

7. Deformazioni gravitative profonde

BERNARDINO GENTILI*

Università degli Studi di Camerino

Ad iniziare dalla prima metà dello scorso secolo veniva segnalata, sporadicamente, sui lunghi pendii o alla sommità di rilievi montuosi scolpiti in rocce litoidi, la presenza di estesi e profondi fenomeni deformativi, chiamati «Deformazioni Gravitative Profonde di Versante» (DGPV); successivamente venivano riconosciuti e studiati con frequenza sempre maggiore, anche in rilievi collinari e falesie costiere modellati su litotipi pelitico-arenaceo-conglomeratici.

I fondamentali elementi distintivi sono rappresentati, nel tratto superiore del pendio deformato, da trincee chiuse all'estremità, generalmente

parallele tra loro ed orientate secondo la direzione del versante od oblique rispetto ad esso, corrispondenti all'intersezione con la superficie topografica di piani di taglio estensionali; vi si possono rilevare anche sdoppiamenti di cresta, insaccamenti, contropendenze, scarpate e gradini, fratture e fessure. Presentano altezza e larghezza di ordine metrico, più raramente decametrico, mentre la lunghezza può raggiungere e superare il chilometro. Rigonfiamenti, blande rotazioni di blocchi, superfici e/o zone di taglio compressive e frane, caratterizzano le porzioni medio-basse delle aree deformate; in profondità, la genesi di detti piani di taglio è impedita dalle elevate pressioni e gli stessi perdono la loro individualità in zone a deformazione duttile.

Le DGPV corrispondono alle fasi preparatorie all'attivazione di fenomeni franosi di grandi dimensioni, che raramente giungono al collasso, la cui evoluzione si realizza generalmente a scatti, per l'estrema lentezza della deformazione continua che viene periodicamente interrotta da istantanei fenomeni di rottura, verosimilmente innescati da terremoti o da eventi meteorici estremi.

