

GIULIO IOVINE (*), MARIO PARISE (**) & CARLO TANSI (*)

INFLUENZA DELL'ASSETTO GEOLOGICO-STRUTTURALE NELLO SVILUPPO DI FENOMENI GRAVITATIVI. UN CASO DI STUDIO IN CALABRIA SETTENTRIONALE

ABSTRACT: IOVINE G., PARISE M. & TANSI C., *Influence of structural setting in the development of gravity-related phenomena. A study case in Northern Calabria (Italy)*. (IT ISSN 0391-9838, 1997).

Structural and geomorphological studies have been carried out on the Jonian sector of northern Calabria, in the area surrounding the village of Plàtaci (CS). In the study area, located in an intensely tectonically deformed zone, torbidite successions belonging to T. Saraceno Formation and to Albidona Formation crop out. Structural surveys, carried out at both macroscopic and mesoscopic scale, allowed recognition of several sets of discontinuities, related to different events of deformation: 1) NE-vergence *thrust* surfaces, related to the building-up of the Apenninic Chain in Miocene time; 2) Middle-Pleistocene left strike-slip faults (trending WNW-ESE) and associated NW-vergence transpressive *thrust* surfaces; 3) Quaternary subvertical normal faults (trending from N-S to NE-SW).

The examined area is intensely affected by the development of erosional and gravitational phenomena; the study has been focused on the large-scale landslide affecting the slope where Plàtaci is located. Structural setting had a major role in predisposing conditions favourable to the Plàtaci landslide. It in fact corresponds to an important structural element (*duplex*), an intensely deformed sector bounded by two main *thrust ramps*, both at its bottom and top. Just south of the *duplex*, a deep «wedge», bounded by a normally reactivated *thrust* fault, on one side, and by an antithetic neoformal normal fault, on the other, has been recognized.

Finally, some considerations about the slope movement hazard at Plàtaci, deriving from elaboration and comparison of the previously collected data, are presented.

KEY WORDS: Gravity-related phenomena, Structural setting, Plàtaci, Calabria.

RIASSUNTO: IOVINE G., PARISE M. & TANSI C., *Influenza dell'assetto strutturale nello sviluppo di fenomeni gravitativi. Un caso di studio in Calabria Settentrionale*. (IT ISSN 0391-9838, 1997).

Ricerche geo-strutturali e geomorfologiche sono state eseguite sul versante jonico della Calabria settentrionale, nei dintorni del centro abitato di Plàtaci (CS). L'area di studio, caratterizzata dall'affioramento di depositi torbiditici riferibili alle Formazioni del T. Saraceno e di Albidona, ricade lungo una fascia di intensa deformazione tettonica.

(*) Cnr-Irpi, via G. Verdi 248 - 87030 Roges di Rende (CS).

(**) Cnr-Cerist, via Orabona 4 - 70125 Bari.

Gli autori desiderano vivamente ringraziare il Dott. F. Fragale e C. Piro per le proficue discussioni sull'argomento oggetto della presente nota.

I rilievi geo-strutturali, condotti alla macro ed alla mesoscala, hanno consentito l'individuazione di più famiglie di faglie correlabili ad altrettanti eventi deformativi: 1) sovrascorimenti miocenici a polarità NE, legati alla messa in posto della Catena Appenninica; 2) faglie trascorrenti sinistre subverticali, orientate WNW-ESE, ed associati *thrust* transpressivi NW-vergenti; 3) faglie dirette subverticali d'età quaternaria, con direzioni da N-S a NE-SW.

Il settore esaminato risulta intensamente modellato da fenomeni erosivi e gravitativi: tra questi risalta, per estensione, quello che coinvolge l'intero versante su cui è ubicato Plàtaci.

Le analisi hanno evidenziato il ruolo dell'assetto geo-strutturale nell'impostazione e nello sviluppo di tale fenomeno gravitativo: questo risulta impostato in un settore di intensa deformazione tettonica che corrisponde strutturalmente ad un *duplex*, limitato alla base e al tetto da rampe di *thrust* NW-vergenti. Il *duplex* è interrotto verso Sud da una struttura cuneiforme di scorrimento profondo che interessa l'intero crinale: quest'ultimo risulta ribassato lungo piani di scorrimento costituiti da un *thrust* riattivato in normale, su un lato, e da una faglia diretta antitetica di neoformazione, sull'altro.

Le differenti metodologie (analisi geo-strutturale e geomorfologica) utilizzate nel presente studio hanno fornito, in maniera indipendente, i dati dal cui confronto sono scaturite le considerazioni relative alla pericolosità da frana dell'abitato di Plàtaci.

PAROLE CHIAVE: Fenomeni gravitativi, Geologia strutturale, Plàtaci, Calabria.

