

**CARTA GEOMORFOLOGICA DELL'AREA COMPRESA TRA S. GINESIO E COLMURANO (MARCHE CENTRO-MERIDIONALE)**

Nota illustrativa a cura di: B. GENTILI(\*) & G. PAMBIANCHI(\*)

INDICE

RIASSUNTO	pag. 67
ABSTRACT	" 67
INTRODUZIONE	" 67
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	" 67
LINEAMENTI ESSENZIALI	" 68
ASSETTO GEOMORFOLOGICO	" 70
LA LEGENDA	" 70
DINAMICA DEI VERSANTI	" 71
BIBLIOGRAFIA	" 75

RIASSUNTO

La presente nota viene riportata ad illustrazione e complemento di una carta geomorfologica di dettaglio ad indirizzo applicativo riferita ad un'area collinare delle Marche. Questa è modellata sulle alternanze arenaceo-pelitiche e pelitico-arenacee della Formazione della Laga caratterizzata da giaciture suborizzontali e/o blandamente ondulate.

Oltre a tracciare i lineamenti essenziali dell'area ne vengono descritti i principali aspetti geologici e geomorfologici, facendo particolare riferimento alla morfogenesi in atto ed ai fattori che la controllano.

ABSTRACT

This brief report constitutes the explanation of a detailed geomorphological map (aimed to applicative purposes) of a hilly area of the Marches (Central Italy). This area is modeled on the arenaceous-pelitic and pelitic-arenaceous layers (alternating to each other) of the Laga Formation, those latter are characterized by sub-horizontal or modestly wavy dispositions.

In the paper the main features of the area are sketched and main geological and geomorphological characteristics are described; particular care was devoted to active morphogenesis and to its leading factors.

**PAROLE CHIAVE:** Geomorfologia, Cartografia geomorfologica, Dinamica dei versanti, Marche (Italia centrale).

**KEY WORDS:** Geomorphology, Geomorphological Mapping, Slope Dynamics, Marches (Central Italy).

INTRODUZIONE

Il presente lavoro illustra le caratteristiche geomorfologiche di un tratto collinare delle Marche centro-meridionali i cui primi studi sono stati eseguiti in occasione del 1° corso di perfezionamento in "Geomorfologia applicata e Idrogeologia" tenutosi presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Camerino.

Il corso, della durata di cinque mesi (maggio-settembre, 1985), organizzato dalla Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università di Camerino e dall'Aquater, società del gruppo Eni, si è svolto sotto la direzione del Prof. F. Dramis. Ad esso hanno partecipato 24 laureati in Scienze Geologiche, elencati nella carta geomorfologica allegata, guidati da docenti del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Camerino e da specialisti dell'Aquater. Le attività di rilevamento sul terreno sono state dirette da B. Gentili e G. Pambianchi previo coordinamento operato da E. Centamore, F. Dramis e G. Crema.

Gli stages geomorfologici compiuti durante il suddetto corso hanno portato all'elaborazione della carta geomorfologica allegata; approfondimenti successivi si sono resi necessari per la stesura della presente nota illustrativa.

Il rilevamento geomorfologico di dettaglio (alla scala 1:10.000) è stato condotto adottando metodologie cartografiche, già ampiamente sperimentate nell'area marchigiana (DRAMIS *et al.*, 1976 e 1979; CENTAMORE *et al.*, 1981 e 1983), che permettono di evidenziare opportunamente i processi morfogenetici attuali e recenti ed i fattori, naturali ed antropici, condizionanti l'evoluzione dei versanti e dei fondivalle. Infatti, oltre alla cartografia di forme, depositi e processi, un adeguato spazio è riservato alla rappresentazione delle caratteristiche litostrutturali del substrato roccioso costituito esclusivamente dall'alternanza di associazioni arenaceo-pelitiche e pelitico-arenacee. Vengono inoltre fornite indicazioni sull'idrografia superficiale e sull'uso agricolo del suolo.

Tale documento cartografico costituisce una indispensabile carta di base, analitica, dalla quale è possibile derivare una carta previsionale, di più facile lettura per i non specialisti, che contenga oltre alle informazioni sulla distribuzione dei diversi processi erosivi anche valutazioni sulla loro futura evoluzione (BOSI *et al.*, 1985).

