

ASPETTI GEOMORFOLOGICI DEL TERRITORIO MARCHIGIANO

F. DRAMIS* con la collaborazione di C. BISCI*

GENERALITA'

L'aspetto morfologico d'insieme del territorio marchigiano mostra un netto contrasto tra la parte piú occidentale, prevalentemente montuosa (Appennino s.s.), e quella, essenzialmente collinare (Subappennino), estesa ad oriente fino al litorale Adriatico.

La prima risulta caratterizzata dalla presenza di dorsali montuose (con quote non di rado superiori ai 1000 m), separate da depressioni collinari, e raggruppate, verso sud, a costituire il massiccio dei Sibillini, dove si raggiungono le altitudini piú elevate (M. Vetore 2422 m). Questi rilievi sono allineati secondo una direzione NW-SE nell'area settentrionale e all'incirca meridiana a sud, cosí da assumere, nel complesso, un andamento ad arco con convessità rivolta ad oriente.

La seconda parte è invece contraddistinta da un paesaggio molto piú dolce, interrotto solo localmente da piú modeste dorsali.

I rilievi montuosi sono costituiti per lo piú da rocce calcaree mesozoiche (subordinatamente da arenarie) con assetto anticlinalico o anticlinorico; le depressioni tra questi comprese corrispondono ad affioramenti terrigeni cenozoici, disposti a sinclinale o a sinclinorio, mentre la zona collinare piú orientale è modellata, nell'insieme, su di una estesa struttura monoclinale, interrotta talora da motivi plicativi minori.

Le strutture suddette sono state disarticolate in blocchi da faglie variamente orientate, alla cui attività si deve l'individuazione dei rilievi piú elevati, presenti soprattutto nella parte meridionale dell'area.

Una morfologia particolare caratterizza, infine, l'estrema porzione settentrionale della regione: si tratta del tipico paesaggio collinare delle *Argille scagliose (colata della Val Marecchia)*, sovrastato a luoghi da isolati rilievi di materiali litoidi alloctoni.

La maggior parte dell'area drena le proprie acque verso l'Adriatico e solo un modesto tratto meridionale (alto bacino del F. Nera) rientra nel versante tirrenico. I principali fiumi della regione scorrono dunque verso oriente, attraversando le dorsali calcaree lungo caratteristiche chiuse; alcuni di essi nascono nel bacino umbro, ad ovest dell'allineamento dei massimi rilievi.

Questa particolare situazione morfologica, comune ad un vasto tratto dell'Appennino e diversamente interpretata dagli Autori, è dovuta con ogni probabilità all'azione combinata di fenomeni di sollevamento tettonico, antecedenza e sovrainposizione (MELTORE, 1959) lungo linee tettoniche trasversali rispetto alla catena appenninica (BOCCALETTI ed altri, 1983; CICCACCI ed altri, 1985).

Le valli fluviali sono per lo piú strette e approfondite nella zona montuosa, mentre risultano sensibilmente piú aperte nella zona collinare. Le piane alluvionali sono in generale poco sviluppate, tranne che nei tratti piú prossimi alla foce dove, tuttavia, non si raggiun-

gono sezioni trasversali superiori a qualche Km.

Lungo il litorale si alternano tratti a falesia, per lo piú inattivi, con alla base una stretta cimososa sabbiosa e tratti a spiaggia, soprattutto in corrispondenza delle foci fluviali.

EVOLUZIONE DEL RILIEVO

L'evoluzione del rilievo marchigiano ha avuto inizio con le prime emersioni, avvenute nel Miocene superiore per effetto della tettonica compressiva; si avevano allora dorsali insulari allungate, separate da mari, generalmente poco profondi, nei quali continuavano a depositarsi sedimenti terrigeni ed evaporitici (Messiniano).

Di questo primitivo paesaggio poco rimane attualmente, dal momento che esso è stato profondamente modificato da deformazioni tettoniche e da fenomeni erosivi.

