

MARIA SABATINO & SALVATORE MONTELEONE

ANALISI DEI DISSESTI CHE INTERESSANO  
LE COPERTURE REGOLITICHE  
IN UN'AREA DEL TERRITORIO DI PETRALIA SOPRANA  
(SICILIA CENTROSETTENTRIONALE)

RIASSUNTO

Lo studio dei fenomeni di instabilità superficiale tipo soil slip risulta di particolare interesse, oltre che di notevole attualità, per gli eventi spesso catastrofici che hanno coinvolto popolazioni ed infrastrutture. Tali fenomenologie interessano essenzialmente le coperture regolitiche e volumi ridotti di materiale ma, per la loro estrema rapidità di movimento e per la vasta diffusione areale con cui si sviluppano in concomitanza di eventi meteorici intensi, sono da considerarsi fenomeni naturali ad elevato grado di pericolosità, nonché eventi che possono compromettere in modo marcato la fruizione ottimale del territorio.

Nel presente lavoro vengono esaminate la distribuzione spaziale e lo stadio evolutivo dei movimenti di tipo soil slip che interessano l'area di Monte di Corvo, nel territorio comunale di Petralia Soprana (PA); lo stato attuale della franosità che coinvolge le coltri regolitiche è stato definito mediante rilievi diretti e tramite interpretazione di fotogrammi aerei. La disponibilità di diverse levate aeree ha consentito di effettuare, inoltre, considerazioni preliminari sull'evoluzione di alcuni settori dell'area di studio in relazione alla litologia del substrato su cui le stesse coltri dissestano pog-giano, definendone anche le caratteristiche morfologiche essenziali.

SUMMARY

*Analysis of instability phenomena affecting regolith covers in a zone of the Petralia Soprana territory (Central-western Sicily).* The study of surface instability phenomena of soil slip type is of great interest and actuality due to the often catastrophic events that have involved peoples and infrastructures. These phenomena mostly affect regolith covers and small volumes of materials but, because of their high speed of movement and due to their wide occurrence, coinciding with severe rain events, they are to be considered natural phenomena of great hazard, as well as events able to seriously compromise the optimal use of the territory. The research here presented analyzes the spatial distribution and evolution of the soil slip movements affecting the area of Monte di Corvo moun-

tain, that lies in the municipal territory of Petralia Soprana (Palermo); the spatial distribution of recent landslides involving the regolith covers has been defined by means of field surveys and analysis of aerial photographs. Moreover, the availability of different flights allowed to make some preliminary remarks concerning the evolution of some sectors of the study area, in relation with the substratum lithology over which the slid soil masses lay, defining also their main morphological attributes.

## INTRODUZIONE

La valutazione del rischio da frana riveste un ruolo fondamentale nella pianificazione territoriale soprattutto perché consente di scegliere in modo opportuno le attività da inserire nell'ambiente, nonché gli interventi necessari alla mitigazione degli effetti che ne derivano; tra le procedure comprese nell'analisi del rischio risultano di particolare interesse la descrizione dello stato attuale del territorio, la valutazione della intensità dei fenomeni franosi e, quindi, del grado di pericolosità ad essi correlato (CANUTI & CASAGLI, 1996).

Dall'esame della letteratura disponibile sulle forme di dissesto che coinvolgono le coltri eluvio-colluviali, note nella letteratura anglosassone con il termine di soil slips, emerge come tali fenomenologie siano abbastanza diffuse, interessando differenti contesti geoambientali. L'elemento predisponente principale è rappresentato dalla presenza di coltri di copertura poggianti su di un substrato più o meno integro e con caratteristiche reologiche nettamente differenti; l'azione innescante è, invece, attribuibile all'effetto dello stato di saturazione nella coltre dovuto alle elevate quantità di acqua rapidamente infiltratesi negli orizzonti più superficiali pedogenizzati e non smaltibile, altrettanto celermente, nelle parti più profonde del regolite o attraverso il substrato integro. Ne consegue, in funzione della conduttività idraulica dei vari livelli del suolo ed in relazione all'intensità della pioggia, la formazione di una falda idrica temporanea che defluisce, in buona parte, lungo vie parallele al versante (PRADEL & RAAD, 1993; ANDERSON & SITAR, 1995).

In questa nota viene presentato un caso di studio condotto in un'area ricadente nel versante meridionale delle Madonie, ponendo maggiormente l'attenzione proprio sulle forme di dissesto che si impostano nelle coltri regolitiche. Gli elementi che hanno contribuito alla selezione di tale area sono stati la rappresentatività di questo settore delle Madonie, quale tipico paesaggio collinare della Sicilia (quello, tralaltro, maggiormente interessato dai dissesti che si impostano nelle coperture regolitiche), contraddistinto dalla presenza di litotipi con differenti caratteristiche, quali terreni a prevalente componente argillosa, argillo-marnosa e limo-sabbiosa.

