

IL PLIO-PLEISTOCENE NELL'AREA MEDIO-ALTA DEL BACINO DEL F. TEVERE:
POSSIBILE MODELLO MORFOTETTONICO

INDICE

RIASSUNTO	pag. 103
ABSTRACT	” 103
PLIOCENE	” 103
PLEISTOCENE INFERIORE - I	” 104
PLEISTOCENE INFERIORE - II	” 105
PLEISTOCENE MEDIO	” 105
PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE	” 105
CONCLUSIONI	” 105
BIBLIOGRAFIA	” 107

RIASSUNTO

I dati emersi dalla morfotettonica e dalla paleogeografia del versante occidentale dell'Appennino umbromarchigiano, permettono di ipotizzare un modello elementare cui riferire l'evoluzione tettonica e paleogeografica di quest'area durante il Plio-Pleistocene.

Il sollevamento della regione centrale appenninica, durante l'Acquatraversa, segna il ritiro del mare pliocenico dal margine occidentale della catena e la formazione o l'approfondimento dei bacini intermontani.

Questo fenomeno si realizza con faglie dirette appenniniche, di rigetto notevole e/o riattivando fratture preesistenti (*joints* e faglie trascorrenti) e determina la formazione di blocchi stretti ed allungati in direzione SW-NE; il rilievo e l'idrografia subiscono, di conseguenza, questo tipo di "controllo strutturale".

I blocchi così limitati vengono successivamente dislocati e basculati, modificando in modo vistoso l'assetto dei rilievi e la direzione del deflusso idrico. In pratica si realizzano sollevamenti ed abbassamenti reciproci tra i blocchi (movimenti "a forbice") che spiegano come, anche in epoca recente ed ancora oggi (Lago Trasimeno), si siano formati bacini palustri in corrispondenza delle zone ribassate. A questo punto l'idrografia superficiale assume la funzione di "drenaggio" di questi bacini palustri che vengono vuotati attraverso le incisioni operate lungo le linee di discontinuità tettonica evidenziate.

ABSTRACT

By means of morphotectonic and paleogeographic data relative to the western side of Umbria-Marche Apennine (Central Italy), the Authors describe a simple tectonic model for the paleogeographic evolution of this area during Pliocene and Pleistocene.

The rising of the Central Apennine during the Acquatraversa phase marks the regression of the pliocenic sea in the western side of the chain and produces the formation or the deepening of the "intermountain basins".

This phenomenon occurs by means of normal faults with apenninic direction (characterized by large *throws*) and/or

reactivating previous fractures (joints and transcurrent faults). The consequence is the formation of narrow "blocks" elongated in SW-NE direction resulting into a strong structural control on the relief and on the hydrographic network.

The blocks are also dislocated and tilted, so that the relief assessment and the direction of the drainage are clearly modified. Rising and lowering between the blocks occur ("scissor movements"): these movements explain the occurrence of lacustrine and palustrine basins in the lowered areas also in recent times (e.g. Trasimeno Lake). From this period and up to present times, the hydrographic network has the function of drainage of such lacustrine basins; these are emptied through "spillways" which are located along the described tectonic lines.

PAROLE CHIAVE: Geomorfologia, Neotettonica, Idrografia, Quaternario, Umbria.

KEY WORDS: Geomorphology, Neotectonics, Hydrography, Quaternary, Umbria (Italy).

Gli elementi geologico-geomorfologici rilevati direttamente in campagna e i dati bibliografici disponibili per l'area d'indagine, hanno permesso di ricostruire l'evoluzione paleogeografica dell'Umbria settentrionale ricorrendo ai quadri (illustrati nella Tav. f.t.) di seguito descritti.

PLIOCENE

L'idrografia è fortemente controllata dall'orientazione degli assi strutturali (diretti all'incirca fra NW-SE e N-S). Le faglie dirette che bordano i versanti occidentali dei rilievi appenninici sono la prima espressione dell'avvento della tettonica distensiva che, successivamente, interesserà anche le zone più orientali (DEMANGEOT, 1973; ELTER *et al.*, 1975; AMBROSETTI *et al.*, 1978a; MAZZANTI & TREVISAN, 1978; CENTAMORE *et al.*, 1980a; BOCCALETTI & COLI, 1982; BALLY *et al.*, 1985; LAVECCHIA, 1985; BOCCALETTI *et al.*, 1986).