La tettonica compressiva, che ha prodotto nell'area importanti fenomeni di raccorciamento (faglie inverse, pieghe, sovrascorrimenti), ha manifestato infatti la sua massima attività nel Pliocene inferiore-medio, mentre la regione era già ampiamente in condizioni di continentalità. In conseguenza di queste deformazioni si venivano a formare rilievi di discreta entità i quali, tuttavia, venivano progressivamente degradati da processi d'erosione che, date le condizioni climatiche (di tipo probabilmente arido), agivano prevalentemente in senso areale. Fino a quando non si sono registrati gli effetti della piú recente fase distensiva e del sollevamento tettonico ad essa associato, il rilievo sembra aver subito soprattutto fenomeni di troncatura la cui attività doveva essere notevole, rispetto a quella della tettonica, poichè le deformazioni superficiali da quest'ultima prodotte venivano in buona parte progressivamente "rasate" (CALAMITA ed altri, 1982a).

In tali condizioni si veniva a creare un paesaggio dalle forme piú dolci di quelle attuali e dai dislivelli sensibilmente meno accentuati, i cui resti si possono riconoscere alla sommità dei rilievi calcarei, dove lembi piú o meno estesi di superfici subpianeggianti o dolcemente ondulate contrastano nettamente con i piú ripidi pendii sottostanti.

La frammentazione e la dislocazione a quote diverse dell'antico paesaggio sono state conseguenze della tettonica distensiva (CENTAMORE ed altri, 1980; CALAMITA ed altri, 1982a) e del sollevamento a questa associato che ha raggiunto valori di oltre 1000 m ed ha indotto un generale approfondimento delle valli fluviali, fenomeno quest'ultimo favorito probabilmente anche dall'instaurarsi di condizioni climatiche piú umide.

A causa del sollevamento tettonico si sono verificate estese azioni di erosione selettiva che hanno messo sempre piú in evidenza le dorsali calcaree, abbassando gradualmente la superficie topografica nelle sinclinali e nella zona esterna, in corrispondenza degli affioramenti terrigeni piú erodibili (CICCACCI ed altri, 1985).

*Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Camerino.

In questa fase si elaboravano estese superfici spianate alla base dei rilievi calcarei mentre, all'interno di queste, venivano modellati ampi valloni a fondo piatto. Una vasta superficie sedimentaria collegava le dorsali appenniniche con il litorale adriatico, su cui emergevano, per erosione selettiva, alcuni rilievi isolati costituiti da rocce meno erodibili, come quello del M. Ascensione, costituito da conglomerati pliocenici, alla cui base si estendeva un potente *glacis* ciottoloso.

Il brusco incremento del sollevamento che si è manifestato alla fine del Pleistocene inferiore, interessando anche le porzioni più orientali dell'area (AMBROSETTI ed altri, 1982), ha prodotto ovunque incrementi del rilievo fino a diverse centinaia di metri e rapidi approfondimenti dei sistemi idrografici.

Si originavano così nelle aree calcaree valli strette, incassate profondamente nelle forme dolci precedenti, sui cui fianchi venivano attivate frane di enormi dimensioni e deformazioni gravitative profonde (COPPOLA ed altri, 1978; CARRARO ed altri, 1979; DRAMIS, 1984).

Sui materiali terrigeni mio-plio-pleistocenici si producevano invece valli ampie, i cui interfluvii erano in rapida erosione con conseguente continuo abbassamento della superficie topografica.

Il fenomeno di sollevamento connesso con le oscillazioni eustatiche quaternarie ha dato origine, lungo il litorale adriatico, a lunghi tratti di costa a falesia, non di rado interessati da fenomeni gravitativi di grandi dimensioni ad attività ricorrente (COLTORTI ed altri, 1985).

Gli abbassamenti progressivi dei livelli di base, conseguenti al rapido approfondimento dell'erosione fluviale, hanno indotto nei substrati calcarei importanti fenomeni di erosione carsica: si sono così generate vistose forme ipogee particolarmente sviluppate verticalmente, come la grotta di M. Cucco, al confine con l'Umbria, ed il complesso di Frasassi, nell'alto bacino dell'Esino.