Le informazioni acquisite in questa che può essere considerata come una prima fase conoscitiva dell'area risulteranno indispensabili per ulteriori studi

finalizzati alla definizione di scenari critici di innesco sia mediante la ricostruzione di modelli geologico-tecnici che attraverso la caratterizzazione fisica, meccanica ed idraulica dei materiali coinvolti.

## ASSETTO GEOLITOLOGICO

La zona studiata si inquadra nei lineamenti strutturali delle Madonie centro-meridionali costituite da unità tettoniche derivanti dalla deformazione di originari domini paleogeografici e messe in posto dopo il Miocene inferiore. Su queste unità si sono depositate, in discordanza, le successioni clastiche ed evaporitiche postorogene (ABATE *et al.*, 1988). In particolare, affiorano argille, argille marnose, arenarie e rocce evaporitiche la cui età è compresa tra il Cretaceo superiore e il Messiniano.

I terreni più antichi appartengono alla Formazione Olistostroma Lavanche (SCHMIDT DI FRIEDBERG *et al.*, 1964), la cui età può essere riferita al Cretaceo superiore-Eocene. Tale unità, nota in letteratura anche con il nome di Argille Scagliose o Argille Varicolori, è costituita da una massa argillo-marnosa con inclusi elementi di consistenza litica, tipicamente scagliati e dal profilo a losanga; diffuse sono le intercalazioni di sottili livelli di diaspri. I rapporti con le altre formazioni sono di natura tettonica; la loro individuazione sul terreno, tuttavia, non risulta facile a causa della presenza di numerose frane che spesso ne mascherano i relativi contatti (Tav. 1).

Nell'estremo settore nord-occidentale dell'area affiorano le argille limose dell'Oligocene superiore-Miocene inferiore, appartenenti al Flysch Numidico e costituite da un'alternanza di argille siltoso-arenacee di colore bruno-tabacco con sottili intercalazioni di quarzosiltiti, calcisiltiti e rari livelli di marne grigio-cenere. Il contatto con gli adiacenti terreni, in corrispondenza di C.da Ogliaro, viene interpretato come di tipo tettonico (GHISSETTI *et al.*, 1977).

Seguono, in discordanza, i terreni tardorogeni appartenenti alla Formazione Terravecchia del Tortoniano superiore-Messiniano inferiore e quelli della Formazione Gessoso-solfifera del Messiniano. I primi sono rappresentati da un'alternanza di arenarie limose e argille ghiaiose con frequenti passaggi verticali ed eteropie di facies (CAMPISI, 1956); in particolare, la porzione argillosa si caratterizza per la presenza al suo interno di elementi poligenici ben arrotondati in prevalenza di natura quarzarenitica e, subordinatamente, metamorfica e plutonica, mentre la porzione arenaceo-limosa è costituita da arenarie più o meno cementate da materiale di natura carbonatica. La giacitura di entrambe le litofacies è rappresentata da una prevalente direzione E-W ed immersione degli strati verso i quadranti settentrionali. La porzione argillo-ghiaiosa affiora nei pressi di Cozzo di Equila, nel settore sud-orienta-

le dell'area di studio, mentre quella arenaceo-limosa si estende da P.lla Tre Fontane fino all'alveo del Fiume Acqua Amara-Salso, a est di C.zo di Tufo.

I depositi del Messiniano inferiore sono, invece, rappresentati dai calcari a coralli (ARUTA & BUCCHIERI, 1971) che costituiscono il rilievo di M.te di Corvo; si tratta di depositi di una scogliera a Porites la cui impalcatura, di notevole sviluppo verticale, passa lateralmente a breccie con grossi frammenti di coralli, calcilutiti bioturbate e biocalcareni a volte gradate (CATALANO, 1979). Essi si presentano in grossi banchi compatti ed irregolari separati da sottili strati di calcari marnosi e marne; la loro giacitura dà origine ad una struttura leggermente sinclinalica allungata in direzione N-S (Fig. 1).