PREMESSA

Nell'ambito di ricerche volte all'esame dei fattori predisponenti la franosità ed alla valutazione delle condizioni di stabilità dei versanti nei dintorni di centri urbani nell'Appennino Meridionale, sono in corso da alcuni anni analisi geo-strutturali e geomorfologiche nell'Alto Jonio calabrese (fig. 1). La scelta di tale settore è derivata innanzitutto dall'elevato indice di franosità dei litotipi affioranti (superiore al 70% della superficie acclive; Iovine & Merenda, 1993) e dalla presenza di numerosi nuclei urbani gravemente minacciati da fenomeni gravitativi (Crescenzi & alii, 1996). L'area risulta altresì caratterizzata da un complesso assetto geologico (Amodio-Morelli & alii, 1976; Monaco & alii,

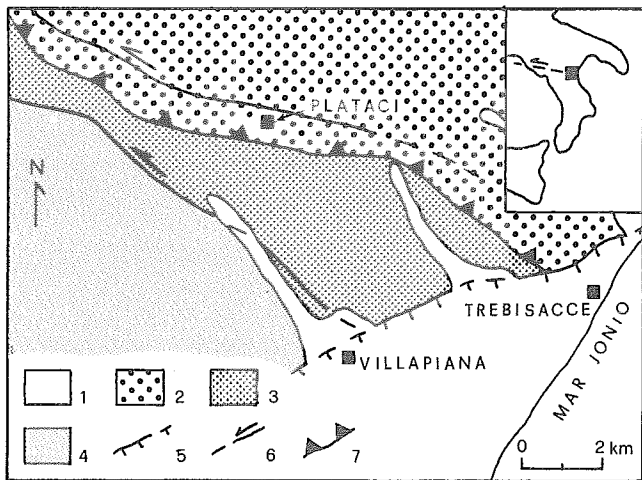


FIG. 1 - Schema geologico ed ubicazione dell'area di studio. Legenda: 1) depositi alluvionali, di spiaggia e costieri (Olocene); 2) Formazione di Albidona (Burdigaliano-Langhiano); 3) Formazione del Saraceno (Oligocene superiore-Miocene inferiore); 4) Flysch Calabro-Lucano (Giurassico-Oligocene superiore); 5) faglia normale (Quaternario); 6) faglia trascorrente (Pleistocene medio); 7) sovrascorrimento (Miocene inferiore).

FIG. 1 - Location and geological sketch of the study area: 1) alluvial, beach and coastal deposits (Holocene); 2) Albidona Formation (Burdigalian-Langhian); 3) Saraceno Formation (Upper Oligocene-Lower Miocene); 4) Calabro-Lucanian Flysch (Jurassic-Upper Oligocene); 5) normal fault (Quaternary); 6) strike-slip fault (Middle Pleistocene); 7) thrust fault (Lower Miocene).

1995). Queste condizioni rendono di particolare interesse l'analisi congiunta dei dati geomorfologici e geo-strutturali, ai fini di una migliore comprensione delle caratteristiche morfo-evolutive dei versanti.

Il presente studio riguarda l'area circostante l'abitato di Platàci (CS), ubicata lungo la dorsale che separa i bacini idrografici delle fiumare Saraceno e Satanasso (fig. 2). Le analisi geo-strutturali e geomorfologiche di dettaglio sono state effettuate attraverso l'interpretazione di aereofotogrammi pancromatici (scala 1:25.000 circa, anno 1990) e rilevamenti di campagna alla scala 1:10.000. La classificazione tipologica dei movimenti di versante segue la proposta di Varnes (1978), mentre per la descrizione di dettaglio dei fenomeni gravitativi è stata adoperata la terminologia recentemente proposta dall'Jaeg (1990). Per la cartografia

zione dei fenomeni gravitativi, si è adoperata la legenda proposta da Carrara & Merenda (1974).

CARATTERI GEOLOGICO-STRUTTURALI

La zona investigata (fig. 1) ricade lungo una fascia di deformazione trascorrente sinistra medio-pleistocenica (orientata N110-120°) di importanza regionale, lungo la quale si individuano sovrascorrimenti di origine transpressiva a vergenza NNW (Catalano & *alii*, 1993). Le strutture medio-pleistoceniche obliterano l'edificio appenninico a falde di ricoprimento, a vergenza orientale, generatosi a partire dal Miocene inferiore. La fascia trascorrente segna il passaggio tra l'Appennino Calabro-Lucano e l'Arco Calabro, rappresentando pertanto un settore-chiave nel quadro della geologia del Mediterraneo Centrale. Le strutture suddette sono interessate da faglie normali (orientate N 0-45°), connesse al sollevamento quaternario, tuttora in atto, che interessa l'area.

Il susseguirsi di deformazioni tettoniche ha prodotto, nei litotipi coinvolti, diffuse anisotropie strutturali che rappresentano un importante fattore condizionante lo sviluppo dei processi di degradazione fisico-chimica, influenzando profondamente i caratteri litotecnici ed i percorsi idrici sotterranei.

Stratigrafia

Nell'area di studio affiorano depositi torbiditici sinorogeni che rappresentano la porzione sommitale del Complesso Liguride (Ogniben, 1969; Bonardi & *alii*, 1988), distinti da Selli (1962) in due successioni: la Formazione del T. Saraceno e la Formazione di Albidona. La prima è costituita da calcareniti e calciliti gradate grigiastre a liste di selce, intercalate da intervalli arenitici, microconglomeratici e marnosi; la successione è di età Eocene sup. - Oligocene sup. (Bonardi & *alii*, 1988). La Formazione di Albidona è costituita da un'alternanza di arenarie grigio-avana e di marne e marne argillose grigie e bianche, cui si intercalano caratteristici megastrati di marne calcaree e di conglomerati. In letteratura il passaggio tra la Formazione del T. Saraceno e la sovrastante Formazione di Albidona è considerato di natura stratigrafica. Monaco & *alii* (1995) hanno tuttavia evidenziato come gli originari rapporti tra le due for-