EVOLUZIONE DEI SISTEMI IDROGRAFICI

L'assetto del sistema di drenaggio, nel complesso, è stato fortemente condizionato da fenomeni neotettonici. Ciò risulta particolarmente evidente per le valli trasversali alle strutture plicative, che appaiono disposte lungo linee tettoniche di importanza regionale la cui attività si è protratta nel tempo a partire dal Miocene (BOCCALETTI ed altri, 1983; CICCACCI ed altri, 1985). Durante questo periodo, in cui la regione era ancora sommersa, delle depressioni trasversali alle strutture (*fault angle valleys*), prodotte da dislocazioni tettoniche che giocavano come faglie trascorrenti, consentivano il passaggio di materiali torbidity dai bacini più interni a quelli più orientali.

Questa situazione morfologica veniva mantenuta anche durante le prime emersioni, permettendo l'attraversamento delle dorsali ai primi sistemi fluviali che si andavano delineando.

Successivamente, durante il periodo di massima attività della tettonica compressiva (Pliocene inferiore-medio) che produceva accentuazioni del piegamento, delle faglie inverse e dei sovraccorrimenti, il persistere dell'attività delle linee trasversali consentì ai fiumi, in generale, di mantenere il loro percorso per antecedenza.

La successiva fase distensiva e di sollevamento (Pliocene superiore - Pleistocene) ebbe come effetto modificazioni più sostanziali dei sistemi idrografici.

Le faglie normali, che presentavano forti rigetti (fino ad oltre 1000 m) nella parte sud-orientale dell'area, dislocavano rapidamente il paesaggio precedente, interrompendo in più casi i corsi d'acqua e dando talora origine a depressioni tettoniche (Monte Lago, Colfiorito) che ospitavano bacini lacustri e che sono ancora oggi chiuse, essendo collegate ai sistemi fluviali mediante condotti carsici e/o trincee artificiali.

Per effetto del sollevamento e del più facile approfondimento dell'erosione lineare nei materiali terrigeni delle sinclinali, si producevano frequenti fenomeni di cattura, con troncatura dei fiumi trasversali, a testimonianza dei quali restano caratteristiche selle alla sommità dei rilievi calcarei. Solo i fiumi con maggiore capacità erosiva furono in grado di mantenere il loro corso, ancora aiutati in ciò dall'attività delle linee trasversali che in questa fase agivano, per lo più, come faglie normali.

Durante i tempi più recenti le oscillazioni climatiche hanno interagito con il sollevamento, favorendo talora i processi di erosione lineare e talora, invece, producendo condizioni di relativa stasi erosiva, caratterizzate da prevalente erosione laterale e/o sedimentazione.

Si sono prodotti in tale modo più ordini di terrazzi alluvionali, disposti a diverse altezze dal fondo valle attuale e costituiti in prevalenza da clasti calcarei, e subordinatamente arenacei, di diversa granulometria, localmente alternati a livelli sabbiosi o limoso-argillosi.

Questi materiali sono stati messi in posto soprattutto durante le fasi fredde pleistoceniche che hanno prodotto, tra l'altro, vistose forme di modellamento glaciale sui maggiori rilievi delle Marche meridionali (Monti Sibillini, Monti della Laga), dove si osservano infatti circhi, valli a U ed accumuli morenici, la cui genesi è stata riferita alla glaciazione wurmiana (DAMIANI, 1975) ma che, sulla base di osservazioni più recenti, sono stati attribuiti anche a fasi glaciali precedenti (DRAMIS ed altri, 1980).

Col sopraggiungere delle condizioni di clima freddo si producevano sui versanti fenomeni di degradazione della copertura vegetale che potevano condurre fino alla sua completa eliminazione. La conseguente erosione dei suoli metteva a nudo le rocce del substrato ed attivava i processi di gelifrazione dando così origine ad enormi quantità di detriti, specialmente in corrispondenza di affioramenti calcarei o calcareo-marnosi.

