periferia meridionale lungo la strada statale 131 Carlo Felice che collega i due



Fig. 1 - Localizzazione dell'area.

centri più importanti dell'isola: Cagliari e Sassari. Quest'area è stata più volte interessata da movimenti di versante rapidi, anche in occasione della costruzione della galleria lungo la statale «131» Carlo Felice dove si verificarono episodi di smottamento.

L'area oggetto del presente studio è situata nei pressi di questa arteria, sul versante sinistro del Rio Mascari-Rio Murone nella piana di Campomela. Il movimento coinvolge la strada provinciale che collega gli abitati di Florinas e Muros. Il recente sviluppo industriale del paese di Florinas, legato all'apertura di cave per l'utilizzo di sabbie silicee, ha determinato un'elevato carico di mezzi pesanti lungo la provinciale accelerando così movimenti di versante già peraltro in atto. Le precarie condizioni di viabilità hanno anche richiesto l'intervento del Ministero della Protezione Civile.

#### ASPETTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Nell'area in studio affiorano in prevalenza litotipi carbonatici e carbonatico-marnosi di età miocenica che caratterizzano l'intera regione intorno agli abitati di Florinas, Muros e Cargeghe interessati direttamente dai fenomeni di frana. La sequenza stratigrafica della serie miocenica dal basso è la seguente (MAZZEI e OGGIANO, 1990):

- 1) Alternanza di livelli marnoso-argillosi con strati arenaceo marnosi più compatti, ben cementati. Presentano colorazione dal grigio al grigio verdastro in fitte alternanze per una potenza complessiva di alcune decine di metri. Il substrato, sebbene non visibile in zona, è una formazione sabbiosa poco evoluta potente alcuni metri che fa da passaggio alle formazioni effusive del Terziario.

- 2) Depositi di sabbie salicee (Sabbie superiori): mostrano una potenza di alcune decine di metri (possono raggiungere al massimo i 100 m) ed una composizione quarzoso felspatica con indici di maturità elevati.

- 3) Calcari detritico organogeni: si presentano in giacitura sub orizzontale o debolmente inclinata, intensamente carsificati e fratturati. Poggiano direttamente sulle sabbie silicee con passaggi spesso netti e ben definiti. La loro età è riconducibile ipoteticamente al Messiniano inferiore (MAZZEI e OGGIANO, 1990) nel quadro del generale regime distensivo documentato nel Tirreno centro-settentrionale (FABRI *et alii*, 1981).

Per quanto riguarda l'assetto strutturale si evidenziano delle linee tettoniche con direttrici prevalenti NW/SE e NE/SW che

sbloccano i calcari in una grossa zolla delimitata ad ovest ed a nord dagli abitati dell'alto Logudoro e dell'Anglona (Tissi, Ossi, Cargeghe, Muros ecc.). Il generale sollevamento del territorio successivo al Miocene (MARINI e MURRU, 1984), secondo uno schema che riguarderebbe tutta l'isola, potrebbe aver favorito il notevole innalzamento del blocco di Florinas, in seguito inciso dalla dinamica fluviale e fossilizzato dalle attività effusive del Pleistocene medio (GINESU, 1991) che hanno prima rallentato l'attività erosiva legata all'energia del rilievo e successivamente esasperato questo fenomeno (SIAS, 1994). Le aree pianeggianti e le vallecole presenti sulla superficie di questa assise carbonatica sono riconducibile pertanto a morfologie tipo conche intramontane determinate dal lungo isolamento di questo territorio (FEDERICI e GINESU, 1994).

L'assetto morfologico ricalca in gran parte quello strutturale. Le zone rilevate corrispondono agli alti strutturali, mentre con frequenza le linee vallive coincidono con lineazioni tettoniche: il Rio Mannu di Porto Torres, situato poco più ad occidente della zona in studio, è uno degli esempi più evidenti della sudditanza del reticolo idrografico ai dettami della tettonica nel settore nord occidentale della Sardegna.