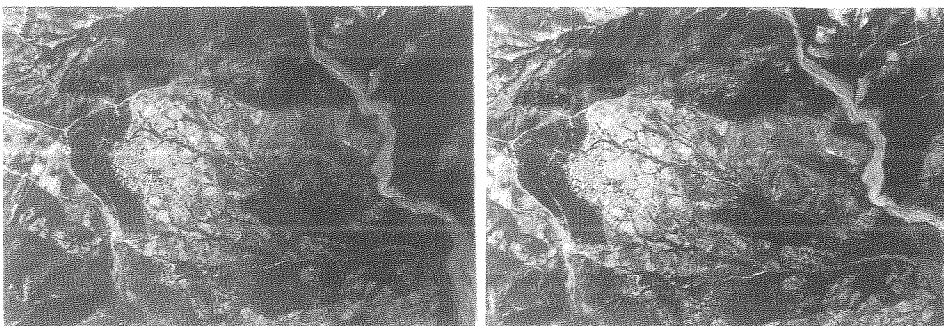


FIG. 2 - Stereocopia del centro abitato e dei dintorni di Platàci (dall'archivio aereofotografico dell'I.G.M.I. - concessione S.M.A. n. 081 del 07.03.1996).

FIG. 2 - Stereopair of the area surrounding Platàci village (I.G.M.I. aerial photographs, S.M.A. permission n.81/07.03.96).

mazioni siano stati localmente alterati dagli eventi tettonici, compressivi e transpressivi, succedutisi dal Miocene al Pleistocene medio.

Strutture

L'area circostante l'abitato di Plàtaci è stata oggetto di analisi macro- e meso-strutturali. Lo studio areale si è sviluppato attraverso l'interpretazione di foto aeree che ha consentito di evidenziare gli elementi morfo-tettonici. Nei settori in cui l'analisi areofoto-interpretativa ha messo in luce meccanismi deformativi particolarmente spinti, sono stati eseguiti rilievi meso-strutturali che, oltre a comprovare la natura tettonica dei lineamenti, hanno consentito di valutarne i cinematismi. I dati meso-strutturali sono stati ricavati attraverso l'analisi di quattro stazioni di misura che hanno consentito la raccolta di circa cinquanta superfici con strie; le meso-strutture sono state raggruppate, per affinità cinematica, in quattro famiglie (F_1 , F_2 , F_3 e F_4), correlabili ad altrettanti eventi deformativi. Per ogni famiglia si è quindi proceduto al calcolo degli sforzi principali medi, utilizzando il «metodo degli angoli diedri» (Angelier, 1979).

Alla luce dell'analisi geo-strutturale (fig. 3) sono stati riconosciuti nell'area di studio sovrascorrimenti a polarità

orientale, responsabili della messa in posto delle diverse unità appenniniche al Confine Calabro-Lucano, a partire dal Miocene inf. - medio. Tali strutture, in gran parte obliquate dagli elementi tettonici più recenti, sono riconoscibili soltanto alla mesoscala (famiglia F_1) e rappresentate da sovrascorrimenti, con piani orientati mediamente NW-SE che inclinano di $30-50^\circ$ verso SW ed in subordine verso NE (fig. 4); i *pitch* documentano direzioni di trasporto verso NE.

L'edificio a falde di ricoprimento è interessato da un importante elemento tettonico regionale, rappresentato da una faglia trascorrente sinistra (medio-pleistocenica) sub-verticale, orientata $N 120^\circ$ (figg.1 e 3), che si sviluppa per 15 km circa dai pressi dell'area di studio (a N di Plàtaci) fino a Terranova del Pollino (Monaco & alii, 1995). Lungo la struttura si osservano tectoglifi caratterizzati da *pitch* compresi tra 0° e 35° , indicanti movimenti sinistri con deboli componenti verticali (famiglia F_2).

Il movimento sinistro della faglia risulta localmente accomodato da strutture di sovrapposizione, quali pieghe e sovrascorrimenti (a vergenza N-NW) di natura transpressiva, legate al campo di sforzo indotto dalla trascorrenza al contorno della struttura. I sovrascorrimenti, dipartendosi dalla faglia trascorrente, interessano le sequenze torbiditi-