Seguono i gessi balatini che si presentano sotto forma di un ridotto affioramento nella porzione sommitale del rilievo di M.te di Corvo; essi sono costituiti da grossi banchi ricoperti da una coltre di alterazione di natura argillo-limosa con inclusi litoidi di dimensioni eterogenee. Localmente è possibile osservare il contatto stratigrafico con il sottostante calcare a coralli. Sempre afferenti alla Formazione Gessoso-solfifera affiorano, sotto forma di due distinti lembi, le Argille Brecciate III (OGNIBEN, 1953); il primo caratterizza l'estrema area nord-orientale dove l'analisi dei resti fossili ha permesso di riconoscere dei globigerinidi deformati per l'intenso stress tettonico cui sono



*Fig. 1* — Sullo sfondo, affioramento del calcare a coralli nei pressi di Monte di Corvo (Petralia Soprana - PA).

stati sottoposti i terreni che li ospitano, mentre dal punto di vista stratigrafico può essere considerato come appartenente alle “*intercalazioni gravitative*” all’interno delle sequenze della Formazione Gessoso-solfifera. Il secondo, presente nel settore sud-occidentale dell’area, è attribuibile ai “*partimenti*” intercalati nei terreni della serie Gessoso-solfifera.

Diffusi sono, poi, nell’area di studio i depositi caotici dovuti a movimenti in massa; con tale termine sono stati indicati quegli affioramenti la cui genesi va correlata con l’instaurarsi di processi di versante, quali fenomeni franosi di dimensioni da medie a grandi; si tratta prevalentemente degli accumuli di antiche frane di tipo complesso, scorrimenti rotazionali evolventi a colamenti, che allo stato attuale non mostrano segni di attività, se non parziale. Lo spessore di tali depositi varia in funzione della morfometria dei versanti.

Generalmente tutti i terreni precedentemente descritti sono ricoperti da coltri di natura eluvio-colluviale il cui spessore medio è compreso tra 0,4 e 1,5 metri circa; va sottolineato come lo spessore della coltre regolitica è funzione della litologia del substrato alle spese del quale la copertura stessa si è formata, nonché dell’assetto morfologico locale. In particolare, spessori maggiori si hanno in corrispondenza degli affioramenti a prevalente componente argillo-limosa e delle zone che rappresentano le aree di accumulo dei dissesti, mentre spessori più modesti si riscontrano sui substrati litoidi di calcare e gessi ed in corrispondenza delle aree interessate da intensi e diffusi processi di denudazione dei versanti. Anche la natura di tali coltri dipende, ovviamente, dal substrato dal quale si sono evolute e/o dalle zone di origine dei materiali che le hanno generate; nel complesso, comunque, sono costituite da una massa di natura argillo-limosa in cui la componente arenitica si fa più significativa in corrispondenza degli affioramenti delle arenarie limose della Formazione Terravecchia, mentre aumentano gli inclusi litoidi, anche di dimensioni decimetriche, in corrispondenza dei substrati calcarei, gessosi e argillo-ghiaiosi.

#### ASPETTI GEOMORFOLOGI

Le forme attualmente osservabili nell’area sono da mettere in relazione, prevalentemente, con le caratteristiche geolitologiche dei terreni affioranti, i loro rapporti stratigrafico-strutturali, nonché con i movimenti tettonici di sollevamento che hanno interessato l’intera catena siciliana a partire dal Pliocene.

In particolare, l’evoluzione morfologica dell’area di studio risulta chiaramente influenzata, se non addirittura controllata, dalla dinamica dei versanti nel cui ambito la franosità rappresenta il principale agente modellatore. La distribuzione delle frane di maggiori dimensioni sull’intero territorio

appare condizionata dalle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni che costituiscono il substrato, mentre le frane che coinvolgono le coperture eluvio-colluviali, i caratteristici fenomeni di soil slips, risultano distribuiti in maniera più omogenea, anche se si osserva una maggiore frequenza in corrispondenza degli affioramenti a prevalente componente argillosa.

Le frane la cui superficie di rottura coinvolge il substrato sono numericamente subordinate rispetto a quelle superficiali, anche se interessano maggiori volumi di materiale mobilizzato per singolo dissesto; esse risultano localizzate, prevalentemente, nella porzione centro-settentrionale dell'area e la loro nicchia di distacco si attesta spesso in corrispondenza del contatto tra le Argille Scagliose ed i soprastanti calcari del Messiniano inferiore. Si tratta di movimenti in massa contraddistinti, nella maggior parte dei casi, da una o più rotture di pendenza, in corrispondenza delle scarpate principali e secondarie, e da diverse aree in contropendenza che testimoniano un movimento di tipo scorrimento rotazionale con superficie di rottura multipla. Ben evidente risulta, poi, la componente di tipo colata che rappresenta l'evoluzione spaziale e/o temporale dell'iniziale movimento.

Lo spessore di tali corpi di frana è stato stimato tra 9 e 15 metri, mentre il grado di attività può essere, nel complesso, considerato quiescente, fatta eccezione per parziali riattivazioni che interessano le porzioni terminali degli accumuli interessati da fenomeni di scalzamento al piede ad opera dei processi di erosione di fondo che si sviluppano lungo l'adiacente corso del Fiume Acqua Amara-Salso (SABATINO, 2004).