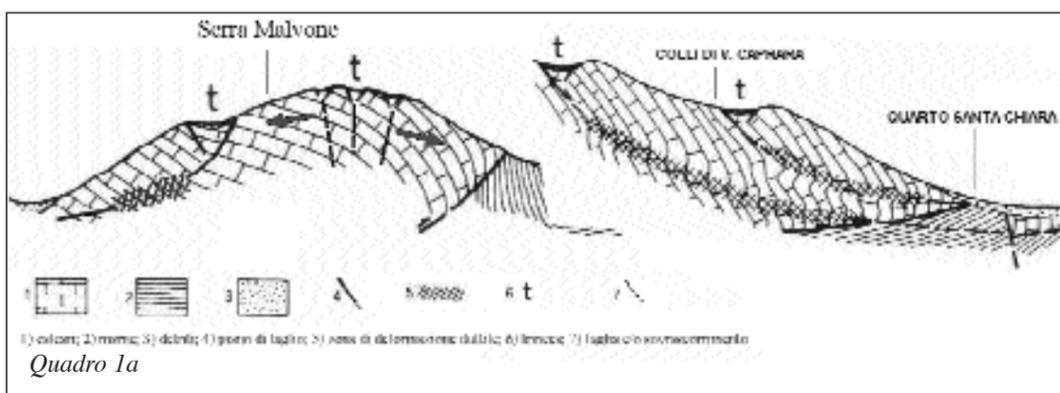
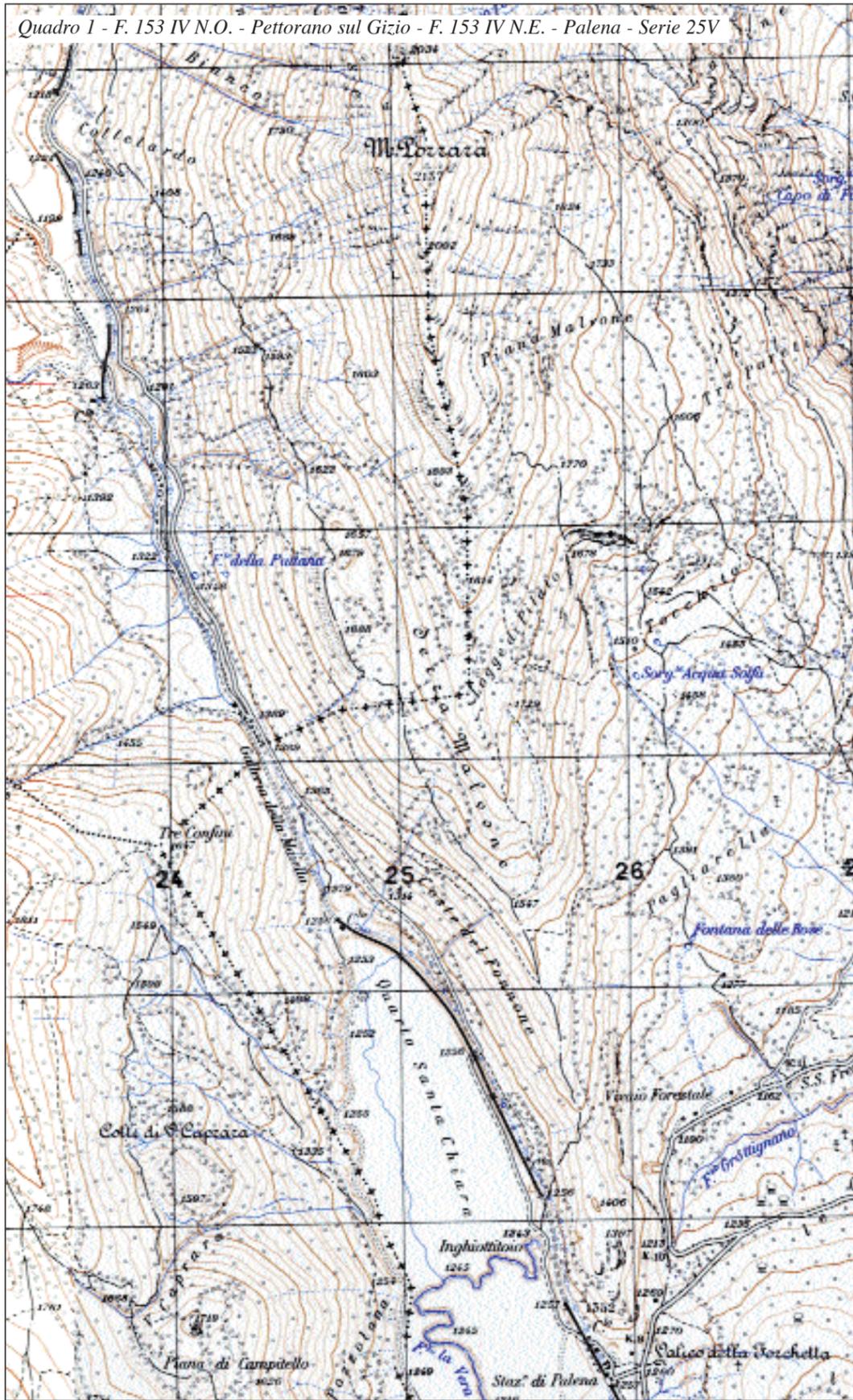
Il principale fattore genetico è rappresentato dagli elevati valori dell'energia di rilievo, associati all'intenso sollevamento tettonico Quaternario e alla conseguente profonda incisione dei sistemi fluviali, che ha portato all'esposizione di potenziali superfici o zone di scorrimento. Altri importanti fattori predisponenti sono rappresentati: dall'assetto litostratigrafico del substrato roccioso, in particolare quando realizza la sovrapposizione di corpi rocciosi a deformazione rigida su livelli a deformazione duttile o è caratterizzato dalla presenza di livelli o partimenti pelitici all'interno di corpi rocciosi litoidi; da sovrascorrimenti, faglie e fasce di intensa fratturazione (talora intensamente carsificate); dalle variazioni di geometria dei versanti e dagli sforzi residui associati alle fasi tettoniche; dall'intensa attività sismica; dalla glacio-decompressione, in aree modellate da morfogenesi glaciale non più in atto; dalle oscillazioni pleistoceniche del livello del mare, nelle coste alte.