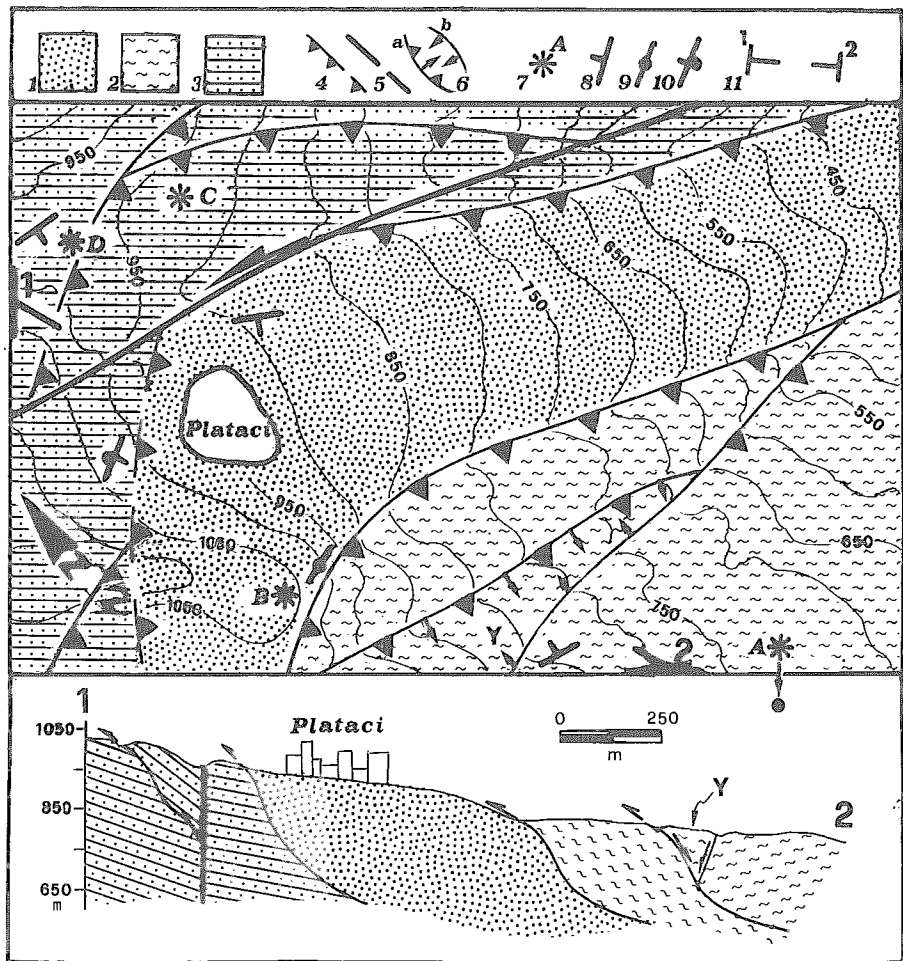


FIG. 3 - Carta geologico-strutturale e sezione geologica. Legenda: 1) zona di intensa deformazione tettonica; 2) Formazione del Saraceno (Oligocene superiore-Miocene inferiore); 3) Formazione di Albidona (Burdigaliano-Langhiano); 4) sovrascorrimento; 5) faglia; 6) scivolamenti secondari lungo la superficie di *thrust* (a) e la faglia normale antitetica di neoformazione (b); 7) stazione di misura meso-strutturale; 8) giacitura degli strati (inclinazione tra 0 e 70°); 9) giacitura degli strati (inclinazione tra 70° e 90°); 10) strati rovesciati; 11) traccia di sezione.

FIG. 3 - Geo-structural sketch and geological section. 1) intense tectonically deformed zone; 2) Saraceno Formation (Upper Oligocene-Lower Miocene); 3) Albidona Formation (Burdigalian-Langhian); 4) thrust fault; 5) fault; 6) secondary slide along thrust surface (a) and neoformational normal antithetical fault (b); 7) station of measure; 8) layer attitude (dipping between $0-70^\circ$); 9) layer attitude (dipping between $70-90^\circ$); 10) reversed layers; 11) trace of geological section.

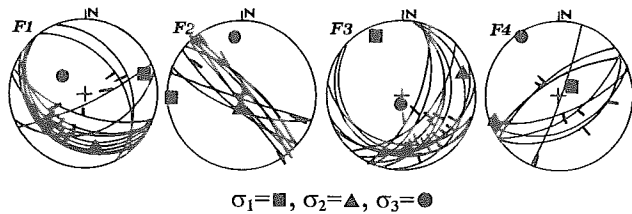


FIG. 4 - Rappresentazione stereografica dei piani di faglia striati (reticolo di Schmidt, emisfero inferiore), con sforzi principali medi (σ_1 , σ_2 , σ_3) per ogni famiglia di discontinuità (F_1 , F_2 , F_3 e F_4).

FIG. 4 - Schmidt net diagrams (lower hemisphere) indicating the attitude of fault planes, slickensides and principal mean stress directions (σ_1 , σ_2 , σ_3) for each discontinuity set (F_1 , F_2 , F_3 and F_4).

che sinorogene con geometrie di tipo *flat* e *ramp* che di frequente individuano elementi poliedrici, corrispondenti a strutture di raddoppiamento (*duplex*). I *thrust* a componente trascorrente intersecano perpendicolarmente il crinale su cui sorge l'abitato di Plàtaci, generando discontinuità plano-altimetriche ed influenzando l'idrografia e la stabilità dei versanti.

Alla mesoscala, detti sovrascorrimenti (famiglia F_3) presentano per la maggior parte piani immergenti verso SE ed inclinati di 20-60° a seconda che si tratti di *flat* o di *ramp* (fig. 4); in subordine si rinvengono piani con immersioni verso S-SW, che rappresentano le rampe laterali dei sovrascorrimenti; i *pitch* documentano una direzione di trasporto verso NW.

Caratteristiche strutture plicative, con assi orientati in prevalenza NE-SW, accompagnano inoltre livelli di scollamento corrispondenti a superfici di *flat*, causa dei numerosi raddoppi tettonici che alterano sensibilmente lo spessore delle formazioni. Le pieghe sono particolarmente evidenti nella Formazione del T. Saraceno, dati i particolari caratteri litologici.

Le zone di taglio sono marcate da una sensibile riduzione della grana nei litotipi coinvolti e da un brusco passaggio verso fasce di argillificazione. Il settore di massima deformazione corrisponde al raddoppio tettonico di rilevanza regionale che caratterizza gran parte dell'area in esame, coinvolgendo i litotipi della Formazione di Albidona su cui sorge l'abitato di Plàtaci. Tale zona rappresenta una scaglia tettonica (*duplex*) con direzione E-W ed immergente verso S di 20-25°, delimitata da superfici di *flat-ramp* (cfr. «zona di intensa deformazione tettonica» in fig. 3); il *duplex* si allunga maggiormente verso est, dove tende a chiudersi intorno a quota 300 m s.l.m., mentre ad ovest gli spessori si riducono gradualmente, fino ad annullarsi intorno a quota 900 m s.l.m. I terreni coinvolti nel raddoppiamento risultano caratterizzati da piani di clivaggio particolarmente frequenti, con giaciture parallele al sistema *flat-ramp* che delimita la scaglia.