Più numerosi, ma con minori volumi di materiale mobilizzato per singolo fenomeno, risultano i dissesti superficiali del tipo soil slip; questi fenomeni coinvolgono uno spessore limitato e non sembrerebbero legati alla presenza di particolari pratiche agricole e/o uso del suolo, anche se nella distribuzione areale paiono, tuttavia, prediligere le aree a coltivo rispetto alle aree incolte da più anni consecutivi. Quest'ultimo aspetto farebbe propendere ad ipotizzare che la mancanza di una funzione protettiva da parte di piante arbustive/erbacee agevoli l'innesco dei dissesti superficiali, così come le pratiche agricole eseguite per la messa a coltura di specie, prevalentemente, cerealicole.

In particolare, l'analisi stereoscopica di aerofotografie (volo A.T.A. del maggio 2003) e le evidenze di terreno ancora preservate (rilievi diretti dell'estate 2003), hanno permesso di distinguere e cartografare (Tav. 1):

- frane complesse (scorrimento rotazionale con evoluzione a colata) la cui superficie di rottura coinvolge il substrato;
- frane superficiali dovute a saturazione e fluidificazione dei materiali costituenti la copertura eluvio-colluviale; in particolare, esse sono state distinte in “soil slip di tipo scorrimento semplice” e “soil slip con evoluzione a colata”;

- frane di crollo che interessano, prevalentemente, il versante meridionale di Monte di Corvo; esse, per l'esistenza di movimenti in massa che insistono negli adiacenti terreni a prevalente componente argillosa, non danno origine ad una potente falda detritica;
- forme di erosione areale e lineare sui versanti dovute alle acque dilavanti, presenti, soprattutto, in corrispondenza di quelle aree già interessate da frane superficiali che hanno determinato la messa a nudo del substrato ed hanno creato dei microversanti con pendenze molto accentuate; tali forme sono particolarmente diffuse in corrispondenza degli affioramenti delle Argille Brecciate, a sud di Cozzo Peri;
- forme di erosione lineare lungo il corso principale del Fiume Acqua Amara-Salso.

#### CARATTERISTICHE DEI DISSESTI NELLE COPERTURE ELUVIO-COLLUVIALI

La superficie di scorrimento dei dissesti superficiali osservati nell'area di Monte di Corvo si origina generalmente al contatto tra i terreni di copertura ed il substrato, anche se, talvolta, il substrato non è visibile, originandosi tale superficie di taglio all'interno della copertura eluvio-colluviale stessa; ciò accade, soprattutto, in corrispondenza dei substrati a prevalente componente argillosa dove spesso i dissesti coinvolgono solo la porzione interessata dalle pratiche agricole per la messa a coltura dei cereali. Una situazione analoga si osserva in corrispondenza delle aree in cui affiorano le arenarie limose del Tortoniano superiore-Messiniano inferiore, dove spesso la superficie di rottura si imposta in corrispondenza di discontinuità granulometriche all'interno della copertura regolitica stessa.

I soil slips censiti sono stati distinti in due tipologie di franamento, secondo la classificazione di PARONUZZI *et al.* (2002); quando il movimento si è esaurito subito dopo la fase di rottura del pendio ed il materiale mobilizzato si è accumulato a breve distanza in prossimità del piede della frana il dissesto è stato indicato come “*scorrimento di tipo A*”, caratterizzato da un rapporto larghezza/lunghezza prossimo all'unità (Fig. 2). Quando, invece, il processo di rottura si accompagnava ad un fenomeno di fluidificazione dei materiali coinvolti per effetto del quale il corpo di frana perde la sua integrità globale e si dispone secondo la direzione di massima pendenza del versante, il dissesto è stato classificato come “*scorrimento di tipo C*”. In questo caso la componente di colata rappresenta l'evoluzione temporale del dissesto iniziale a carattere di scorrimento e dal punto di vista morfometrico si caratterizza per una lunghezza notevolmente maggiore rispetto alla larghezza; tale rapporto, talvolta, supera il valore 3 (Fig. 3).



*Fig. 2* — Soil slip di tipo scorrimento semplice in corrispondenza dei limi sabbiosi del Tortoniano sup. - Messiniano inf., nei pressi di C.zo Peri (evidenziate la scarpata e la zona di accumulo del materiale mobilizzato).



*Fig. 3* — Versante interessato da soil slips di tipo scorrimento con evoluzione a colata; ben evidente la zona di scorrimento che mette a nudo le Argille Brecciate messiniane in località Cava di Sale.