Tali materiali detritici, portati ai sistemi di drenaggio da ruscellamento diffuso e da movimenti di massa, sovraccaricavano le correnti fluviali esaurendone l'energia e favorendo ovunque i processi di sedimentazione alluvionale.

Ristabilite le condizioni di clima temperato, che consentivano il ripopolamento vegetale dei versanti, i depositi venivano reinciati dalle acque fluviali, sempre meno cariche di detriti e dalle aumentate capacità erosive; in un primo momento venivano incisi i materiali detritici delle parti più interne che, trasportati a valle, si sedimentavano lungo le valli fluviali costituendo talora la parte principale dei depositi alluvionali. Successivamente l'incisione proseguiva interessando l'intero sistema idrografico fino alla foce (DRAMIS, 1984). Dopo aver attraversato i materiali alluvionali l'erosione lineare proseguiva nel substrato roccioso, favorita dai maggiori gradienti acquisiti nel frattempo per il protrarsi del sollevamento (DRAMIS ed altri, 1982b), fino ad un nuovo importante episodio di sedimentazione climatica.

Tali sono le condizioni morfoevolutive oloceniche

nei sistemi vallivi marchigiani, sui cui versanti gli squilibri indotti dall'erosione fluviale generavano movimenti franosi, di diversa tipologia in relazione all'assetto litostrutturale del substrato, e fenomeni di erosione calanchiva (DRAMIS ed altri, 1976; 1982a).

Nei tempi più recenti si sono sovrapposti a queste gli effetti dell'attività antropica che hanno via via assunto un'importanza prevalente nella morfogenesi. Ad essi è dovuta, infatti, la maggior parte dei fenomeni franosi che caratterizzano attualmente i pendii (DRAMIS ed altri, 1976) e la grande diffusione delle forme calanchive nei terreni argillosi miocenici e plio-pleistocenici (DRAMIS ed altri, 1982a).

I DEPOSITI CONTINENTALI

Depositi alluvionali

Si riconoscono nell'area marchigiana tre ordini principali di terrazzi alluvionali (1°, 2° e 3° ordine), posti a varie altezze sul fondovalle (fino a oltre 200 m) e prodotti con ogni probabilità in ambiente freddo, come è testimoniato dalla presenza al loro interno di forme singenetiche di crioturbazione (convoluzioni, ciottoli verticalizzati ecc.) e dalle frequenti interdigitazioni con depositi stratificati di versante riferibili a clima periglaciale (COLTORTI ed altri, 1979 e 1983; DRAMIS ed altri, 1980; DRAMIS, 1983).

Il numero dei livelli terrazzati può localmente aumentare (bacino del Chienti, conca di Fabriano) per effetto di meccanismi morfogenetici connessi direttamente (dislocazioni di superficie) o indirettamente (catene, deviazioni) con l'attività neotettonica.

Una genesi differente deve essere attribuita al livello terrazzato più basso (4° ordine), presente solo nelle valli principali e posto generalmente alcuni metri al di sopra dell'alveo attuale. I materiali ciottolosi di questo deposito sono stati messi in posto soprattutto come conseguenza degli estesi disboscamenti effettuati per approvvigionamento di legname, per pascolo o per fini agricoli in epoca storica (BIONDI & COLTORTI, 1982), mentre la loro incisione si è verificata in tempi molto recenti, a seguito di attività che hanno rallentato l'apporto detritico dei versanti (rimboschimenti, sistemazioni montane, sistemazioni agricole) o hanno interrotto il transito dei materiali lungo gli alvei (impianto di bacini artificiali e di traverse, estrazione di inerti dai letti fluviali).

Per effetto di queste ultime attività si sono avuti negli ultimi decenni rapidi approfondimenti dell'erosione fluviale (fino ad oltre 10 m), con effetti disastrosi per la stabilità dei manufatti e con conseguenze vistose anche sul litorale, dove si sono registrati notevoli fenomeni di arretramento delle spiagge (CONTI ed altri, 1983).