Nell'area considerata, sono state riconosciute soltanto alla mesoscala (famiglia F_4) faglie normali sub-verticali, orientate da N-S a NE-SW (fig. 4), con movimenti prevalenti di tipo *dip-slip*, talora con componente destrorsa. Alla

macroscala, la famiglia F_4 è rappresentata dalla faglia normale che, qualche chilometro a SE di Plàtaci, si allunga in direzione NE-SW da Villapiana a Trebisacce (fig. 1), sollevando il blocco liguride entro cui ricade l'area di studio. L'evento tensivo, che ha generato le faglie dirette sopra menzionate, ha prodotto altresì locali riattivazioni passive con movimenti normali lungo le rampe di *thrust* transpressivi preesistenti (Iovine & alii, 1996): le riattivazioni sono state accomodate da faglie antitetiche di neoformazione, parallele ai piani di sovrascorrimento. Questi meccanismi deformativi hanno generato settori cuneiformi di scorrimento profondo («micro-graben» compresi tra le strutture preesistenti riattivate e quelle antitetiche) con clivaggio molto marcato; un tipico cuneo da accomodamento è presente poco a sud dell'abitato di Plàtaci (cfr. «Y» in fig. 3).

GEOMORFOLOGIA

Il settore in esame presenta pendenze mediamente comprese tra 17° e 30° ed è caratterizzato dalla presenza di due corsi d'acqua principali (torrente Saraceno a NE, Satanasso a SW), defluenti in direzione NW-SE. Sulla dorsalina che separa i due bacini idrografici (dislivello medio, rispetto al fondovalle, di circa 650 m) sorge l'abitato di Plàtaci (930 m s.l.m.).

I fondovalle dei torrenti suddetti presentano, in corrispondenza del settore analizzato, le tipiche caratteristiche delle fiumare calabresi. In tab.1 sono riportati i principali parametri morfometrici dei bacini, tratti da Viparelli (1972): in essa risultano evidenti le caratteristiche peculiari dei torrenti calabresi, soprattutto in termini di pendenza media dell'alveo (i_m). La quota massima indicata (H_{max}) non ricade nel settore di studio; in quest'area lo spartiacque culmina a 1178 m s.l.m., poco a monte del paese.

TABELLA 1 - Principali caratteristiche morfometriche dei torrenti Satanasso e Saraceno (da Viparelli, 1972). Legenda: S = superficie totale del bacino; H_{max} = quota massima dello spartiacque; H_{med} = quota media del bacino; L = lunghezza dell'asta principale; $i_m = H_{max}/L$ (pendenza media); $b_m = S/L$ (larghezza media); b_{max} = larghezza massima; S_m = superficie montana; S_v = superficie valliva

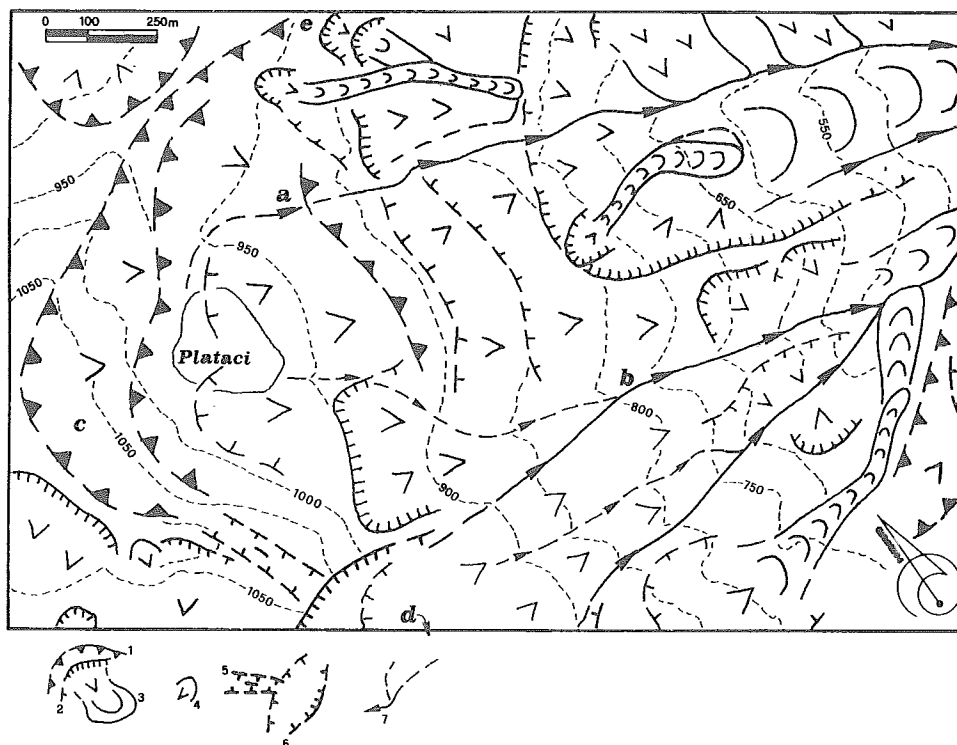
TABLE 1 - Main morphometric features of Satanasso and Saraceno torrents (after Viparelli, 1972). Key: S = total basin area; H_{max} = maximum divide elevation; H_{med} = average basin elevation; L = torrent length; $i_m = H_{max}/L$ (average slope); $b_m = S/L$ (average width); b_{max} = maximum width; S_m = mountain area; S_v = valley area

fiumara	S (km^2)	H_{max} (m s.l.m.)	H_{med} (m)	L (km)	i_m -	b_m (km)	b_{max} (km)	S_m (%)	S_v (%)
Satanasso	92.3	1714	631	18.1	0.0947	5.09	4.1	60.1	39.9
Saraceno	86.3	1714	698	22.5	0.0762	3.84	6.6	68.8	31.2