Va comunque precisato che le informazioni contenute nella carta geomorfologica e/o nelle eventuali carte derivate non sono tali da permettere la risoluzione di problemi puntuali (ad esempio valutare la stabilità di singoli pendii) per i quali sono necessarie ulteriori indagini di tipo geotecnico, ma risultano di grande utilità quando la progettazione è rivolta ad operare scelte di larga massima su vaste aree. Rapidità di esecuzione e costi relativamente bassi sono infatti gli innegabili pregi dell'indagine geomorfologica.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il bacino della Laga, dove ricade l'area in esame, è ubicato nella porzione meridionale del "bacino marchigiano esterno" ed è costituito da sedimenti torbidi-

(\*) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Camerino.

tici molto potenti depositatisi in un ambiente marino relativamente profondo a circolazione ristretta durante l'intervallo Messiniano-Pliocene inferiore.

Le associazioni litologiche della Formazione della Laga sono raggruppate in due membri: membro pre-evaporitico e membro post-evaporitico. Lo spessore del primo varia da 580 a 650 m circa, nel secondo membro varia invece da 600 a oltre 800 m.

All'inizio del Messiniano avveniva la deposizione del membro pre-evaporitico torbido e successivamente, in concomitanza di un brusco cambiamento delle condizioni paleoambientali, si depositava la Formazione gessoso-solfifera, con relativa stasi degli apporti torbiditici che continuavano nelle aree più meridionali del bacino.

Con la fine della deposizione della Formazione gessoso-solfifera, cambiavano di nuovo le condizioni paleoambientali in relazione ad una generale subsidenza del bacino che migrava da sud verso nord. In un ambiente marino a circolazione ridotta, ma non più evaporitico, si depositavano successivamente le Argille a colombacci e, in eteropia, il membro post-evaporitico della Formazione della Laga (CANTALAMESSA *et al.*, 1982). Quest'ultimo caratterizza l'area in esame ed è costituito esclusivamente da alternanze di associazioni arenaceo-pelitiche e pelitico-arenacee.

L'associazione arenaceo-pelitica è costituita da pacchi di strati intercalati a varie altezze stratigrafiche nell'associazione pelitico-arenacea. Lo spessore generale di questa associazione varia fino ad un massimo di 30-35 m.

In alcuni casi (S. Ginesio) il rapporto sabbia/argilla (normalmente elevato) diviene molto alto e gli strati, principalmente arenacei, si presentano molto spessi (2-3 m) ed amalgamati (Fig. 1).

L'associazione pelitico-arenacea è costituita da un complesso di strati che raggiungono nell'insieme spessori di gran lunga superiori all'associazione precedente. Il rapporto sabbia/argilla è molto basso, o nullo negli strati argillosi o argilloso-marnosi, molto frequenti e talvolta di discreto spessore (Fig. 2).

In questa associazione è intercalato il livello guida delle vulcanoclastiti che, nell'area in esame, si presenta amalgamato e con spessori variabili da 50 a 300 centimetri.

Dal punto di vista strutturale le associazioni affioranti sono state interessate, durante l'acme della tettonica compressiva (Pliocene inferiore-medio), da deformazioni plicative diverse. Zone a blande pieghe (porzione settentrionale dell'area) si alternano infatti a zone con strutture pressoché tabulari (porzione meridionale dell'area) separate tra loro da faglie e fratture antiappenniniche. Quest'ultime, durante la fase distensiva quaternaria, sono state per lo più riattivate in senso normale ed hanno fortemente condizionato, soprattutto durante il brusco sollevamento tettonico della fine del Pleistocene inferiore (AMBROSETTI *et al.*, 1982), l'assetto morfostrutturale dell'area, ribassando gran parte della stessa verso nord e creando delle piccole strutture trasversali ad horst e graben. Un tipico esempio è costituito dall' "horst" di S. Ginesio e dal graben dove scorre attualmente, nell'estrema porzione meridionale, il torrente Fiastra. Il percorso di quest'ultimo è stato fortemente condizionato dalla tettonica quaternaria: bruschi cambiamenti di direzione, come all'altezza dell'abitato di Passo S. Angelo, sono guidati da direttrici tettoniche, orientate nord-sud, che hanno inte-

ressato successivamente le alluvioni terrazzate del Pleistocene medio (Ripe S. Ginesio).

#### LINEAMENTI ESSENZIALI (*generalità, idrografia, idrogeologia, clima e vegetazione*)

L'area studiata, dalla forma pressoché rettangolare, con asse maggiore orientato in direzione nord-sud, copre una superficie di circa 47 Km<sup>2</sup>, ricade nell'ampia fascia collinare che si sviluppa ad oriente dei M. ti Sibillini ed è compresa tra le quote di 683 e 250 metri.