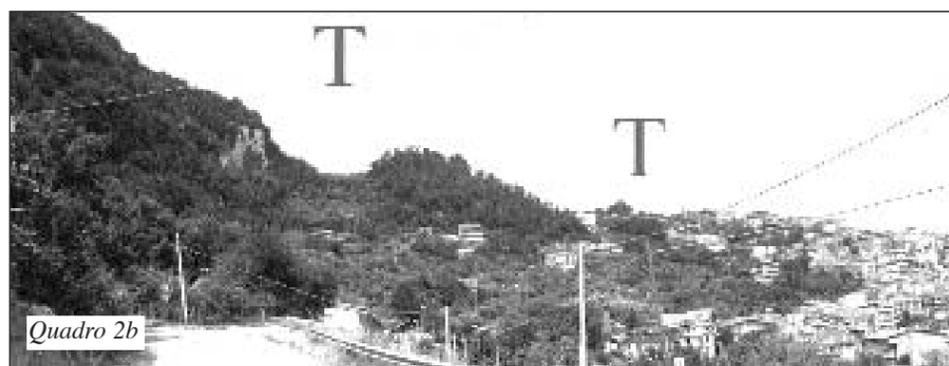
Il **quadro 1** rappresenta un ristretto settore dell'Abruzzo meridionale, a SSO di monte Porrara, il cui assetto strutturale è caratterizzato da faglie inverse e sovrascorrimenti, orientati in direzione NNO-SSE, che realizzano la sovrapposizione di potenti litotipi carbonatici su torbiditi marnoso-arenacee. Faglie dirette tranciano dette strutture e ne ribassano significativamente la porzione centrale, dando luogo alla depressione tettonica, rimodellata dal carsismo, di Quarto Santa Chiara.

I numerosi sdoppiamenti di cresta, che interessano l'intero tratto della dorsale compreso tra la cima di monte Porrara e la stazione di Palena, per una fascia larga 400-700 m, sono ben evidenziati dall'andamento delle isoipse (insaccate verso monte) solo nel tratto compreso tra quota 1525 e 1650 metri. In località Serra Malvone (fianco sud-occidentale di monte Porrara) si rileva la trincea maggiore del rilievo (lunghezza di 1300 m circa, larghezza 80-100 m e profondità di circa 10 m), evidenziata dall'andamento della isoipsa di m 1675; a valle di essa gli strati risultano ruotati verso monte e l'acclività del pendio aumenta progressivamente fino ad assumere una configurazione arcuata con convessità verso valle (rigonfiamento). Trincee di dimensioni comparabili con quella descritta, parallele al versante o moderatamente oblique rispetto ad esso, chiuse su entrambi i lati o in continuità con vallecule rielaborate da acque correnti superficiali, si rilevano ad Ovest di Quarto Santa Chiara (Tre Confini, Colli di Valle Caprara, Piano di Campitello). Trattasi di forme piuttosto antiche, visto che il loro fondo e le scarpate bordiere sono «saturati» da detriti pleistocenici.

Nel **quadro 1a** vengono ipotizzate le probabili cinematiche dei fenomeni, la cui genesi va essenzialmente ricercata negli elevati valori dell'energia di rilievo prodotti dalla tettonica distensiva, che favorendo l'azione gravitativa hanno prodotto piani di taglio e zone a deformazione duttile nei livelli più «superficiali» dell'ammasso roccioso. Nel secondo caso tale azione è stata agevolata dal sovrascorrimento dei rigidi calcari sulle più duttili marne (CRESCENTI *et al.*, 1987).

Nel Lazio meridionale, in corrispondenza del fronte di sovrascorrimento dei monti Lepini che mette a contatto i calcari cretaci con