L'area circostante il centro abitato è incisa da alcuni corsi d'acqua di basso ordine che si sviluppano prevalentemente in direzione E-W: gli impluvii principali (Fosso del Duca a N, Canale Grande a S - rispettivamente, siti «a» e «b» in fig. 5) hanno un verso di deflusso da ovest ad est ed evidenziano un'erosione di fondo molto intensa nel tratto mediano del loro corso. Nella porzione terminale, detti im-

FIG. 5 - Carta dei fenomeni gravitativi. 1) scarpata antica; 2) scarpata recente; 3) corpo di frana (V = scorrimento, U = colamento); 4) frana non cartografabile da scorrimento; 5) trincea longitudinale al crinale; 6) settore cuneiforme di scorrimento profondo, trasversale al crinale; 7) incisioni effimere. Sono inoltre indicati i toponimi citati nel testo (a = Fosso del Duca; b = Canale Grande; c = Bosco della Montagnella; d = Cozzo del Barone; e = Piano del Duca).

FIG. 5 - Geomorphologic map. 1) old scarp; 2) recent scarp; 3) landslide body (V = slide, U = flow); 4) unmappable landslide; 5) longitudinal trench; 6) downthrown wedge, perpendicular to the ridge; 7) bottom stream erosion. Place-names (mentioned in the text): (a = Fosso del Duca; b = Canale Grande; c = Bosco della Montagnella; d = Cozzo del Barone; e = Piano del Duca).



pluvî tendono a convergere e contribuiscono ad alimentare una cospicua conoide di tipo «misto», costituita sia da depositi di movimento di massa che alluvionali (Guerricchio & Mastromattei, 1991).

Un altro elemento caratteristico è costituito da depressioni longitudinali alla cresta (trincee), che si sviluppano quasi ininterrottamente per lunghi tratti dello spartiacque. Nel settore più prossimo all'abitato, vi sono alcuni indizi di sdoppiamento di cresta in corrispondenza della parte più meridionale del Bosco della Montagnella («c» in fig. 5). In quest'area, lo spartiacque mostra una brusca interruzione piano-altimetrica, risultando troncato verso sud da una parete subverticale, trasversale alla dorsalina stessa (Iovine & alii, 1996).

Il profilo longitudinale del versante su cui sorge Plàtaci è di tipo concavo-convesso, con una porzione apicale ad anfiteatro, boscata e maggiormente acclive, seguita da un tratto mediano moderatamente acclive (su cui si è sviluppato il centro abitato) e da una porzione inferiore, di nuovo più pendente, che si raccorda con il fondovalle del torrente Saraceno (fig. 6). I corsi d'acqua effimeri che solcano il versante ne determinano la suddivisione in sottobacini: il Canale Grande, in particolare, si biforca nel suo tratto mediano, dirigendosi verso l'estremità meridionale della Montagnella, ad ovest, e verso Cozzo del Barone, a W-SW; un'altra diramazione del Canale Grande, più a monte, si dirige verso il centro abitato. Nel complesso, quest'ultima incisione e la parte più alta del Fosso del Duca accerchiano in una morsa erosionale l'abitato di Plàtaci (Guerricchio &

Mastromattei, 1991), tendendo a congiungersi a monte dello stesso (fig. 5).

Fenomeni di instabilità

L'area risulta profondamente modellata da fenomeni erosivi *l.s.*; tra questi, i fenomeni gravitativi sono di gran lunga i più diffusi. L'erosione idrica, intensa in corrispondenza dei corsi d'acqua effimeri di basso ordine e di alcune ristrette zone in erosione areale, risulta comunque poco importante se paragonata all'azione dei fenomeni di smantellamento massivo. Tra i fenomeni gravitativi prevalgono le tipologie da scorrimento (rotazionale o roto-traslativo) sui litotipi ascrivibili alle Formazioni di Albidona e del T. Saraceno (fig. 5); ad ovest dell'area esaminata, nei pressi del fondovalle del torrente Satanasso (dove affiora il *Flysch* Calabro-Lucano), sono invece nettamente prevalenti le tipologie da colamento, spesso associate a piccole porzioni apicali da scorrimento rotazionale (Iovine & alii, 1996).

Il presente lavoro analizza in particolare il fenomeno gravitativo di vaste proporzioni su cui sorge l'abitato di Plàtaci (fig. 5), impostatosi su una scaglia di terreni fortemente tettonizzati della Formazione di Albidona; la frana risulta compresa tra le due superfici di sovrascorrimento, nord-vergenti, che delimitano la suddetta scaglia.