Il rilevamento geomorfologico condotto nell'estate del 2003 ha permesso di redigere una carta della distribuzione dei soil slips con un ottimo grado di dettaglio, soprattutto per quanto riguarda il riconoscimento della tipologia dei dissesti che hanno interessato i versanti dal settembre 2002 al giugno dell'anno successivo; in particolare, è emerso come in corrispondenza delle coltri poggianti sulle Argille Brecciate non prevalga una tipologia di dissesto sull'altra, nè nell'affioramento di C.da Ogliaro, nè in quello nei pressi di Cava di Sale; viceversa nelle coltri evolutesi sulle Argille Scagliose sono più diffusi i dissesti superficiali che evolvono a colata, anche se il loro rapporto lunghezza/larghezza è risultato, generalmente, inferiore a 2.

Dalla osservazione diretta è risultato, poi, che in nessuno dei casi censiti il dissesto ha coinvolto tutta la potenza della coltre, mettendo allo scoperto, in tal modo, il substrato; infatti, i fenomeni riconosciuti hanno interessato spessori molto modesti, compresi tra 0,30 e 0,75 metri; inoltre, per i dissesti in corrispondenza della coltre eluvio-colluviale evolutasi a spese dei substrati litoidi di calcare e gessi si nota una moderata prevalenza della tipologia di *scorrimento di tipo C* su quella di *tipo A*. L'analisi del differente uso del suolo ha rivelato, infine, che le aree con scarsa vegetazione, corrispondenti alle zone con maggiore acclività, e quelle destinate a seminativo sono state le più vulnerate rispetto alle aree incolte e/o adibite a pascolo.

#### ANALISI MORFO-DINAMICA RETROSPETTIVA DEI DISSESTI SUPERFICIALI

Per la ricostruzione della evoluzione dei versanti per fenomeni di tipo soil slip nei periodi passati ci si è avvalsi della interpretazione di foto aeree; in particolare, la disponibilità di aerofotogrammetrie a scala adeguata ha consentito di definire l'assetto geomorfologico negli anni 1976, 1987 e 1997. Per la redazione delle relative carte ci si è basati sul fatto che tali fenomeni possono essere riconosciuti per la freschezza mostrata dalle forme, quali scarpate denudate disposte trasversalmente ai versanti, colate più o meno sviluppate che denotano evidenti segni di rimaneggiamento e, talvolta, assenza di copertura vegetale, erbacea o arbustiva, con affioramento del substrato in corrispondenza della zona di scorrimento; inoltre, la configurazione di queste forme ha consentito di interpretare il quadro deformativo superficiale, descrivere la cinematica del corpo franoso e collocarlo nella specifica classe di appartenenza.

Da una prima analisi appare come i periodi investigati presentino dei connotati differenti tra loro, sia in termini di numero complessivo di soil slips, che in termini di rapporto tra le due differenti tipologie (Fig. 4). In particolare, emerge come il maggior numero assoluto di frane superficiali si sia registrato in corrispondenza del 1987; di queste la maggior parte è rappresentata da scorri-

menti con evoluzione a colata. Nel 1997, pur essendo presenti un numero elevato di dissesti superficiali, non si ha avuto, invece, una netta prevalenza di una tipologia sull'altra, essendo entrambe rappresentate quasi in eguale misura. Nel giugno 1976 e nell'estate 2003, infine, il numero complessivo dei soil slips registrato è risultato essere assai ridotto, con una leggera prevalenza degli scorrimenti con evoluzione a colata su quelli di scorrimento semplice.

Relativamente alla natura litologica del substrato, il confronto dei dati derivanti dalla ricostruzione dell'evoluzione geomorfologica dei versanti per fenomeni di soil slip nei quattro periodi considerati ha messo, invece, in evidenza come la loro concentrazione sia stata elevata nel 1987, soprattutto in corrispondenza delle coltri evolutesi sulle Argille Scagliose e sulle Argille Brecciate e, sempre con riferimento a questo periodo, le coltri poggianti sui substrati litoidi di calcare e gessi, non siano state interessate da alcun dissesto superficiale, a differenza delle coltri evolutesi sulle Argille ghiaiose della Formazione Terravecchia che hanno prodotto esclusivamente soil slips di tipo scorrimento con evoluzione a colata. Singolare è risultato, infine, nel 1997 l'incremento notevole di dissesti superficiali (prevalentemente soil slips di tipo scorrimento semplice) in corrispondenza della copertura evolutasi sui substrati litoidi (Fig. 5).