Il corso del T. Fiastra, affluente di destra del Chienti, ne limita i lati meridionale ed orientale, mentre i limiti dei due restanti lati non sono marcati da elementi fisiografici riconoscibili.

La porzione orientale e meridionale dell'area è solcata, oltre che dal citato corso d'acqua, dagli affluenti di sinistra di questo; le porzioni centrale ed orientale sono profondamente incise dalle reti idrografiche del F. so Valenzuolo e del T. Entogge che confluiscono anch'essi, il secondo qualche chilometro più a nord del primo, nel T. Fiastra.

L'area risulta quindi articolata in depressioni valliche, ampia e a fondo piatto quella del Fiastra, strette ed incise quelle degli altri due corsi d'acqua, e dorsali orientate in direzione circa nord-sud ad eccezione del suo estremo lembo meridionale dove tali elementi morfologici si sviluppano in direzione circa WSW-ENE.

La rete idrografica è relativamente sviluppata in lunghezza, mentre sono scarsamente presenti i canali di primo ordine. Ciò è dimostrato dal rapporto tra *frequenza di drenaggio* (F) e *densità di drenaggio* (D) i cui valori, determinati per il T. Entogge (bacino di 4° ordine nel tratto compreso nell'area) e per l'intera area, sono rispettivamente:

$$F/D = 1,88 \text{ (Km}^{-1}\text{)} \text{ e } F/D = 1,75 \text{ (Km}^{-1}\text{)}.$$

Tali valori, determinati su base cartografica alla scala 1:25.000 in modo da poter operare dei confronti con i dati bibliografici, sono sensibilmente inferiori a quelli medi riportati da DRAMIS e GENTILI (1977). Ciò è da porre in relazione essenzialmente all'intensa attività agricola che caratterizza l'area in parola, la quale oblitera i canali di dimensioni minori (DRAMIS & GENTILI, 1975).

Nell'allegata carta geomorfologica sono stati distinti i principali tratti della rete idrografica a drenaggio perenne da quelli a drenaggio temporaneo. Questi ultimi sono di gran lunga i più diffusi dato il regime essenzialmente pluviale dei corsi d'acqua dovuto alla prevalenza di terreni pelitico-arenacei pressoché impermeabili.

Le rare manifestazioni sorgentizie, di interesse esclusivamente locale data la loro trascurabile importanza economica, sono legate ad acquiferi, di potenza molto limitata, costituiti dai depositi alluvionali o dai livelli arenaceo-pelitici. Gli stessi danno per lo più luogo ad emergenze diffuse o a stillicidi molto spesso mascherati dai depositi superficiali.

Questi, quando sono sufficientemente potenti, possono contenere delle falde acquifere connesse con quelle dei livelli permeabili che in parte ricoprono.

Per la caratterizzazione climatologica dell'area si è fatto riferimento ai dati pluviometrici registrati alla stazione di S. Ginesio nel periodo di attività della stes-