La corona di tale fenomeno coincide morfologicamente con l'area del Bosco della Montagnella, poco a monte di Plàtaci («c» in fig. 5). Il fianco sinistro, che si sviluppa in corrispondenza di Piano del Duca («e» in fig. 5), corri-

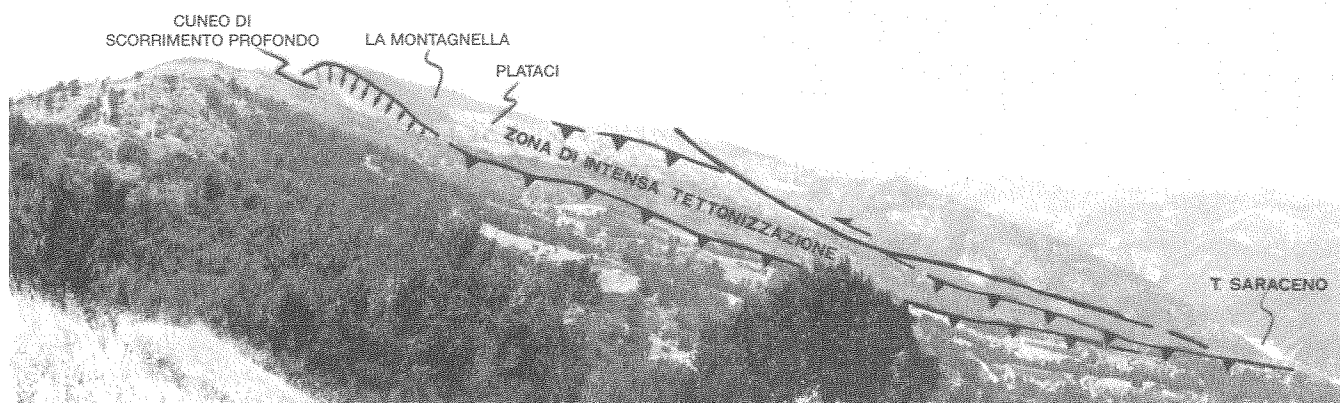


FIG. 6 - Panoramica (vista da Sud - Colle Salinetti) del versante su cui sorge Plàtaci. Sono riconoscibili alcuni dei principali lineamenti tettonici della zona (cfr. fig. 3).

FIG. 6 - Panoramic, southern view of Plàtaci (from Colle Salinetti). Some of the main tectonic features of the study area are shown (cf. fig. 3).

sponde in parte alla faglia trascorrente sinistra (N120°) di importanza regionale. Il settore destro della scarpata principale è anomalo da un punto di vista geomorfologico: esso risulta troncato da una rottura sub-verticale, trasversale allo spartiacque, che corrisponde alla struttura cuneiforme descritta (cfr. paragrafo *Strutture* a pagina 95). In corrispondenza di quest'ultima discontinuità, la linea di displuvio risulta bruscamente ribassata per alcune decine di metri; proseguendo verso sud, essa tende a risalire su quote maggiori, definendo in tal modo una sella di raccordo tra i rilievi della Montagnella, a nord, e di Cozzo del Barone, a sud (rispettivamente «c» e «d» in fig. 5). Questo settore rappresenta, in termini di evoluzione geomorfologica dei versanti, un cuneo di scorrimento profondo («Y» in fig. 3). Nella zona di transizione tra la scarpata principale della frana di Plàtaci ed il cuneo suddetto si rinvengono, inoltre, evidenze di sdoppiamento di cresta: tracce di trincee longitudinali marcano diffusamente le dorsali nei dintorni del settore analizzato, a testimonianza di estesi fenomeni deformativi profondi di versante (Iovine & alii, 1996).

Il fenomeno franoso presenta tipologia da scorrimento roto-traslato nella sua porzione medio-alta e da colamento in quella inferiore ed è caratterizzato da rotture secondarie che ne smembrano il corpo in diverse unità cinematiche (fig. 5). Fenomeni franosi di tipo più superficiale, con tracce di attività recente, si riconoscono sul corpo principale, contribuendo così allo smantellamento del versante ed alla complessiva evoluzione gravitativa dell'area (fig. 6).

L'abitato di Plàtaci, ubicato nella zona di testa del frangimento principale, si sviluppa in un'area irregolare dal punto di vista plano-altimetrico: l'esame delle coperture aeree disponibili consente di ipotizzare l'attraversamento dell'area urbanizzata da parte di due superfici di taglio affiancate, di forma arcuata, corrispondenti all'emergenza di scarpate di frana secondarie (fig. 5). L'area edificata viene inoltre minacciata dall'evoluzione retrogressiva della coppia di fossi d'incisione torrentizia (Fosso del Duca e Canale Gran-

de) che tendono a destabilizzarla ulteriormente (Guerrichio & Mastromattei, 1991). I fianchi della frana di Plàtaci, corrispondenti a discontinuità di origine strutturale, si identificano morfologicamente con le incisioni sopra citate: queste ultime costituiscono quindi elementi strutturali ripresi dalla evoluzione gravitativa ed erosiva della zona.

Nella sua porzione inferiore, il vasto fenomeno gravitativo evolve a colamento, alimentando una conoide di discrete dimensioni che ingombra il fondovalle del torrente Saraceno. Detta conoide risulta alimentata anche dall'apporto dei corsi d'acqua effimeri sopra menzionati e dai detriti prodotti dai movimenti di massa secondari, impostati ai margini ed al di sopra del corpo di frana principale.

DISCUSSIONE

Nel settore orientale del Confine Calabro-Lucano, recenti ricerche hanno evidenziato una particolare concentrazione di fenomeni gravitativi di vaste dimensioni in aree interessate da strutture tettoniche di rilevanza regionale. Una corretta e dettagliata caratterizzazione geomorfologica e geo-strutturale (alla macro e mesoscala) si è rivelata di fondamentale importanza per la comprensione delle tendenze morfo-evolutive di tali fenomeni (Iovine & alii, 1996).