I terrazzi del 3° ordine sono stati attribuiti al Pleistocene superiore (*Wurm*) in base a datazioni radiometriche (DAMIANI & MORETTI, 1969; ALESSIO ed altri, 1979), mentre quelli del 1° e 2° ordine sono stati riferiti al Pleistocene medio sulla base di considerazioni pedostratigrafiche (sono alterati alla sommità da paleosuoli fersiallitici prodottisi in prolungate condizioni di clima subtropicale) e paleontologiche (ALESSIO ed altri, 1979; COLTORTI, 1979).

Sulla fascia costiera, oltre alla superficie di regressione infra-medio pleistocenica che costituisce qui la

sommità dei rilievi, non compaiono forme evidenti di terrazzamento marino, cosa facilmente comprensibile se si tiene conto del continuo arretramento della linea di costa e dei movimenti franosi che la interessano.

I depositi terrazzati del 1° ordine sono costituiti generalmente da ciottolami poligenici di granulometria variabile (fino alle dimensioni dei blocchi decimetrici, soprattutto allo sbocco di gole e a valle dei depositi conglomeratici della trasgressione medio-pleiocenica). I clasti sono costituiti in prevalenza da elementi della *Scaglia rosata* e, subordinatamente, della *Maiolica* e degli altri terreni calcarei della serie umbro-marchigiana. Sono anche presenti frammenti di selce e ciottoli arenacei, specialmente nella parte più meridionale della regione (Monti della Laga).

I terrazzi del 1° ordine affiorano in lembi arealmente modesti, anche se talora presentano spessori elevati (fino ad alcune decine di metri), e risultano fortemente alterati in superficie da paleosuoli fersiallitici; più spesso appaiono però troncati dall'erosione, che li ha ridotti a sottili livelli ciottolosi.

Le quote di affioramento dei depositi in questione variano da alcune decine di metri fino ad oltre 200 m sul fondovalle attuale, per effetto soprattutto di sollevamenti tettonici differenziali.

Le alluvioni del 2° e 3° ordine si presentano in lembi più estesi e continui, con spessori fino a 20-30 metri. Esse sono costituite da ciottoli a granulometria più uniforme, con diametri compresi mediamente tra 2 e 5 cm, anche se non mancano talora elementi molto grossolani (specie alla base dei depositi). I clasti sono spesso isoorientati ed embriciati e presentano, soprattutto quelli provenienti dalla *Scaglia rosata*, un discreto grado di appiattimento.

Per quanto riguarda la composizione litologica nei depositi del 2° e 3° ordine aumentano progressivamente gli elementi provenienti dai terreni più antichi della *Scaglia rosata*, come ci si può attendere, dato il graduale approfondimento delle valli fluviali che incidevano via via i terreni al nucleo delle strutture anticlinali.

Spesso vi si rinvengono lenti e livelli limosi e sabbiosi e clasti arenacei, più frequenti nei bacini meridionali modellati in substrati arenacei e arenaceo-pelitici.

Spesso i depositi alluvionali del 2° ordine appaiono cementati in superficie a seguito di processi pedogenetici, ai quali sono dovuti anche i suoli fersiallitici più o meno troncati che si osservano alla loro sommità.

Nel corpo dei depositi, o alla loro base, si presentano talora orizzonti limoso-argillosi fluvio-lacustri che possono localmente (Alto Esino) raggiungere notevole estensione.

I depositi alluvionali del 4° ordine sono costituiti essenzialmente da ciottoli eterometrici, anche di grandi dimensioni, misti spesso a sabbie e limi. Le loro superfici sommitali rappresentano in più casi il letto di esondazione attuale dei fiumi o lo rappresentavano fino a poco tempo fa, prima che l'alveo si approfondisse, come si è già accennato, per effetto di attività antropiche.