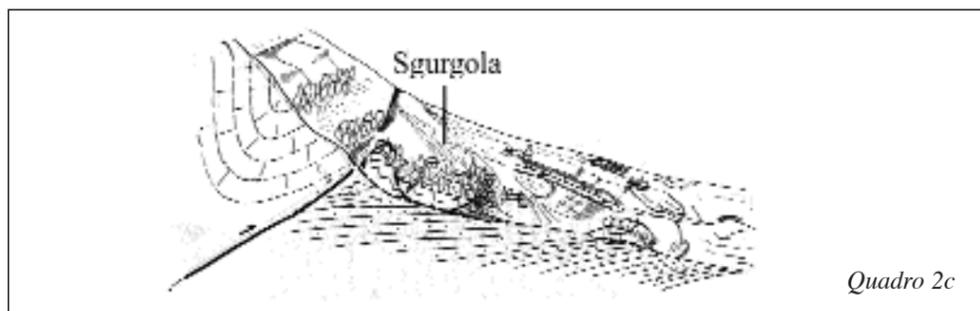
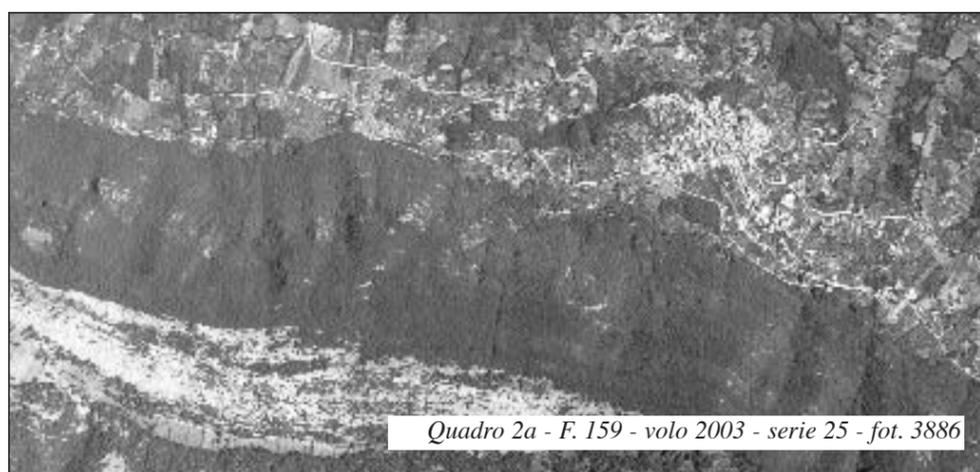




le torbiditi cenozoiche della valle Latina, si rileva una placca calcarea blandamente inclinata e discordante con il sottostante litotipo pelitico-arenaceo. Essa risulta nettamente avanzata verso est rispetto al citato fronte ed il suo collegamento con il ripido versante retrostante è marcato da una evidente rottura di pendio (**quadro 2** e **quadro 2a**). Più in dettaglio si osservano vistose trincee parallele al versante, delimitate da scarpate «fresche» (**quadro 2b**), a valle delle quali si rilevano significative variazioni di inclinazione degli strati. Anche l'evidente contropendenza interna dell'abitato di Sargola può essere associata ad una trincea fortemente rimodellata dall'intensa urbanizzazione.

Nello schema interpretativo del **quadro 2c**, si ipotizza un fenomeno di deformazione gravitativa profonda di versante, di tipo espansione laterale, interessante una placca calcarea ribassata e messa in posto da una faglia diretta listricatasi nei sottostanti, duttili, livelli torbiditici (GENTILI, LUPA PALMIERI, in stampa).