Già in questo periodo (BARCHI *et al.*, 1988) *joints* con direzione trasversale alle strutture appenniniche interrompono lo sviluppo delle faglie bordiere dislocandole vistosamente e controllando l'idrografia superficiale (JACOBACCI *et al.*, 1970; CATTUTO, 1976; CATTUTO *et al.*, 1979; AMBROSETTI *et al.*, 1978b; CALAMITA *et al.*, 1982; CENTAMORE *et al.*, 1978a, 1980a; DRAMIS & BISCI, 1986).

All'attività di queste faglie si fa risalire l'impostazione dei bacini che, più o meno in collegamento tra loro, delineano la configurazione del "Lago Tiberino" (VERRI, 1879, 1880; LOTTI, 1917, 1926; PRINCIPI, 1922; MERLA, 1938; ALBANI, 1962).

Le depressioni in cui si articolerà il Lago vengono alimentate dalle acque dei paleoBurano-Chiasco-To-

(*)Dipartimento di Scienze della Terra - Fac. Scienze MM.FF.NN. - Università di Perugia.

(**)Istituto di Ingegneria ambientale - Fac. Ingegneria - Università di Perugia.

pino che solcano l'area nordorientale dell'Umbria (SELLI, 1952; CENCETTI, 1988) e avviano la formazione di un ampio apparato deltizio nei pressi di Foligno. La stessa situazione si verifica più a sud (Spoleto) dove gli estesi apparati di delta-conoide presenti nei pressi di Campello testimoniano la presenza di bacini di alimentazione più ampi degli attuali (CENCETTI, 1993). Il paleoTevere (proveniente da Nord) segue un tracciato diverso dall'attuale passando ad ovest dei massicci perugini (CATTUTO & GREGORI, 1988) e sfocia nel Lago con un apparato deltizio che costituirà il colle sul quale è costruita Perugia. Il "Lago Tiberino" assume fin d'ora una configurazione ad "Y" rovesciata, con un "ramo" orientale più esteso e probabilmente più profondo (MERLA G., 1938). In particolare, nei pressi di Morgnano di Spoleto, il rinvenimento di faune plioceniche (Mastodon e Tapirus - RICCI, 1882; PANTANELLI, 1884) associate alle argille basali, testimonia, in questa zona, la prima impostazione di un bacino lacustre; analoga situazione si riscontra nel ramo occidentale, nei pressi di Todi, ove affiorano le "Argille grigie inferiori" (CONTI & GIROTTI, 1977; AMBROSETTI *et al.*, 1987)⁽¹⁾.

Ancora più ad ovest, nell'area dell'attuale Lago Trasimeno, è probabile l'esistenza di un corso d'acqua, proveniente da nord (Val di Chiana - paleoArno?) e diretto verso il paleoNestore, come testimoniato dall'affioramento di sedimenti grossolani nei pressi del F.so Le Cigne (AMBROSETTI *et al.*, 1989).

La linea di costa del mare pliocenico, nell'area d'indagine, corre dall'attuale Val di Chiana fino oltre Orvieto e il paleoNestore costruisce in mare un ampio delta nei pressi di Città della Pieve (VERRI, 1892; AMBROSETTI *et al.*, 1977). Con le stesse modalità si gettano nel mare pliocenico anche altri corsi d'acqua: il paleoFersinone (che drena il bacino di Pornello-Frattaguida) ed un probabile emissario del Lago Tiberino (paleoTevere) che forse permette il collegamento tra l'ambiente lacustre e quello marino lungo uno dei *joints*, tra Todi e Baschi (Gola del Forello - CATTUTO *et al.*, 1988, 1993).