Nei tratti medio-terminali dei fiumi i depositi alluvionali del 4° ordine, e quelli del 3° ordine nei quali i primi sono incastrati, ospitano ricche falde acquifere che vengono ovunque utilizzate per irrigazione e per uso potabile. Gli spessori complessivi dei materiali sono molto elevati (fino a diverse decine di metri) nei tratti più prossimi alla costa, incisi profondamente durante

la regressione wurmiana e riempiti durante la successiva trasgressione flandriana (MOLINARI ed altri, 1971; NANNI, 1985).

Depositi lacustri

I materiali che riempiono le depressioni tettoniche prodotte nel corso della fase distensiva sono rappresentati da discreti spessori (fino ad oltre 100 m a Colfiorito) di conglomerati, limi, argille e detriti, la cui parte basale è riferibile al Pleistocene medio o alla parte alta del Pleistocene inferiore (CENTAMORE ed altri, 1978; CALAMITA ed altri, 1982 a e b).

Una sezione di questi materiali (circa 100 m) è visibile, in territorio umbro, nella parte meridionale della conca di Colfiorito, incisa profondamente da un affluente del Nera: alla base si osservano conglomerati calcarei ben arrotondati che passano, verso l'alto, a materiali argillosi e detritici, con intercalazioni di livelli piroclastici. Le datazioni radiometriche in corso su questi materiali e su altri presenti nel territorio umbro forniranno elementi cronologici di fondamentale importanza per comprendere l'evoluzione geomorfologica di questa parte dell'Appennino.

Travertini

Nella regione marchigiana sono presenti in più tratti depositi di travertino, che talora assumono notevole interesse come materiali da costruzione. Particolarmente importanti sono, a questo proposito, i travertini di Acquasanta Terme (Ascoli Piceno), disposti lungo la valle del Tronto in più livelli collegati, più o meno direttamente, con i depositi alluvionali terrazzati (BONI & COLACICCHI, 1967; CENTAMORE ed altri, 1982).

La genesi di questi depositi è legata a scaturigini di acque sorgive sovrassature di CO₂, probabilmente in relazione ad arricchimenti profondi di questo gas che potrebbero forse testimoniare particolari situazioni di attività geodinamica (DRAMIS ed altri, 1982b).

Sotto l'aspetto cronologico i depositi travertinosi possono essere riferiti a tempi diversi, dal Pleistocene Medio fino all'attuale.

Depositi di versante

Tra i depositi di versante presenti nell'area marchigiana particolare interesse presentano i depositi stratificati (COLTORTI ed altri, 1979; DRAMIS, 1983). Si tratta di accumuli di frammenti calcarei a spigoli vivi, appiattiti, di piccole dimensioni (generalmente 2-5 cm di lunghezza) e disposti in livelli, sia *open work* sia più ricchi in matrice, inclinati dai 15° ai 30° secondo il pendio, ma talora dislocati da fenomeni neotettonici o da movimenti gravitativi.

Le rocce di origine sono rappresentate essenzialmente dai calcari della *Scaglia rosata* e della *Maiolica*, ma non mancano depositi prodotti a partire da altre rocce calcaree.

I detriti stratificati vengono riferiti, come si è già accennato, a processi di gelificazione su versanti privi di vegetazione, di ruscellamento diffuso e di soliflusso in ambiente periglaciale (COLTORTI ed altri, 1983).

Nell'area marchigiana sono state riconosciute due generazioni principali di questi materiali che si interdigitano, talora visibilmente, con i depositi alluvionali del 2° e 3° ordine risultando pertanto a questi contemporanei. Come avviene per il coevo deposito alluvio-

nale terrazzato, la generazione detritica più antica (riferibile al Pleistocene medio) appare spesso alterata in superficie da un paleosuolo fersiallitico che produce, anche in questo caso, un orizzonte cementato alla sua base.

I depositi detritici stratificati si osservano a diverse altitudini sui versanti, dove riempiono spesso incisioni ed irregolarità preesistenti, ed alla loro base, dove raggiungono talora spessori piuttosto elevati (fino a diverse decine di metri).