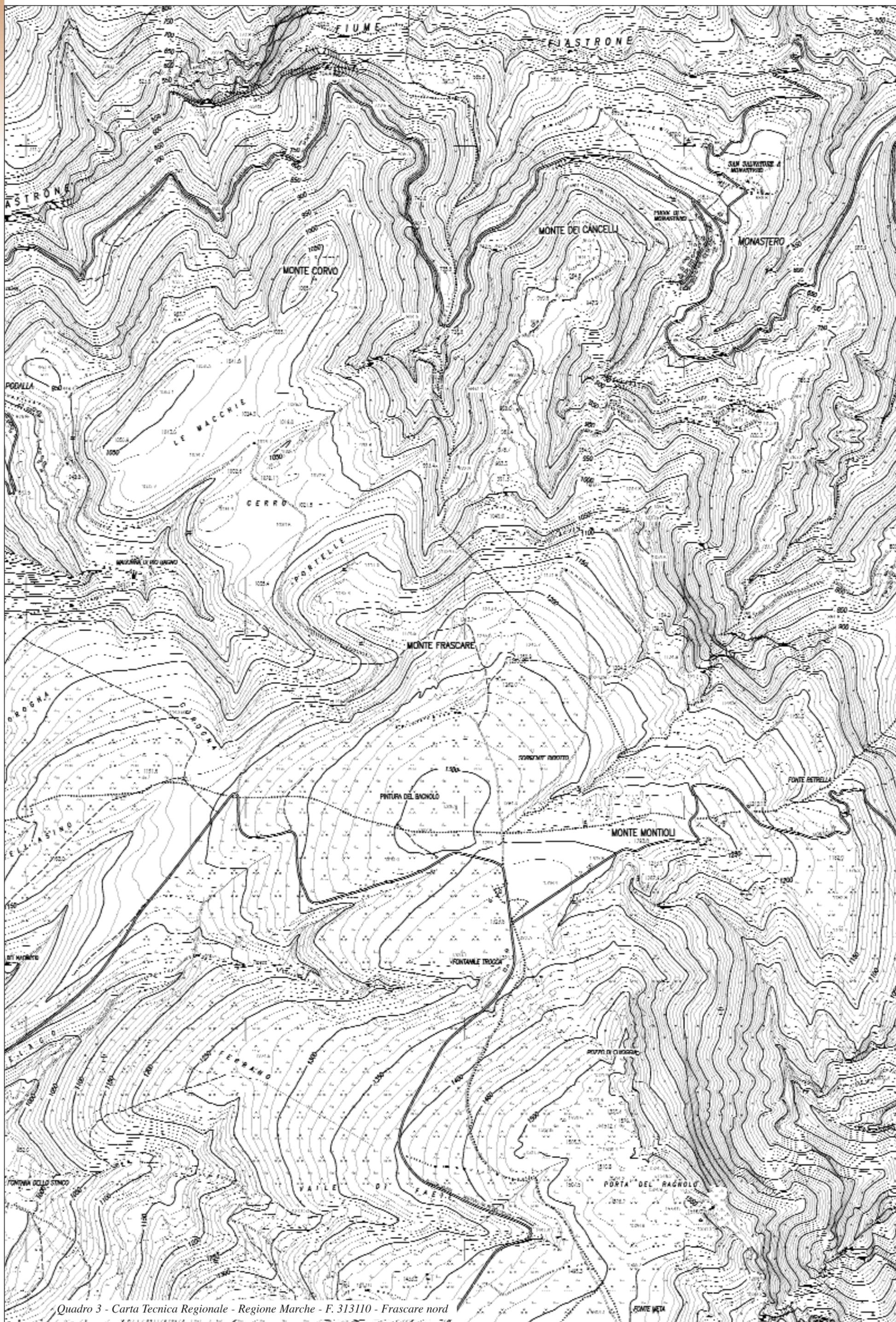
Al bordo dell'estesa superficie sommitale di monte Frascare (Appennino centrale), modellata sui calcari marnosi della dorsale marchigiana, si rilevano due sistemi principali di trincee, distribuite su di una fascia lunga circa 1 chilometro e larga circa 400 metri. Gradini, contropendenze e vistosa convessità caratterizzano il tratto inferiore del versante (**quadro 3** e **quadro 3a**). Le trincee del primo sistema (fino a 6-7 m di profondità e a 20 m di larghezza) sono orientate SSO-NNE; la principale di esse è individuata dalla configurazione delle isoipse di m 1250 fino a m 1210. Il secondo sistema, rappresentato solo parzialmente dalle curve di livello di m 1260 e