PLEISTOCENE INFERIORE - I

A causa del generale sollevamento e basculamento di tutta la zona verso est, legato alla fase tettonica dell'Acquatrasversa⁽²⁾ (AMBROSETTI *et al.*, 1972, 1977,

⁽¹⁾L'attività mineraria condotta nell'area di Spoleto, presso S. Angelo in Mercole (miniere di lignite), ha permesso di datare al Pliocene i depositi continentali attraversati a circa 200 m di profondità dal p. d. c. attuale (GE.MI.NA., 1963). Nell'area di Todi il Pliocene è sicuramente documentato tra Ponte Rio e Ponte Cuti (AMBROSETTI *et al.*, 1987). Si ritiene pertanto che queste due località, site sugli opposti versanti dei M. Martani, rappresentino le prime depressioni (coincidenti con gli assi delle sinclinali contigue all'anticlinale martana) che hanno ospitato le facies lacustri. Tuttavia, alla base del Colle di Perugia, le argille che costituiscono il bottom-set dell'ampio apparato deltizio qui riconosciuto (CATTUTO & GREGORI, 1988) dovrebbero avere un'età pliocenica se, com'è logico supporre, il primo tracciato del Tevere ha seguito la sola sinclinale presente tra i massicci perugini. Resta invece dubbio se le aree comprese entro quelle descritte siano state occupate dalle acque fin dal Pliocene.

⁽²⁾Si precisa che i movimenti tettonici e le conseguenti ripercussioni sull'evoluzione dei versanti umbri e della rete idrografica nell'area in questione, hanno avuto un'intensità abbastanza variabile nel corso del Plio-Pleistocene. E' quindi piuttosto difficile identificare con li-

1987) il mare si ritira verso sud, lasciando residue lagune ed evidenti linee di riva nelle zone di Monteleone di Orvieto e di Corbara-Civitella del Lago. I delta, lungo la costa, diventano pertanto inattivi e talora i corsi d'acqua che li alimentavano vengono costretti ad invertire il loro senso di scorrimento (Nestore, Fersinone) dirigendosi verso le zone più orientali (CATTUTO *et al.*, 1988b; AMBROSETTI *et al.*, 1989). Di conseguenza il sistema "fluvio-palustre", in questo periodo, raggiunge la massima estensione e, pressappoco, la configurazione ipotizzata dal LOTTI (1917), anche in virtù del perdurare dell'attività tettonica distensiva. Questa si realizza attraverso un sistema di faglie dirette, orientate sia in senso appenninico (F. Paglia, Perugia-Bevagna ecc., caratterizzate anche da notevoli rigetti) che antiappenninico: queste ultime molto spesso si manifestano come "attivazione" dei *joints* e con movimento "a forbice", come avviene, ad esempio, nell'area di Spoleto dove, lungo il T. Tessino, si realizza il sollevamento e l'abbassamento reciproco di blocchi giustapposti cui è legata l'evoluzione del reticolo idrografico (CATTUTO & GREGORI, 1986). Movimenti di questo genere determinano quindi l'alternata formazione di zone rialzate e ribassate e, in queste, l'impostazione di bacini palustri: Bastardo (GREGORI, 1988), Tavernelle-Pietrafitta (AMBROSETTI *et al.*, 1989), Pornello-Frattaguida (CATTUTO *et al.*, 1988b), Ripalvella-S. Fortunato nella porzione sudoccidentale dell'area (GREGORI, 1990) e Gubbio in quella nordorientale (CENCETTI, 1990b). Il Tevere si sposta verso l'attuale valle costretta alla deviazione da faglie dirette che interessano il versante orientale dei massicci perugini; anche il delta del Tevere resta così inattivo (CATTUTO & GREGORI, 1988). Nell'area nordoccidentale continuano gli apporti di materiale grossolano da nord (paleoArno) che assumono le caratteristiche di un deposito da *braided stream*; si esclude infatti che, già in questa fase, possa esistere una conca lacustre (il primitivo Lago Trasimeno) dal momento che questo avrebbe trattenuto l'apporto solido che invece si trova, abbondante, nelle aree più meridionali (F.so Le Cigne, alla confluenza con il F. Nestore). Inoltre, in questo periodo, sono già formati l'alto corso del T. Vallaccia e il T. Formanuova (CATTUTO *et al.*, 1988a) che provengono da NE e vanno verso l'attuale Lago Trasimeno.

miti temporali netti e precisi le varie "fasi" tettoniche che si sarebbero succedute dal passaggio Pliocene-Pleistocene in poi e, conseguentemente, i cicli erosivi associati così come proposto per l'area romana (BLANC *et al.*, 1955a, 1955b; AMBROSETTI & BONADONNA, 1967). Inoltre come suggerito dal Prof. O. GIROTTI, si deve considerare che l'Acquatrasversa coincide con un marcato deterioramento climatico (e conseguente abbassamento eustatico del livello del mare) verificatosi 2,5 milioni di anni fa (al passaggio Gauss-Matuyama) responsabile della prima glaciazione nell'emisfero boreale.