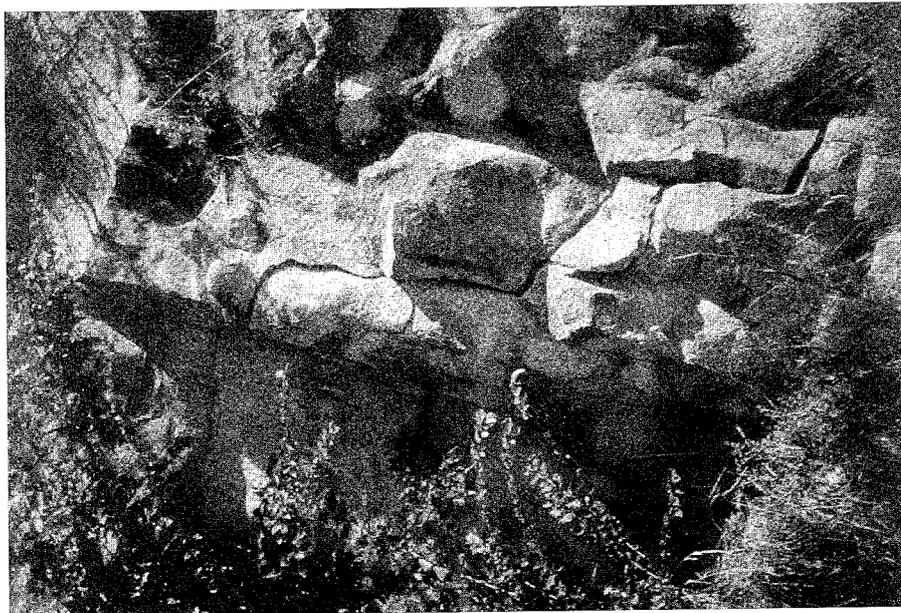
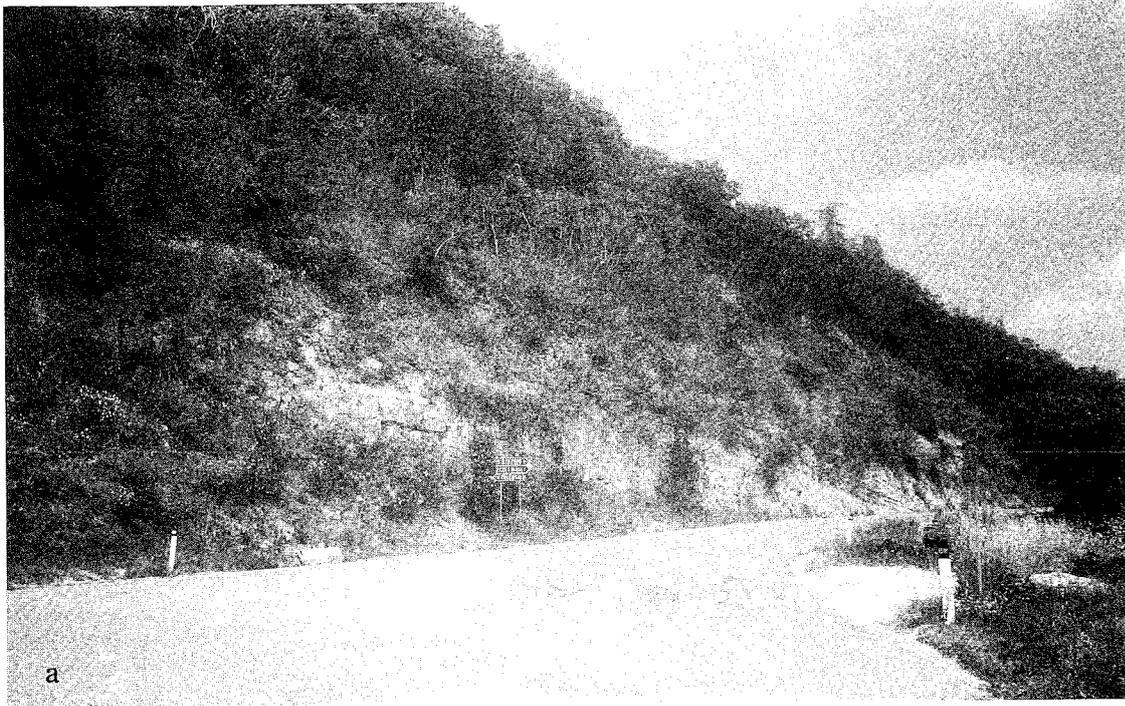


Fig. 1 - Affioramento dell'associazione arenaceo-pelitica in strati molto spessi nei pressi di San Ginesio(a); particolare di un bancone arenaceo(b).

sa (1921-1963) ed ai dati termometrici della stazione di Ornano, posta circa 15 Km a NE, non disponendo nell'area o in zone piú vicine di stazioni termometriche (Ministero dei Lavori Pubblici, 1921-1963 e 1926-1955).

La piovosità media annua risulta essere di 1167,9 mm, con valori estremi che oscillano tra 1778 mm (1923) e 593 mm (1931).

Le precipitazioni presentano valori complessivamente superiori alla media nei periodi 1921-1930 (1223 mm) e 1941-1950 (1176 mm); precipitazioni di poco inferiori alla media (1151 mm) si registrano nel periodo 1931-1940, mentre valori sensibilmente piú bassi (1118 mm) caratterizzano il periodo 1951-1963.

I massimi pluviometrici cadono nel trimestre ottobre-dicembre, con un massimo secondario nel mese di febbraio; i minimi nel periodo luglio-agosto.