#### IL FENOMENO GRAVITATIVO

Tra gli aspetti più evidenti di quest'area è la presenza di una potente scarpata che per tutto il rilievo, a sinistra del Rio Murrone, si svolge ad una quota costante di 320/350 metri ed è interpretabile quale conseguenza morfologica delle lineazioni tettoniche legate alle direttrici NW-SE. Tuttavia in prossimità di S'Elighentos la scarpata assume una caratteristica conformazione a ventaglio rivelando, con la presenza di trincee interpretabili come morfologie di distacco, una deformazione gravitativa profonda. Il corpo franoso in questione si sviluppa dal rilievo di Giorre con un moto diretto verso nord per una lunghezza di circa 1/1,5 Km. La nicchia di distacco è caratterizzata da una scarpata sub-verticale potente circa 50 m che si sviluppa per una lunghezza di circa 2 Km sui calcari organogeni del Miocene (Fig. 2). Si tratta di un movimento di tipo scorrimento rotazionale che ha interessato parzialmente anche la formazione sottostante del complesso marnoso-arenaceo. Il blocco calcareo in scivolamento ha subito forti dislocazioni e dispersioni del materiale dando luogo ad un corpo di frana dalla superficie irregolare e di-



Fig. 2 - Dalla strada statale SS. 131 Carlo Felice, all'altezza della piana di Campomela, si può osservare il corpo di frana proveniente dai rilievi carbonatici del Miocene della zona di Sa Paule.

scontinua. Nella sua sommità, il corpo di frana presenta blocchi di notevole dimensione in posizione subverticale con rotazione a  $90^\circ$  rispetto all'originario piano di giacitura (Fig. 4). Attualmente la massa franosa ed i corpi lungo la scarpata di faglia risultano interessati da parziali e localizzati movimenti, evidenti soprattutto lungo la strada di raccordo tra i centri di Florinas e Cargeghe e tra l'innesto della provinciale che da Florinas immette nella S.S. 131 Carlo felice all'altezza del paese di Codrongianus. Tali movimenti sono probabilmente stati favoriti dal passaggio dei mezzi pesanti provenienti dalle numerose cave di sabbia silicea presenti nell'area di Florinas. Il maggior carico lungo la provinciale ha provocato dissesti sia al manto stradale che alle case di civile abitazione.

L'assetto giaciturale del corpo di frana, la presenza dei blocchi ribaltati di  $90^\circ$  e di qualche trincea, consentono di ipotizzare un movimento gravitativo di tipo roto-traslazionale sviluppatosi sul corpo della formazione marnoso-arenacea che ha coinvolto la soprastante serie carbonatica. Tale motivo è anche testimoniato dal mescolamento

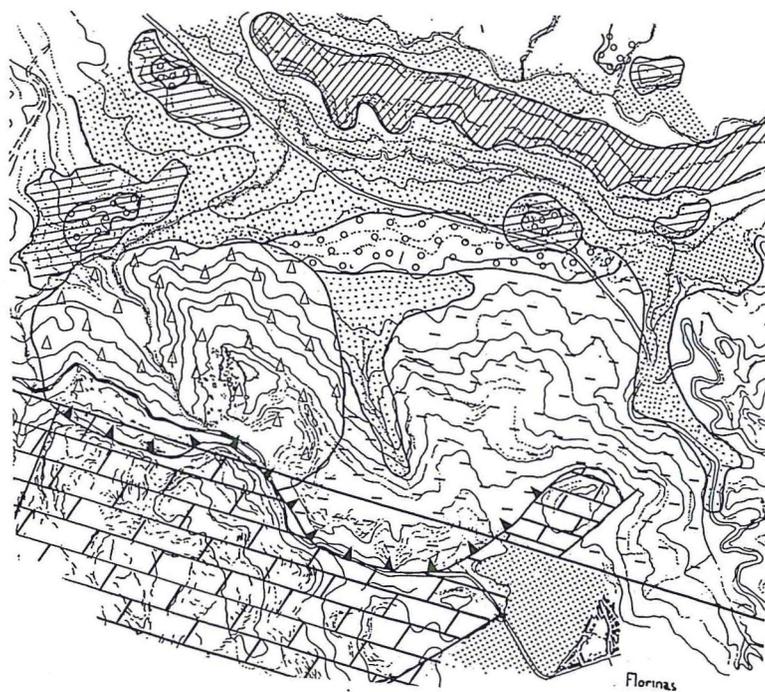
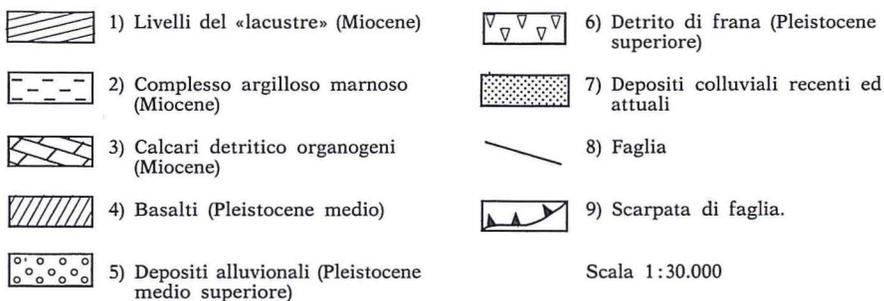