L'area dell'abitato di Plàtaci, oggetto del presente lavoro, ricade lungo una delle principali strutture tettoniche che caratterizzano il Confine Calabro-Lucano. In essa si riconoscono fenomeni gravitativi «di forma profonda» (Hutchinson, 1995), caratterizzati da cinematismi e tipologie strettamente condizionati dalle strutture tettoniche. L'analisi integrata dei caratteri geo-strutturali e geomorfologici ha consentito di distinguere, nell'area, gli elementi morfologici di natura tettonica da quelli, di grandi dimensioni, originati dalla gravità.

Riguardo al fenomeno gravitativo che interessa l'abitato di Plàtaci, sembra ipotizzabile una evoluzione complessiva

di tipo lento, caratterizzata da alternanza di fasi deformative a fasi di quiescenza; a tale evoluzione sono inoltre associate manifestazioni superficiali di tipo secondario. La scarpata secondaria presente a metà versante (attualmente attestata tra le quote 950 e 900 m s.l.m.) e gli impluvî in attiva incisione di fondo (Fosso del Duca e Canale Grande) mostrano una chiara tendenza a retrogradire in direzione del centro urbano.

L'ipotesi di collasso improvviso dell'intero sistema crinale-versante (Guerricchio & Mastromattei, 1991) risulta a nostro avviso meno probabile. Una simile evenienza potrebbe verificarsi, infatti, a seguito di un evento sismico di notevole intensità, storicamente mai registrato nella zona di studio (Postpischl, 1985).

BIBLIOGRAFIA

- AMODIO-MORELLI L., BONARDI G., COLONNA V., DIETRICH D., GIUNTA G., IPPOLITO F., LIGUORI V., LORENZONI S., PAGLIONICO A., PERRONE V., PICCARRETA G., RUSSO M., SCANDONE P., ZANETTIN-LORENZONI E. & ZUPPETTA A. (1976) - *L'arco Calabro-Peloritano nell'orogene appenninico-magrebide*. Mem. Soc. Geol. It., 17, 1-60.
- ANGELIER J. (1979) - *Determination of the mean principal direction of stresses for a given fault population*. Tectonophysics, 56, 17-26.
- BONARDI G., AMORE F.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. It., 41, 17-35.
- CARRARA A. & MERENDA L. (1974) - *Metodologia per il censimento degli eventi franosi in Calabria*. Geol. Appl. Idrogeol., 9, 237-255.
- CATALANO S., MONACO C., TORTORICI L. & TANSI C. (1993) - *Pleistocene strike-slip tectonics in the Lucanian Apennine (Southern Italy)*. Tectonics, 12 (3), 656-665.
- CRESCENZI E., GRASSI D., IOVINE G., MERENDA L., MICELI F. & SDAO F. (1996) - *Fenomeni di instabilità franosa nei centri abitati calabresi. Esempi rappresentativi*. Progetto SCAI nella Regione Calabria. Pubbl. n. 1333, Geol. Appl. Idrogeol., 31 pp.
- GUERRICCHIO A. & MASTROMATTEI R. (1991) - *Rischio geologico da movimenti gravitativi profondi del versante su cui ricade l'abitato di Plataci (Calabria jonica settentrionale)*. Geol. Appl. Idrogeol., 26, 293-320.
- HUTCHINSON J.N. (1995) - *Deep-seated mass movements on slopes*. Mem. Soc. Geol. It., vol. 54, 147-164.
- IAEG COMMISSION ON LANDSLIDES (1990) - *Suggested nomenclature for landslides*. Bull. Int. Ass. Eng. Geol., 41, 13-16.
- IOVINE G. & MERENDA L. (1993) - *Alcune considerazioni sulla franosità nel bacino del torrente Straface (Alto Jonio, Calabria)*. Geol. Appl. Idrogeol., 28, 513-521.
- IOVINE G., PARISE M. & TANSI C. (1996) - *Slope movements and tectonics in North - Eastern Calabria (Southern Italy)*. Proc. 7th Int. Symp. on Landslides, Trondheim, Norway, 2, 785-790.
- MONACO C., TORTORICI L., MORTEN L., CRITELLI S. & TANSI C. (1995) - *Geologia del versante nord-orientale del Massiccio del Pollino (confine Calabro-Lucano): nota illustrativa sintetica della carta geologica alla scala 1:50.000*. Boll. Soc. Geol. It., 114, 277-291.
- OGNIBEN L. (1969) - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano*. Mem. Soc. Geol. It., 8, 453-763.
- POSTPISCHL, D. (1985) ed. - *Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980*. CNR - Prog. Fin. Geodin., Bologna, 239 pp.
- SELLI R. (1962) - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 3, 737-790.
- VARNES D.J. (1978) - *Slope movement types and processes*. In: Schuster R.L. & Krizek R.S. (eds.), *Landslides. Analysis and control*. U.S. Nat. Acad. Sciences, Special Report 176, 11-33.
- VIPARELLI M. (1972) - *La sistemazione delle aste terminali delle fiumare calabresi*. Ist. Idraulica e Costruzioni Idrauliche Univ. di Napoli, Liguori, Napoli, 92 pp.
- WORKING PARTY ON WORLD LANDSLIDE INVENTORY (1993) - *A suggested method for describing the activity of a landslide*. Bull. Int. Ass. Eng. Geol., 47, 53-57.