La vegetazione naturale dell'area è rappresentata da alberi isolati, siepi, viali e formazioni arboree presenti in piccoli lembi posti in corrispondenza dei pendii piú acclivi. Essi rappresentano i residui delle piú estese ed antiche coperture boschive eliminate dall'uomo in tempi storici per far posto ai coltivi. Vi prevalgono le caducifoglie le cui specie piú rappresentative sono la quercia e il cerro.

Il paesaggio tipicamente rurale dell'area è caratterizzato da campi coltivati con cereali (frumento in



Fig. 2 - Affioramento dell'Associazione pelitico-arenacea lungo la rotabile che collega San Ginesio con Passo Sant'Angelo.

prevalenza), erbai, mais, barbabietola da zucchero e girasole (PEDROTTI *et al.*, 1970; BALLELLI *et al.*, 1981).

Estese sono le aree coperte da vigneti impiantati essenzialmente nell'ultimo ventennio. In questo stesso periodo sono stati eseguiti estesi rimboscamenti con aghifoglie sulle superfici piú acclivi; coltivate fino agli anni '50 e successivamente abbandonate. Lo scopo essenziale è quello di stabilizzare i suoli interessati, successivamente all'abbandono, da intensi processi di erosione (DRAMIS & GENTILI, 1975).

#### ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Fondamentale risulta essere l'assetto litostrutturale del substrato roccioso nel modellamento dell'area vista la spiccata concordanza tra elementi geomorfologici e fattori geologici. In corrispondenza delle aree piú elevate affiorano infatti i terreni piú resistenti all'erosione, caratterizzati da piú alti valori del rapporto sabbia/argilla e da disposizione suborizzontale degli strati, dove danno luogo, in piú casi, a superfici strutturali di dimensioni variabili. Sulla piú estesa insiste il centro urbano di San Ginesio (Fig. 3).

I nuclei abitati di Ripe San Ginesio e Colmurano sono anch'essi posti alla sommità di interfluvi suborizzontali costituiti però da depositi alluvionali terrazzati (Fig. 4).

Ancora piú evidente è il controllo strutturale sulla forma dei versanti i quali risultano non regolarizzati ma articolati in sezioni a diversa acclività: gradini, scarpate e piccoli versanti ad elevata pendenza marcata i livelli arenaceo-pelitici, piú resistenti all'erosione; versanti piú lunghi e ad acclività sensibilmente inferiore sono tipici dei livelli pelitico-arenacei, piú erodibili.

I versanti danno luogo quindi nel complesso ad una morfologia a gradinata (Fig. 5).

I profili trasversali delle valli non mostrano sensibili asimmetrie date le ridotte variazioni dell'assetto giacitura degli strati: suborizzontali o debolmente inclinati.

#### LA LEGENDA

La rappresentazione cartografica è stata eseguita adottando metodologie già ampiamente sperimentate per l'elaborazione di carte geomorfologiche di dettaglio di aree campione dell'area umbro-marchigiana (DRAMIS *et al.*, 1976; DRAMIS *et al.*, 1979; CENTAMORE *et al.*, 1981; CENTAMORE *et al.*, 1983; CICCACCI *et al.*, 1986; BOSI *et al.*, 1987; DRAMIS *et al.*, 1987). Tali legende, modificate di volta in volta per adattarle alle caratteristiche geomorfologiche delle singole aree ed alle finalità che la carta si proponeva, sono tutte derivate dalla metodologia proposta da PANIZZA (1972).

La carta, di cui il presente scritto costituisce la nota illustrativa, redatta su base topografica ad isoipse con equidistanza di m 10 (estratte dalla Ortofotocarta della Regione Marche, alla scala 1:10.000), rappresenta, oltre alle caratteristiche litologiche, strutturali e tettoniche del substrato roccioso, forme, depositi e processi sia naturali che antropici e fornisce informazioni sulla idrografia superficiale e sulla copertura vegetale.