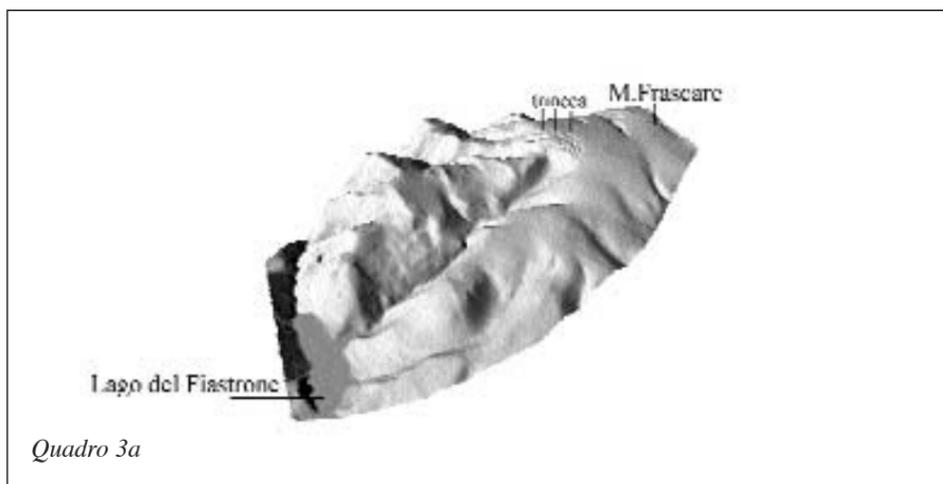
m 1270, è dato da trincee più profonde (anche oltre i 10 m) e ampie (20-30 m), parallele al versante, e da forme minori oblique. A partire dal 1995, in questo settore sono state osservate riattivazioni di alcune forme e la genesi di nuove fratture e fessure (fino a 50 cm di larghezza e 50 m di lunghezza). In tutte le trincee si rilevano rotazioni verso valle degli strati e modesti ribassamenti; il fondo delle maggiori è regolarizzato da detrito.

Il fenomeno, dalla complessa cinematica (**quadro 3b**), è guidato, molto probabilmente, da un piano di sovrascorrimento inclinato verso valle, in profondità, e da un livello marnoso intercalato ai calcari e da faglie trascorrenti, più in «superficie» (ARINGOLI *et al.*, 1996).

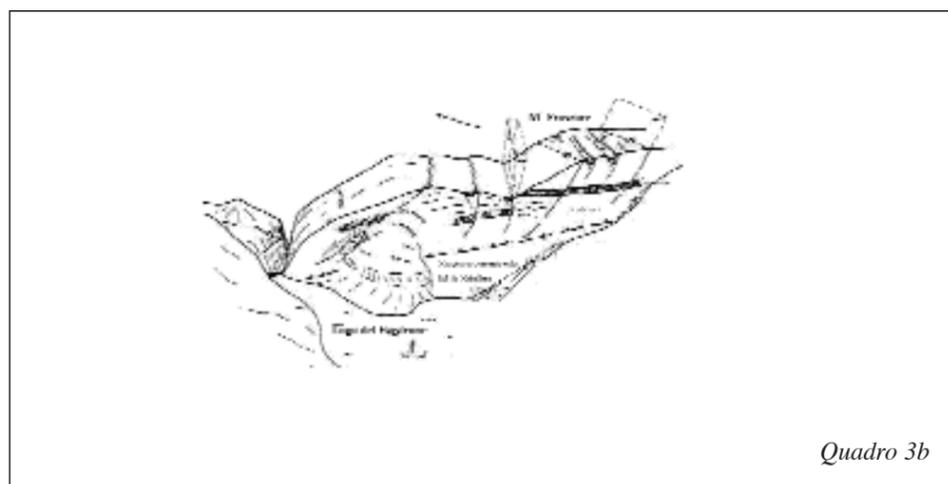
Nella fascia costiera adriatica, dove sono tuttora attive strutture compressive e l'azione gravitativa interferisce con quella tettonica, le DGPV