Tra i depositi di versante ricordiamo ancora i *talus* detritici, frequenti alla base di pareti calcaree, gli accumuli colluviali, messi in posto soprattutto in tempi recenti in conseguenza di attività antropiche, ed i corpi di frana di diversa tipologia, presenti soprattutto nelle aree di affioramento dei terreni pelitici dove raggiungono talora dimensioni imponenti.

Frane di enormi dimensioni e deformazioni gravitative profonde si osservano di frequente, come si è accennato, anche nelle aree montane, in corrispondenza di affioramenti calcarei. Questi fenomeni, favoriti dall'elevata energia del rilievo conseguente al sollevamento tettonico, si sono manifestati in passato forse anche in concomitanza con eventi sismici di forte intensità.

Un ultimo tipo di deposito di versante è rappresentato dal già citato *glacis* di M. Ascensione, costituito da ciottoli e sabbie provenienti dai conglomerati pliocenici in seguito a fenomeni di ruscellamento diffuso instauratisi in un'epoca precedente all'approfondimento delle valli fluviali (DEMANGEOT, 1965).

BIBLIOGRAFIA

ALESSIO M., ALLEGRI L., COLTORTI M., CORTESI C., DEIANA G., DRAMIS F., IMPROTA S., PETRONE V. (1979) - *Depositi tardo-wurmiani nell'alto bacino dell'Esino (Appennino Marchigiano)*. *Datazione al ¹⁴C*. Geogr. Fis. Din. Quat., 2.

AMBROSETTI P., CARRARO F., DEIANA G. & DRAMIS F. (1982) - *Il sollevamento dell'Italia Centrale tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio*. Contr. Concl. per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, P.F. Geodinamica - C.N.R.

BIONDI E. & COLTORTI M. (1982) - *The Esino flood plain during the Holocene*, Abstr. XI INQUA Congr., Moscow, 1982.

BOCCALETTI M., CALAMITA F., CENTAMORE E., DEIANA G. & DRAMIS F. (1983) - *The Umbria-Marche Apennine: an example of thrusts and wrenching tectonic in a model of ensialic neogenic-quadernary deformation*. Boll. Soc. Geol. It., 102.

BONI C. & COLACICCHI R. (1966) - *I travertini della valle del Tronto: giacitura, genesi e cronologia*. Mem. Soc. Geol. It., 5 (4).

CALAMITA F., COLTORTI M., DEIANA G., DRAMIS F. & PAMBIANCHI G. (1982a) - *Neotectonic evolution and Geomorphology of the Cascia and Norcia depressions (Umbria-Marche Apennine)*. Geogr. Fis. Din. Quat., 5.

CALAMITA F., COLTORTI M., DEIANA G. & DRAMIS F. (1982b) - *Tectonic depressions in the Umbria-Marche Apennine: genesis and evolution*. Abstr. XI INQUA Congr., Moscow, 1

CARRARO F., DRAMIS F. & PIERUCCINI U. (1979) - *Lange-scale*

landslides connected with neotectonic activity in the Alpine and Apennine Ranges. Proc. 15th Meet. "Geomorphological Survey & Mapping", Modena.

CENTAMORE E., COLTORTI M., DRAMIS F., CANTALAMESSA G., D'ANGELO S., DI LORITO L., SACCHI L. & SPOSATO A. (1982) - *Aspetti neotettonici e geomorfologici del Foglio 133-134, Ascoli Piceno-Giulianova*. Contr. Concl. per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia, P.F. Geodinamica - C.N.R.

CENTAMORE E., DELIANA G., DRAMIS F. & PIERUCCINI U. (1978) - *Guida alle escursioni nelle aree di Costacciaro-Gualdo Tadino e di Colfiorito (Appennino umbro-marchigiano)*. Pubbl. n. 181 del P.F. Geodinamica - C.N.R.

CENTAMORE E., DELIANA G., DRAMIS F. & PIERUCCINI U., (1980) - *Morphotectonic characteristic of the Umbria-Marche Apennine*. Studi Geol. Camerti, 6.