La litologia del substrato è rappresentata con colori pieni quando questo è affiorante; colore pieno con sovrapposizione di un retino (puntinato) quando il substrato risulta ricoperto da depositi di spessore inferiore ad 1 metro; retino su fondo bianco quando le coperture continentali presentano spessori maggiori di 1

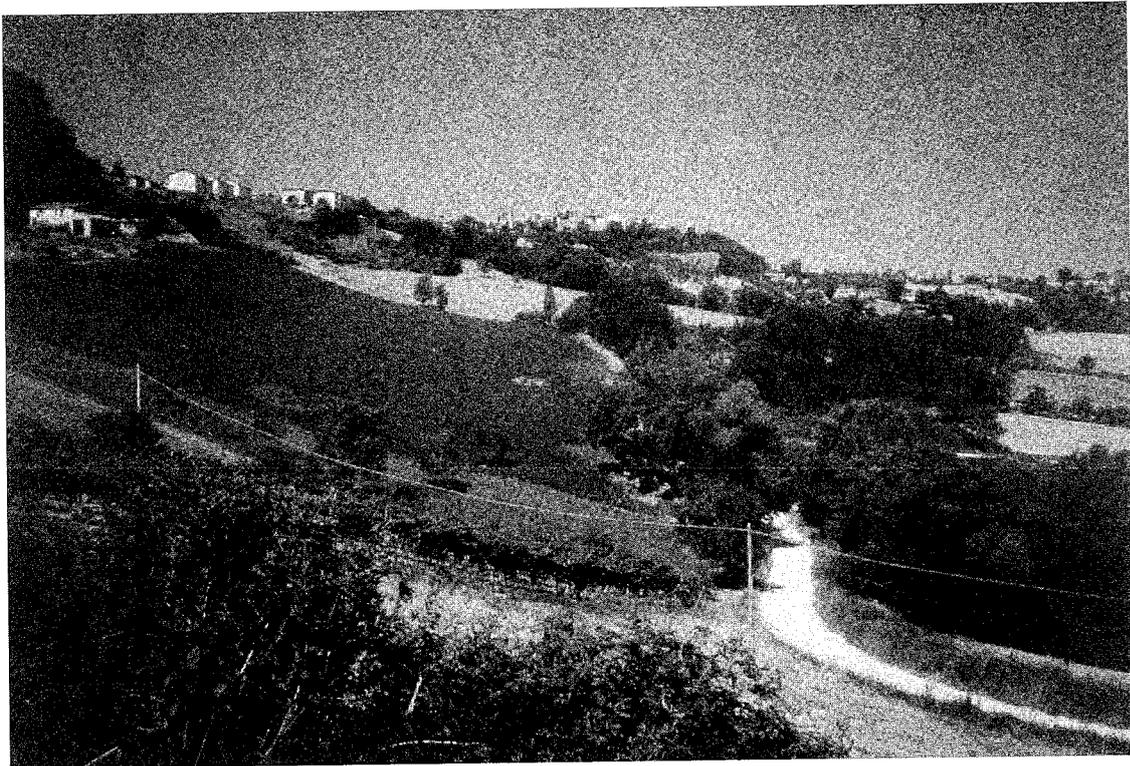


Fig. 3 - Superficie strutturale su cui è ubicato l'abitato di San Ginesio.

metro. I restanti elementi lineari o areali sono rappresentati mediante l'uso di appositi simboli di colore diverso; diverse tonalità dello stesso colore rendono conto del loro stato di attività.

### DINAMICA DEI VERSANTI

L'intensa dinamica che contraddistingue i versanti dell'area è connessa alle caratteristiche litologiche del substrato roccioso (prevalenza di sedimenti argilloso-marnosi), alla relativamente elevata energia di rilievo (conseguente al rapido sollevamento tettonico pleistocenico), alle caratteristiche pluviometriche (contraddistinte da valori piuttosto elevati dalla piovosità, concentrata essenzialmente nel periodo autunnale) e all'occupazione agricola dei versanti, iniziata in tempi preistorici ma che ha trovato il suo massimo sviluppo in tempi recenti.

Quest'ultima, per effetto dei generalizzati disboscamenti, ha indotto sui versanti condizioni di non biostasia con il conseguente incremento dei processi di meteorizzazione fisica responsabili della produzione di ingenti quantità di materiali detritici. Essi hanno prodotto, in un primo periodo, quando ai disboscamenti non seguivano pratiche tendenti alla conservazione del suolo agrario, un forte incremento del trasporto solido fluviale; successivamente, con l'affermarsi di tali pratiche, i prodotti di alterazione andavano per lo più a costituire estese e spesse coltri di depositi superficiali (GENTILI & PAMBIANCHI, 1987) tutt'ora ampiamente diffusi nell'area in esame. Gli affioramenti del substrato roccioso infatti sono per lo più limitati ad aree ristrette poste in corrispondenza delle zone più elevate o più acclivi.