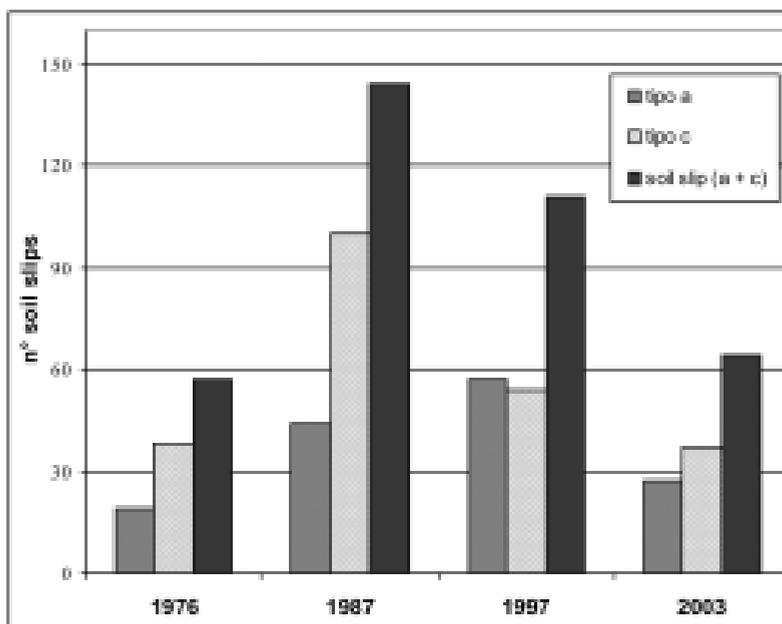


Fig. 4 — Distribuzione dei dissesti superficiali nei quattro periodi investigati, distinti tra scorrimenti semplici (*tipo a*) e con evoluzione a colata (*tipo c*).

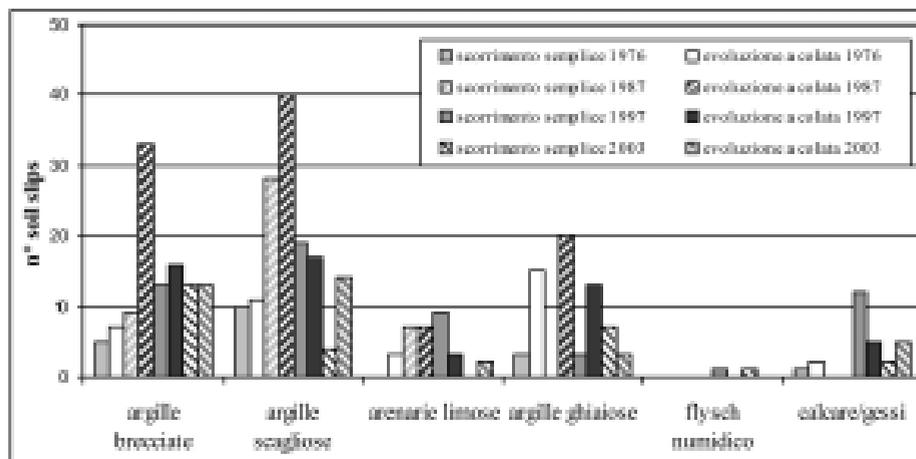


Fig. 5 — Distribuzione dei soil slips, distinti in scorrimenti semplici e con evoluzione a colata, in relazione alle litologie del substrato, nei quattro periodi investigati.

Premesso che la superficie occupata da ogni singolo soil slip alla scala utilizzata per la redazione della relativa carta geomorfologica (1:10.000) è trascurabile, lo stesso dissesto può essere considerato come puntiforme e, conseguentemente, la franosità dell'area essere intesa come numero di frane presenti per unità di superficie (CASAVECCHIA *et al.*, 1998). Pertanto, calcolando la frequenza di soil slips in relazione alla litologia del substrato è emerso che la frequenza più alta si è avuta nel 1987 in corrispondenza delle coltri evolutesi sui substrati a prevalente componente argillo-marnosa ed, in particolare, nelle Argille Scagliose con ben 77 dissesti per Km<sup>2</sup>, nelle Argille ghiaiose della Formazione Terravecchia con 72 dissesti per Km<sup>2</sup> e nelle Argille Brecciate (ABIII) che hanno fatto registrare 50 dissesti per Km<sup>2</sup> (Fig. 6).

Emerge, altresì, come le Argille ghiaiose del Tortoniano in tutti i periodi analizzati abbiano mostrato sempre una elevata frequenza di dissesti superficiali, con un minimo registrato nel 2003, con soli 36 soil slips per Km<sup>2</sup>, mentre per quanto riguarda le coltri evolutesi sulle Arenarie limose della Formazione Terravecchia la frequenza sia stata sempre bassa, con valori che vanno da un minimo di 1,7 (2003) ad un massimo di 12,5 (1987) dissesti per Km<sup>2</sup>. Nel 1997, infine, si è manifestato un notevole aumento della franosità in corrispondenza della coltre evolutesi sui substrati litoidi di calcare e gessi (poco più di 32 frane superficiali per Km<sup>2</sup>) che negli altri periodi aveva fatto registrare dei valori alquanto eterogenei, sia come numero complessivo che come tipologia di movimento, addirittura con l'assenza completa di dissesti nel 1987.