CICCACCI S., D'ALESSANDRO L., DRAMIS F., FREDI P. & PAMBIANCHI G. (1985) - *Geomorphological evolution of the Umbria-Marche Ridge, Northern Sector*. Proc. First Int. Conf. on Geomorphology, Manchester, 1985.

COLTORTI M. (1979) - *Reperti litici del Paleolitico inferiore come contributo alla datazione delle alluvioni terrazzate del F. Esino (Ancona)*. Studi Geol. Camerti, 4.

COLTORTI M., DRAMIS F., GENTILI B. & PAMBIANCHI G. (1979) - *Stratified slope-waste deposits in the Umbria-Marche Apennine*. Proc. 15th Meet. "Geomorphological Survey & Mapping", Modena.

COLTORTI M., DRAMIS F., GENTILI B., PAMBIANCHI G., CRESCENTI U. & SORRISO-VALVO M. (1985) - *The december 1982 Ancona landslide: a case of deep seated gravitational slope deformation evolving at unsteady rate*. Z. Geomorph., 29.

COLTORTI M., DRAMIS F. & PAMBIANCHI G. (1983) - *Stratified slope-waste deposits in the Esino River Basin, Umbria-Marche Apennines, Central Italy*. Polarforschung 53 (2).

CONTI A., DI EUSEBIO L., DRAMIS F. & GENTILI B. (1983) - *Evoluzione geomorfologica recente e processi in atto nell'alveo del Tenna (Marche meridionali)*. Atti del XXIII Congr. Geogr. It., Catania, 9-13 maggio 1983.

COPPOLA L., DRAMIS F., GENTILI B. & PIERUCCINI U. (1978) -

Paleofrane nelle formazioni mesozoiche dell'Appennino umbro-marchigiano. Mem. Soc. Geol. It., 19.

DAMIANI A.V. (1975) - *Aspetti geomorfologici e possibile schema evolutivo dei Monti Sibillini (Appennino umbro-marchigiano)*. Boll. Serv. Geol. d'It., 96.

DAMIANI A.V. & MORETTI A. (1969) - *Segnalazione di un episodio wurmiano nell'alta valle del Chienti (Marche)*. Boll. Soc. Geol. It., 87.

DEMANGEOT J. (1965) - *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*. C.N.R.S. Paris.

DRAMIS F. (1984a) - *Aspetti geomorfologici a fattori genetici delle deformazioni gravitative profonde*. Boll. Soc. Geol. It., 103.

DRAMIS F. (1984b) - *Morfogenesi di versante nel Pleistocene superiore in Italia: i depositi detritici stratificati*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 7.

DRAMIS F., COLTORTI M. & GENTILI B. (1980) - *Glacial and periglacial morphogenesis in the Umbria-Marche Apennines*. Proc. 24th Int. Geogr. Congr., Tokyo.

DRAMIS F., GENEVOIS R., PRESTININZI A., LOMBARDI S. & COGNIGNI L. (1982a) - *Surface fractures connected with the Southern Italy Earthquake (Novembre 1982) - Distribution and geomorphological implications*. Proc. IV Congr. I.A.E.G., New Delhi, vol. 8.

DRAMIS F., GENTILI B., COLTORTI M. & CHERUBINI C. (1982b) - *Osservazioni geomorfologiche sui calanchi marchigiani*. Geogr. Fis. Din. Quat., 5.

DRAMIS F., GENTILI B. & PIERUCCINI U. (1976) - *La degradazione dei versanti nel bacino del Sentino (Appennino umbro-marchigiano)*. Studi Geol. Camerti, 2.

MELTON F.A. (1959) - *Aerial photographs and structural geomorphology*. Jour. Geol., 67.

MOLINARI C., LIPPARINI T. & BASSI G. (1971) - *Risorse idriche delle Marche*. Ente Sviluppo Marche.

NANNI T. (1985) - *Le falde di subalveo delle Marche: inquadramento idrogeologico qualità delle acque ed elementi di neotettonica*. Regione Marche. Materiali per la programmazione. 2. Ancona.