Un'attenta lettura della carta geomorfologica mo-

stra come la morfogenesi in atto nell'area sia prevalentemente legata all'azione della gravità; i movimenti di massa superficiali e profondi, attivati per lo più da modificazioni delle geometrie dei versanti indotte dal già citato approfondimento della rete idrografica, coprono infatti gran parte della sua superficie.

I processi recenti-attivi prevalgono nettamente su quelli antichi-inattivi. Va però precisato che questi ultimi sono da considerare, secondo quanto suggerito dal G.N.G.F.G. (1987), per lo più quiescenti.

Tra le diverse tipologie di fenomeni franosi (VARNES, 1958; CARRARA & MERENDA, 1974) i colamenti (*flows*) risultano nettamente prevalenti sugli scivolamenti traslazionali (*traslational slides*) e sui crolli (*falls*). Gli scivolamenti rotazionali (*rotational slides*) non figurano in legenda in quanto gli elementi geomorfologici che li caratterizzano ricorrono raramente e solo per brevi tratti (in prossimità della corona) dell'area dissestata che presenta le caratteristiche tipiche del colamento; sono stati quindi compresi in quest'ultima tipologia franosa.

Le frane di colamento interessano generalmente le coltri eluvio-colluviali (Fig. 6-7); esse sono determinate da eccessive pressioni interstiziali e dalle conseguenti diminuzioni della resistenza al taglio.

La saturazione di tali depositi può essere operata direttamente da intense e prolungate precipitazioni meteoriche o, come avviene più spesso, da falde acquifere prodotte dal contatto fra i livelli prevalentemente arenacei ed i livelli più francamente pelitici. Tali dissesti mostrano infatti attività non trascurabile anche nei periodi in cui le precipitazioni meteoriche presentano valori minimi.

Le frane di scivolamento traslazionale (Fig. 8) ricorrono per la sovrapposizione dei livelli rigidi, arenacei, sui livelli pelitici, più plastici, quando la loro di-



Fig. 4a - Depositi alluvionali antichi nei pressi di Passo Sant'Angelo.



Fig. 4b - Particolare dei depositi alluvionali della stessa unità di fig. 4a nei pressi di Colmurano.



Fig. 5 - Versante sinistro del torrente Entogge dalla tipica morfologia a gradinata.



Fig. 6 - Testata del grande fenomeno franoso osservabile poco a nord-ovest di Passo Sant'Angelo.



Fig. 7 - Area interessata da un vistoso ed intenso fenomeno franoso (in primo piano) e da deformazioni plastiche (sullo sfondo).



Fig. 8 - Frana di tipo scivolamento sulla sinistra idrografica del Torrente Entogge (a nord di San Ginesio).

sposizione è a franapoggio con inclinazione degli strati inferiore a quella del pendio.

Gli accumuli di crollo, in numero limitatissimo, si rinvennero alla base di alcune delle maggiori scarpate; cadute di detriti e piccole frane non cartografabili, caratterizzano alcune delle scarpate minori.

Piuttosto diffusi risultano anche i dissesti costituiti da deformazioni lente e continue, di spessore variabile da alcuni metri a pochi decimetri, denominati rispettivamente "deformazioni plastiche" (Fig. 7) e "soliflusso" (G.S.U.E.G., 1976; CASTIGLIONI, 1979).

Depositi alluvionali, scarpate di erosione torrentizia, fossi di erosione concentrata e ruscellamenti, rappresentano i depositi, le forme ed i processi più significativi della morfogenesi legata alle acque correnti superficiali.