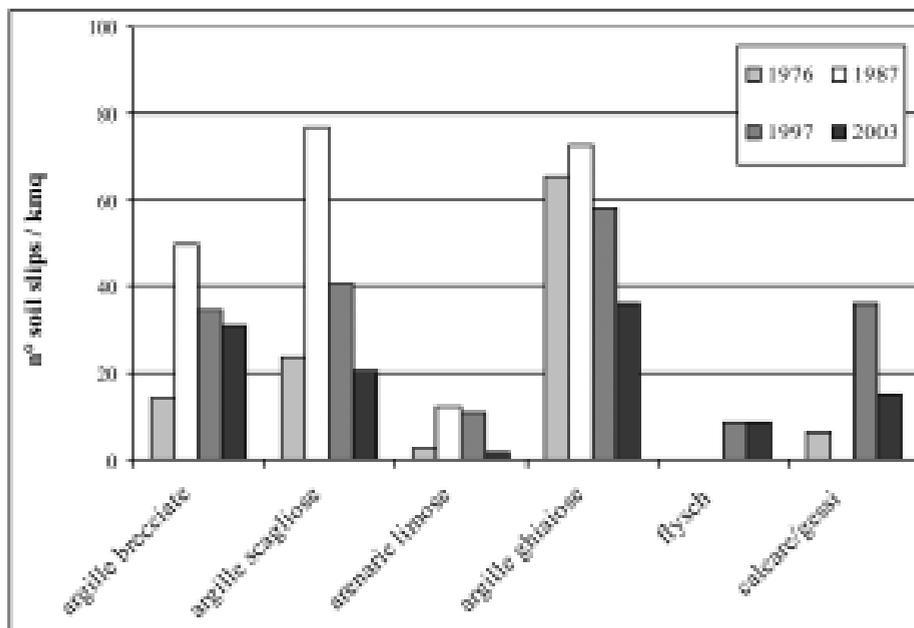


Fig. 6 — Frequenza dei soil slips negli anni 1976, 1987, 1997 e 2003, in relazione alla differente litologia del substrato sul quale la coltre eluvio-colluviale poggia.

Quanto precedentemente illustrato confermerebbe, quindi, le ipotesi già formulate da alcuni Autori secondo cui nell'ambito delle frane superficiali acquistano notevole importanza i singoli eventi pluviometrici e le quantità di acqua contenute inizialmente nel terreno (TERRANOVA & GULLA, 2002). I dati ottenuti, inoltre, farebbero supporre che a parità di condizioni meteopluviometriche non si ha la stessa risposta dei versanti all'evoluzione per fenomeni di soil slips, e quindi un altro importante fattore discriminante risulterebbe essere proprio legato alle caratteristiche intrinseche dei materiali coinvolti, quali la coesione, l'angolo di resistenza al taglio, la permeabilità, etc...

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il problema della valutazione della pericolosità da frana ha conosciuto un interesse sempre crescente negli ultimi decenni; se, infatti, da un lato esso scaturisce dall'esigenza di garantire un livello di rischio accettabile agli insediamenti nuovi e a quelli già esistenti in aree a rischio, dall'altro esso trova ulteriore giustificazione nella necessità di preservare siti di interesse sociale,

economico, artistico e culturale dall'accadimento di eventi catastrofici, quali per esempio i fenomeni franosi, che potrebbero comprometterli.

In questo contesto, si inserisce il presente lavoro che, attraverso una campagna di indagini dirette per la definizione dell'assetto geomorfologico e l'interpretazione di foto aeree per la ricostruzione dell'evoluzione dei versanti per fenomeni di soil slips in epoche passate, ha permesso di acquisire maggiori conoscenze su queste fenomenologie franose, la cui importanza economica e sociale risulta di indiscutibile valenza.

L'area di M.te di Corvo si contraddistingue per un assetto geolitologico che ben si presta ad una evoluzione dei versanti prevalentemente per frane di tipo complesso la cui superficie di rottura coinvolge quasi sempre il substrato, mentre estese coperture di natura eluvio-colluviale creano le condizioni necessarie alla formazione di frane superficiali, del tipo soil slip, in occasione di eventi meteorici di elevata intensità. Con particolare riguardo a queste ultime, l'analisi retrospettiva si è rivelata un supporto conoscitivo indispensabile per una corretta valutazione del grado di pericolosità da frane superficiali in quest'area.