Fig. 3 - Schema litologico dell'area.



delle due formazioni nella parte superiore del blocco in movimento, mentre sul fronte della frana ed immediatamente a monte di esso sono presenti elementi carbonatici legati a moti di rotolamento gravitativo tardivi o attuali. I motivi di innesco della deformazione sono da ricercarsi primariamente nell'assetto strutturale del complesso miocenico, come precedentemente accennato; non vanno comunque trascurati anche fattori di natura tettonica e climatica. In pri-



Fig. 4 - Dalla fotografie, ripresa in prossimità della nicchia di distacco della frana, si possono facilmente osservare gli strati del Miocene carbonatico scivolati a  $90^\circ$  rispetto alla giacitura originaria.

mo luogo l'attività effusiva basaltica del Pleistocene medio che fossilizzando la paleo-valle del Coloru ha innescato un processo d'inversione di rilievo notevole che ha proceduto nei due lati della colata quindi verso nord e verso sud, in quest'ultimo caso interessando l'area instabile. L'erosione differenziata procede tutt'oggi in direzione est verso la piana di Campu Lazzari, la quale si trova in posizione più elevata di 50 m.

Oltre al motivo tettonico che caratterizza i bacini idrografici del Sassarese anche l'aspetto climatico ha contribuito all'instabilità di queste aree. Le variazioni del livello marino nel Quaternario che si sono ripercorse sul regime dei corsi d'acqua hanno accelerato il processo d'erosione visibile nelle aree interessate dall'attività effusiva plio-pleistocenica. Sul versante costituito dagli affioramenti della serie marnoso-arenacea ricorrono morfologie legate a superfici criogeniche e glaçis d'accumulo (GINESU, 1991), in particolare lungo il corso del Coloru. Questi motivi ricorrenti trovano una interpretazione proprio in coincidenza del tratto interessato dal grande movimento

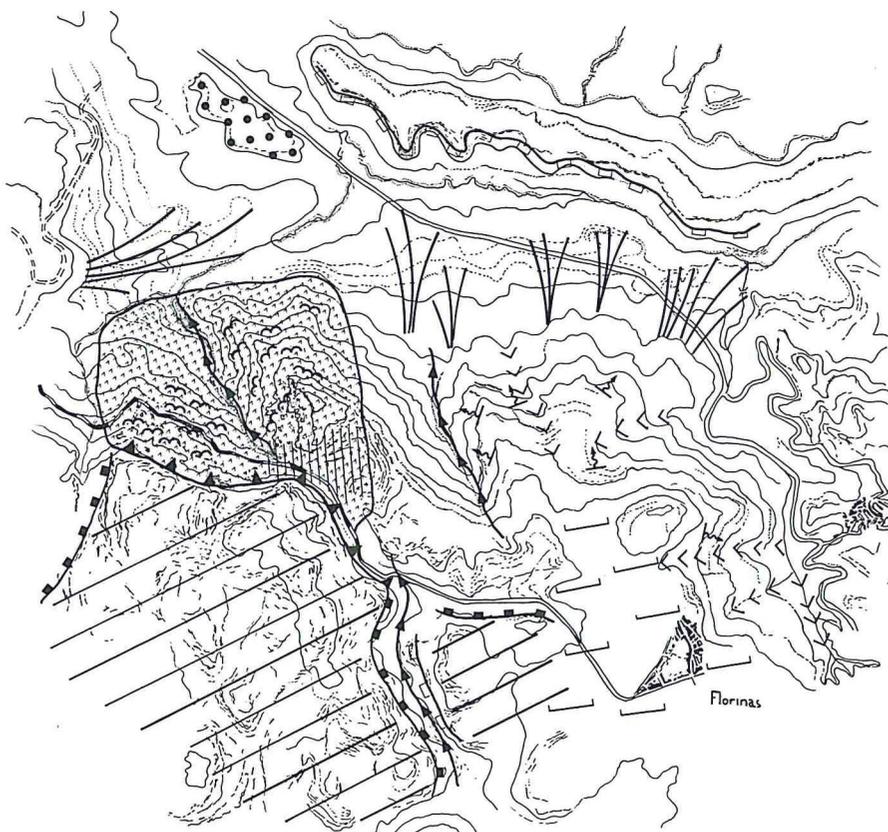


Fig. 5 - Schema geomorfologico:

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  | 1) Depositi alluvionali del Pleistocene |  | 8) Scarpa > 25 metri                                    |
|  | 2) Vallecole a fondo piatto             |  | 9) Ruscellamento concentrato                            |
|  | 3) Presenza di grossi blocchi           |  | 10) Superficie intensamente carsificata (Pliocene?)     |
|  | 4) Ruscellamento diffuso                |  | 11) Depositi di origine periglaciale (éboulis ordonnés) |
|  | 5) Vallecole ad intensa erodibilità     |  | 12) Depositi e forme di deiezione                       |
|  | 6) Scarpa < 25 metri                    |  | 13) Corpo di frana                                      |
|  | 7) Nicchia distacco principale          |   |   |

Scala 1:30.000

di versante. Dalle datazioni di queste forme (GINESU, 1991) il movimento potrebbe essere attribuito al Pleistocene medio (MINDEL o RISS);

lo stesso motivo morfologico legato alla curvatura della colata basaltica dell'altopiano del Coloru presso il N.ghe S. Andrea suggerirebbe una età immediatamente precedente all'attività effusiva del M. San Matteo (0,5 m.a.) costringendo in tal modo il corso del paleofiume a migrare in direzione NW.

Sulla trincea creata dalla nicchia di distacco in località Sa Paulle, lungo la strada provinciale Florinas-Cargeghe, si possono osservare dei depositi di falde detritiche stratificate che ricoprono i fianchi del versante ed uniformano la superficie del corpo di frana. Tali depositi correlabili agli ultimi episodi glaciali, confermerebbero l'avvenuta frana in età più recente sia alla fase wurmiana che a quella rissiana. Tutte queste evidenze avvalorerebbero un'età medio-Pleistocenica della deformazione gravitativa profonda.

## CONCLUSIONI

Fenomeni come quelli ora descritti devono aver svolto un ruolo di grande importanza nell'evoluzione del paesaggio del settore centro-settentrionale della Sardegna in particolare dove sono presenti le rocce carbonatico-marnose del Miocene. Sono infatti numerose le evidenze di movimenti gravitativi profondi segnalati e descritti nel nord-Sardegna. Recenti osservazioni hanno permesso di individuare analoghi movimenti nelle successioni effusive terziarie del ciclo calc-alcalino, in particolare dove tali rocce hanno costituito dei pilastri tettonici (FEDERICI, GINESU e OGGIANO, 1987; GINESU, 1992). In genere tali deformazioni sono del tipo «espandimento laterale», essendo accompagnate da imponenti fenomeni di argillificazione dei livelli ceneritico tufacei sottostanti alle bancate ignimbriche. Con le deformazioni gravitative profonde di versante un nuovo elemento entra dunque a chiarire la complessa morfologia della Sardegna.

## BIBLIOGRAFIA

- FABBRI A., GALLIGNANI P., ZITELLINI N. (1981) - Geologic evolution of the peri-Tyrrhenian sedimentary basin. In Wezel F.C., Sedimentary basin of Mediterranean margins, 101-126.
- FEDERICI P.R., GINESU S. (1991) - I fenomeni di instabilità dei versanti con centri abitati della Sardegna centro settentrionale. Boll. Soc. Sarda Sc. Nat. **28**, pp. 1-8.
- FEDERICI P.R., GINESU S. (1994) - Appunti per una classificazione delle pianure della Sardegna. Mem. Soc. Geogr. It. (in stampa).

- FEDERICI P.R., GINESU S., OGGIANO G. (1987) - Genesi ed evoluzione della pianura costiera turritana (Sardegna settentrionale). *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **10**, 103-121.
- GINESU S. (1991) - The Coloru lava flow and its implications in the landscape evolution during the cold stages in the Pleistocene. XIII INQUA. Pechino. Scala 1:25.000. Gallizzi, Sassari.
- GINESU S., COSSU A. (1992/93) - Studio dei fenomeni di dissesto della provincia di Sassari: il caso dell'abitato di San Lorenzo. *Boll. Soc. Sarda Sc. Nat.*, **29**: 11-21.
- MARINI A., MURRU M. (1984) - Movimenti tettonici in Sardegna fra il Miocene superiore e il Pleistocene. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **6**, 39-42.
- MAZZEI R., OGGIANO G. (1990) - Messa in evidenza di due cicli sedimentari nel Miocene dell'area di Florinas (Sardegna settentrionale). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., Serie A*, **97**, p. 119-147.
- SIAS S. (1994) - La piana di Paule nel quadro evolutivo delle pianure del Logudoro. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **17**, in stampa.

*(ms. pres. il 30 marzo 1994; ult. bozze il 9 giugno 1994)*