#### BIBLIOGRAFIA

- AMBROSETTI P., CARRARO F., DELIANA G. & DRAMIS F. (1982) - *Il sollevamento dell'Italia Centrale tra il Pleistocene inferiore ed il Pleistocene medio*. C.N.R. - P.F. "Geodinamica" - Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, pubbl. n. 513, 219-223.
- BALLELLI S., BIONDI E., CORTINI PEDROTTI C., FRANCALANCIA C., ORSOMANDO E. & PEDROTTI F. (1981) - *Il patrimonio vegetale delle Marche. Regione Marche, Ancona*.
- BOSI C., COLTORTI M. & DRAMIS F. (1987) - *Carta del Quaternario della conca di Gualdo Tadino. Falconara (AN)*.
- BOSI C., DRAMIS F. & GENTILI B. (1985) - *Carte geomorfologiche di dettaglio a indirizzo applicativo e carte di stabilità su base geomorfologica*. Geol. Appl. Idrogeol., **20**, 52-62.
- CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DI LORITO L., GIARDINI G., MARCHETTI P., MICARELLI A., PONTONI F. & POTETTI M. (1982) - *Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "bacini minori" torbiditici del Miocene medio-superiore nell'Appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 9) Il Bacino della Laga tra il F. Potenza ed il F. Fiastrone - T. Fiastrella*. Studi Geologici Camerti, **7**, 17-79.
- CARRARA A. & MERENDA L. (1974) - *Metodologia per un censimento degli eventi franosi in Calabria*. Geol. Appl. Idrogeol., **9**, 237-255.
- CASTIGLIONI G.B. (1979) - *Geomorfologia*. UTET, Torino.
- CENTAMORE E., CHERUBINI C., DI EUSEBIO L., DRAMIS F., GENTILI B., MARCHETTI P. & PONTONI F. (1981) - *Cartografia geomorfologica a indirizzo applicativo: un esempio nell'area marchigiana*. Boll. A.I.C., **53**, 11-15.
- CENTAMORE E., DRAMIS F., GENTILI B. & LEOPERDI S. (1983) - *Aspetti geomorfologici e morfogenesi in atto nell'area circostante Pietralunga (Perugia)*. Studi Geol. Camerti, **8**, 45-68.
- CICCACCI S., D'ALESSANDRO L., DRAMIS F., FREDI P., LUPA PALMIERI E. & PAMBIANCHI G. (1986) - *Carta geomorfologica del comprensorio di Valleremita*. Roma.
- DRAMIS F. & GENTILI B. (1975) - *La frequenza areale di drenaggio ed il suo impiego nella valutazione quantitativa dell'erosione lineare di superfici con caratteristiche omogenee*. Mem. Soc. Geol. It., **14**, 337-349.
- DRAMIS F. & GENTILI B. (1977) - *I parametri F (frequenza di drenaggio) e D (densità di drenaggio) e le loro variazioni in funzione della scala di rappresentazione cartografica*. Boll. Soc. Geol. It., **96**, 637-651.
- DRAMIS F., GENTILI B. & PIERUCCINI U. (1976) - *La degradazione dei versanti nel bacino del Sentino (Appennino umbro-marchigiano)*. Studi Geologici Camerti, **11**, 45-72.
- DRAMIS F., GENTILI B. & PIERUCCINI U. (1979) - *La carta geomorfologica del medio bacino del Tenna (Marche centro-meridionali)*. Geol. Appl. Idrogeol., **14**, **11**, 197-204.
- GENTILI B. & PAMBIANCHI G. (1987) - *Morfogenesi fluviale ed attività antropica nelle Marche centro-meridionali*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **10**, 204-217.
- G.N.G.F.G. - Gruppo Nazionale "Geografia Fisica e Geomorfologia" del CNR (1987) - *Cartografia della pericolosità connessa ai fenomeni di instabilità dei versanti*. Boll. Soc. Geol. It., **106**, 199-221.
- G.S.U.E.G. - Gruppo di Studio delle Università Emiliane per la Geomorfologia (1976) - *Geomorfologia dell'area circostante la Pietra di Bismantova (Appennino Reggiano)*. Boll. Serv. Geol. d'It., **97**, 107-213.
- MINISTERO LAVORI PUBBLICI - Servizio Idrografico (Sezione di Bologna). *Annali idrologici 1921-1963, parte I - Bacini con foce al litorale Adriatico dal Reno al Tronto*.
- MINISTERO LAVORI PUBBLICI - Servizio Idrografico (Sezione di Bologna). (1966) - *Distribuzione delle temperature dell'aria in Italia nel trentennio 1926-1955*.
- PANIZZA M. (1972) - *Proposta di legenda per carte geomorfologiche di dettaglio*. Boll. Soc. Geol. It., **91**, 207-237.
- PEDROTTI F., ORSOMANDO E., FRANCALANCIA C., BELLAMARIA B., CORTINI PEDROTTI C., BIONDI E., DELL'UOMO A. & PETTOROSSO L. (1970) - *Carta del paesaggio vegetale delle Marche*. Ente di Sviluppo nelle Marche, Camerino, 87 pp.
- VARNES D.J. (1958) - *Landslides types and processes*. Highway Res. Board, Spec. Rep., **29**, 20-47.

Manoscritto ricevuto nel novembre 1989.