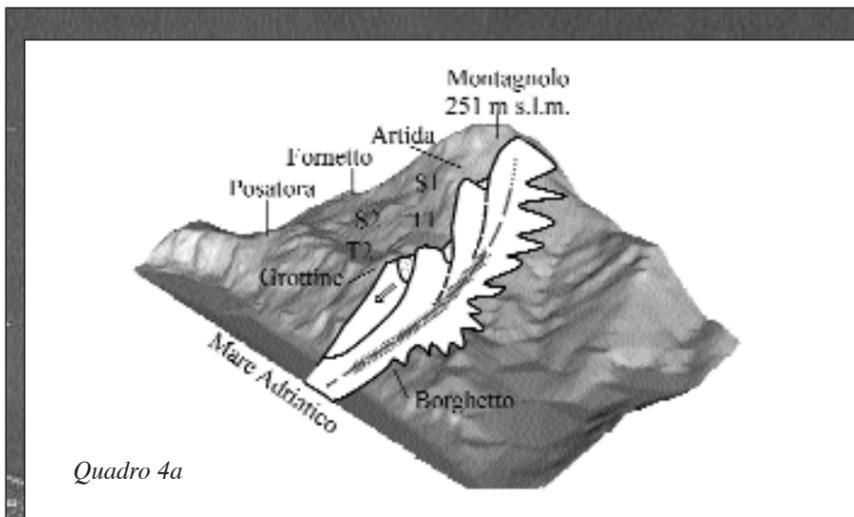
Quadro 3 - Carta Tecnica Regionale - Regione Marche - F. 313110 - Frascare nord



Quadro 3a



Quadro 3b



Quadro 4a

Quadro 4 - Ortofotocarta Regione Marche - Sez. 282140 - Posatora



possono essere considerate come la manifestazione più «superficiale» di una complessa evoluzione tettonico-strutturale. In tale contesto rientra «la grande frana di Ancona del 13 dicembre 1982», che ha interessato una parte del pendio scolpito nelle argille plio-pleistoceniche della periferia settentrionale della città (**quadro 4 e quadro 4a**). Gli elementi geomorfologici fondamentali sono rappresentati dall'associazione scarpata-trincea (S-T), individuati dalla configurazione delle isoipse: di oltre 140 m e 130-140 m (S_1-T_1), ad est di Grottine; di 90-120 m e di 80-90 m (S_2-T_2), sulla strada Posatora-Grottine. Entrambe, dopo una modesta sella, proseguono verso occidente in vallecole rimodellate da acque correnti superficiali. Una trincea minore, delineata appena dalla isoipsa di m 200, non riattivata dall'evento del 1982, si rileva in corrispondenza di Artida.

Le cinematiche proposte per l'interpretazione del movimento (**quadro 4a**) delineano un fenomeno complesso, realizzatosi su due fondamentali

piani a diversa profondità (oltre ad uno «superficiale» in cui si realizzano numerosi fenomeni franosi guidati dai gradienti topografici): un piano rototraslativo, collocato tra il piede del pendio e la scarpata-trincea inferiore (S_2-T_2), particolarmente attivo tra Posatora e Grottine, dove si sono verificati spostamenti verticali ed orizzontali di ordine metrico; un piano profondo, riferibile a meccanismi di deformazione gravitativa profonda o di faglia listrica. Ad esso viene riferita: la genesi della piccola trincea di Artida; la contemporanea attivazione dell'intero fenomeno gravitativo; gli spostamenti decimetrici della scarpata-trincea superiore (S_1-T_1) e del settore ad ovest di Grottine, dove si è mossa verso mare una dorsale isolata dal pendio retrostante (AA.VV., 1986; DRAMIS, SORRISO-VALVO, 1994).

*Con la collaborazione di Domenico Aringoli,
Marco Materazzi e Piero Farabollini

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., "La grande frana di Ancona del 13 dicembre 1982", *Studi Geologici Camerti*, Vol. spec., 1986, p. 146.

ARINGOLI D., GENTILI B., PAMBIANCHI G., "The role of recent tectonics in controlling the deep-seated gravitational deformation of Mount Frascare (central Apennines)", *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, 1986, n. 19, pp. 281-286.

CRESCENTI U., DRAMIS F., GENTILI B., PAMBIANCHI G., "Deformazioni gravitative profonde di versante e grandi frane nell'area a Sud di monte Porrara (Appennino cen-

trale, Abruzzo)", *Memorie della Società Geologica Italiana*, 1987, n. 39, pp. 477-486.

DRAMIS F., SORRISO-VALVO M., "Deep-seated gravitational slope deformations, related landslides and large-scale rock avalanches", *Engineering Geology*, 1994, n. 38 (3-4), pp. 231-243.

GENTILI B., LUPA PALMIERI E., *Note illustrative della Carta geomorfologica d'Italia alla scala 1:50 000: foglio 389 Anagni*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, in stampa.