L'analisi condotta ha permesso, inoltre, di individuare gli approfondimenti da porre in atto per potere effettuare una adeguata modellazione dei fenomeni in esame, nonché la definizione di scenari critici di innesco; in tale contesto, è emersa la necessità dell'acquisizione di una serie di elementi riguardanti l'occorrenza di questi fenomeni nel passato, in relazione con eventi meteorici critici, nonché di una conoscenza dettagliata circa i caratteri fisici, meccanici ed idraulici dei terreni coinvolti. È in tale prospettiva che andrà sviluppato lo studio intrapreso al fine di interpretare in modo corretto e circostanziato alcuni dei risultati ottenuti e precedentemente illustrati, come ad esempio la bassissima frequenza di soil slips in corrispondenza delle coltri che si sono evolute sui substrati arenaceo-limosi, la sempre piuttosto elevata frequenza in corrispondenza di quelle aree in cui affiorano le Argille ghiaiose del Tortoniano, la frequenza alquanto variabile nel tempo in corrispondenza delle coltri regolitiche poggianti su Argille Scagliose, Argille Brecciate e substrati litoidi.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABATE B., RENDA P. & TRAMUTOLI M., 1988 — Note illustrative della carta geologica dei Monti di Termini Imerese e delle Madonie occidentali. — *Mem. Soc. geol. it.*, XLI: 475-505.
- ANDERSON S.A. & SITAR N., 1995 — Analysis of rainfall-induced debris flow. — *Journal of Geotechnical Engineering ASCE*, 121 (7): 544-552.
- ARUTA L., BUCCHERI G., 1971 — Il Miocene preevaporitico in facies carbonatico-detritica dei dintorni di Baucina, Ciminna, Ventimiglia di Sicilia, Calatafimi. — *Riv. min. sic.*, CXXX/CXXXII: 188-194.

- CAMPISI B., 1956 — Note illustrative del rilevamento geologico delle tavolette “Petràlia, Polizzi Generosa ed Alimena” (Sicilia settentrionale). — *Boll. Serv. Geol. d'Italia*, LXXIX (3, 4, 5): 913-928.
- CANUTI P. & CASAGLI N., 1996 — Considerazioni sulla valutazione del rischio a franare. — *Atti del Convegno “Fenomeni franosi e centri abitati”*, Bologna 27 maggio 1994.
- CASAVECCHIA K., DE LUCA D.A. & MASCIOTTO L., 1998 — Valutazione della suscettività a franare nel bacino del T. Seno d'Elvio (Langhe cuneesi). — *Quaderni Geol. appl.*, 5 (2): 11-23.
- CATALANO R., 1979 — Scogliere ed evaporiti messiniane in Sicilia. Modelli genetici ed implicazioni strutturali. — *Lavori Istit. Geol. Palermo*, XVIII: 3-21.
- GHISETTI F. & VEZZANI L., 1977 — Evidenze di linee di dislocazione sul versante meridionale dei Monti Nebrodi e Madonie e loro significato neotettonico. — *Boll. Geodesia e Scienze Affini*, 36 (4): 441-467.
- OGNIBEN L., 1953 — Argille scagliose e argille brecciate in Sicilia. — *Boll. Serv. Geol.*, 75 (1): 281-289.
- PARONUZZI P., DEL FABBRO M. & MADDALENI P., 2002 — Frane superficiali tipo slide-debris flow causate dal nubifragio del 21/22 giugno 1996 nella Val Chiarsò (Alpi Carniche-Friuli). — *Mem. Soc. geol. it.*, 57: 443-452.
- PRADEL D. & RAAD G., 1993 — Effect of permeability on surficial stability of homogenous slopes. — *Journal of Geotechnical Engineering ASCE*, 119 (2): 315-332.
- SABATINO M., 2004 — Aspetti geomorfologici del bacino idrografico del Fiume Acqua Amara - Salso (Sicilia centro-settentrionale). — *Naturalista sicil.*, 28: 371-379.
- SCHMIDT DI FRIEDBERG P., 1964 — Litostratigrafia petrolifera della Sicilia. — *Riv. Min. Sic.*, 88-90: 214-215.
- TERRANOVA O. & GULLÀ G., 2002 — Scenari di pioggia critici per le instabilità di pendio in Calabria. Metodologie d'approccio ed analisi di serie storiche. — *Atti del Convegno Nazionale “Conservazione dell'Ambiente e rischio idrogeologico”*, Assisi 11-12 dicembre 2002.

*Indirizzo degli Autori* — M. SABATINO, S. MONTELEONE, Dipartimento di Geologia e Geodesia, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi, 22 - 90123 Palermo (I)