L'Acquatrasversa è stata citata proprio perchè, essendo la prima fase, risulta praticamente la sola distinguibile senza alcuna difficoltà; anche quella del Cassio, tuttavia, è riconoscibile in corrispondenza dell'area martana settentrionale (zona di Deruta e di Bastardo). Per il resto si è cercato di eliminare gli appellativi che identificano un preciso intervallo dal punto di vista temporale (spesso abbastanza limitato) e che hanno dimostrato di non aver molta rispondenza nel territorio studiato. In quest'area, infatti, la neotettonica si è svolta con una serie spesso continua di movimenti che non si inquadrano facilmente in intervalli temporali distinti e in precise fasi tettoniche e/o erosive. Si consideri, infine, che la deposizione continentale avviene in un "sistema fluvio-palustre", vale a dire tra alterne fasi di alluvionamento, erosione e ristagni idrici; è pertanto normale che la sedimentazione non sia continua nel tempo.

PLEISTOCENE INFERIORE - II

Il generale sollevamento di tutta l'area provoca la sua definitiva continentalizzazione (AMBROSETTI *et al.*, 1982). A monte della faglia di Carnaiola si forma il bacino palustre di Fabro (CATTUTO *et al.*, 1988b), mentre nell'area dell'attuale Lago Trasimeno la faglia che si sviluppa fra Moiano e Magione interrompe il deflusso idrico da nord formando il paleo-Trasimeno ed una conca lacustre di più modesta estensione presso Magione (GREGORI, 1993). Del più ampio bacino di Taverne rimane solamente quello di Pietrafitta.

Nella zona sudoccidentale l'attività combinata della faglia del Forello e di quella del F. Paglia determina il sollevamento dei depòsiti del Pliocene e del Pleistocene (Prodo) rispetto a quelli coevi di Civitella del Lago, isolando un "blocco" che subisce un basculamento verso est (CATTUTO *et al.*, 1993). Ad oriente inizia il graduale vuotamento dei laghi: restano relitti del Tiberino solo nell'attuale Valle Umbra, tra Perugia e Foligno, e nell'area a Nord di Todi. Proprio ad est di questa zona si realizza il sollevamento della terminazione settentrionale dell'anticlinale martana, nei pressi di Deruta, con conseguente "gradonatura" per faglie parallele sia verso ovest (Deruta - CENCETTI, 1990a) che verso est (Bastardo - GREGORI, 1988). Inizia inoltre il vuotamento dei bacini di Pornello-Frattaguida, S. Fortunato, Ripalvella, Pietrafitta ecc. Nella zona nordorientale raggiunge la sua massima estensione il bacino di Gubbio, mentre già comincia a delinearsi la depressione di Costacciaro-Gualdo Tadino (CENCETTI, 1990b).

PLEISTOCENE MEDIO

L'area sudoccidentale viene raggiunta dalle colate e dai depositi tufacei dell'apparato vulcanico vulsino che non superano il "muro" delimitato dalle faglie di Corbara e del F. Paglia. Il T. Chiani funziona ora da emissario della palude di Fabro e, nel confluire con il F. Paglia, assume un tracciato a meandri incastrati (CATTUTO *et al.*, 1988b) tanto che la configurazione idrografica dell'area è ormai simile all'attuale.

Il lago Trasimeno, a causa del perdurare del basculamento, inizia a migrare verso est. In questo movimento sono coinvolti il T. Vallaccia ed il T. Formanova le cui acque vanno ad alimentare il bacino lacustre di Magione.

Nel "ramo orientale" del Tiberino resiste ancora un ampio specchio lacustre che verrà definitivamente colmato dagli apporti dei corsi d'acqua appenninici mediante apparati tipo "fan-deltas". Il bacino di Bastardo viene vuotato definitivamente dal T. Puglia, attuale affluente in sinistra del F. Tevere (GREGORI, 1988; CENCETTI, 1990a). Infine, nell'area più propriamente appenninica, un sistema di faglie collegate alla "linea del Chienti", determina la formazione dei bacini lacustri dei Piani di Colfiorito (LIPPI BONCAMBI, 1939; CEN-TAMORE *et al.*, 1978b, 1980b; GREGORI, 1990).

Ancora più a sud (tra Foligno e Spoleto), l'attività della faglia di Postignano interrompe i corsi d'acqua diretti entro la Valle Umbra, mentre si delinea, prossimo all'attuale, lo spartiacque tra il F. Menotre (diretto a nord) e il T. Spina e il F. so di Pettino, diretti a sud (CENCETTI, 1993).

Il bacino di Gubbio comincia a colmarsi e lo spec-

chio d'acqua resta confinato nella porzione meridionale, mentre nel bacino di Costacciaro-Gualdo Tadino si instaura una sedimentazione prevalentemente di tipo colluviale o al massimo fluvio-palustre, senza arrivare mai alla formazione di un vero e proprio lago.

PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE

Nella zona del Trasimeno l'attività di due faglie orientate SW-NE fa assumere al lago l'attuale configurazione.

La più settentrionale di queste interrompe definitivamente il deflusso idrico diretto a sud determinando l'impostazione di un bacino palustre nella depressione di Pian di Marte. Il vuotamento di tale modesto bacino verrà successivamente effettuato, verso N, dal T. Niccone (CATTUTO, 1993). Prosegue il vuotamento del bacino di Fabro, anche se, in quest'area, persistiranno condizioni di palude fino ai nostri giorni. Anche nella Valle Umbra (area di Foligno-Spoleto e area a sud di Assisi) permangono condizioni fluvio-palustri fino ai tempi storici.

Il bacino di Gubbio è ormai colmato e viene drenato definitivamente dal F. Chiascio e dal T. Assino, attuali affluenti del F. Tevere (CATTUTO, 1973; CENCETTI, 1990b). Il bacino di Costacciaro-Gualdo Tadino è interessato da un movimento a forbice che si realizza lungo la faglia che limita, a sud, la conca di Gubbio: il F. Chiascio si sposta così in destra idrografica, lasciando in sinistra i depositi terrazzati (CENCETTI, 1990b).

I bacini di Colfiorito vengono vuotati sia verso nord, attraverso il sistema drenante del F. Chienti, che verso sud attraverso il bacino del F. Vigi (GREGORI, 1990).

CONCLUSIONI

In Figura 1 è schematizzata, mediante blocco-diagramma, la situazione morfotettonica dell'area occupata dal "Lago Tiberino" e oggi solcata dal medio corso del F. Tevere.

Anche indicando solamente gli elementi tettonici principali (*faults* e faglie bordiere della tettonica distensiva) si può rilevare la stretta correlazione tra le dislocazioni, le aree depresse (bacini palustri) e quelle sollevate (rilievi). Tipici al riguardo risultano il Lago Trasimeno, la valle umbra tra Assisi e Montefalco, la media valle del F. Tevere fino a Todi, la Gola del Forello sbarrata dalla diga di Corbara, ecc.

Forse l'evoluzione strutturale dell'area può essere interpretata ricorrendo a vari modelli⁽³⁾ proposti come risposta ai campi di sforzi di tipo trascorrente (*shear zones* profonde; Figg. 2 e 3) ma, dal punto di vista geomorfologico generale, le aree interessate manifestano sempre la stessa configurazione: si hanno cioè dei blocchi allungati (compresi tra *faults* paralleli), giustapposti, sollevati ad un estremo e ribassati all'altro (basculamento) e orientati normalmente rispetto alle strutture principali della catena. In corrispondenza delle aree

⁽³⁾La situazione rilevata nell'Umbria settentrionale sembra avere sorprendenti analogie con i modelli strutturali proposti da KINGMA (1958) e da CROWELL (1974) e rispettivamente riprodotti in Fig. 2 e in Fig. 3.

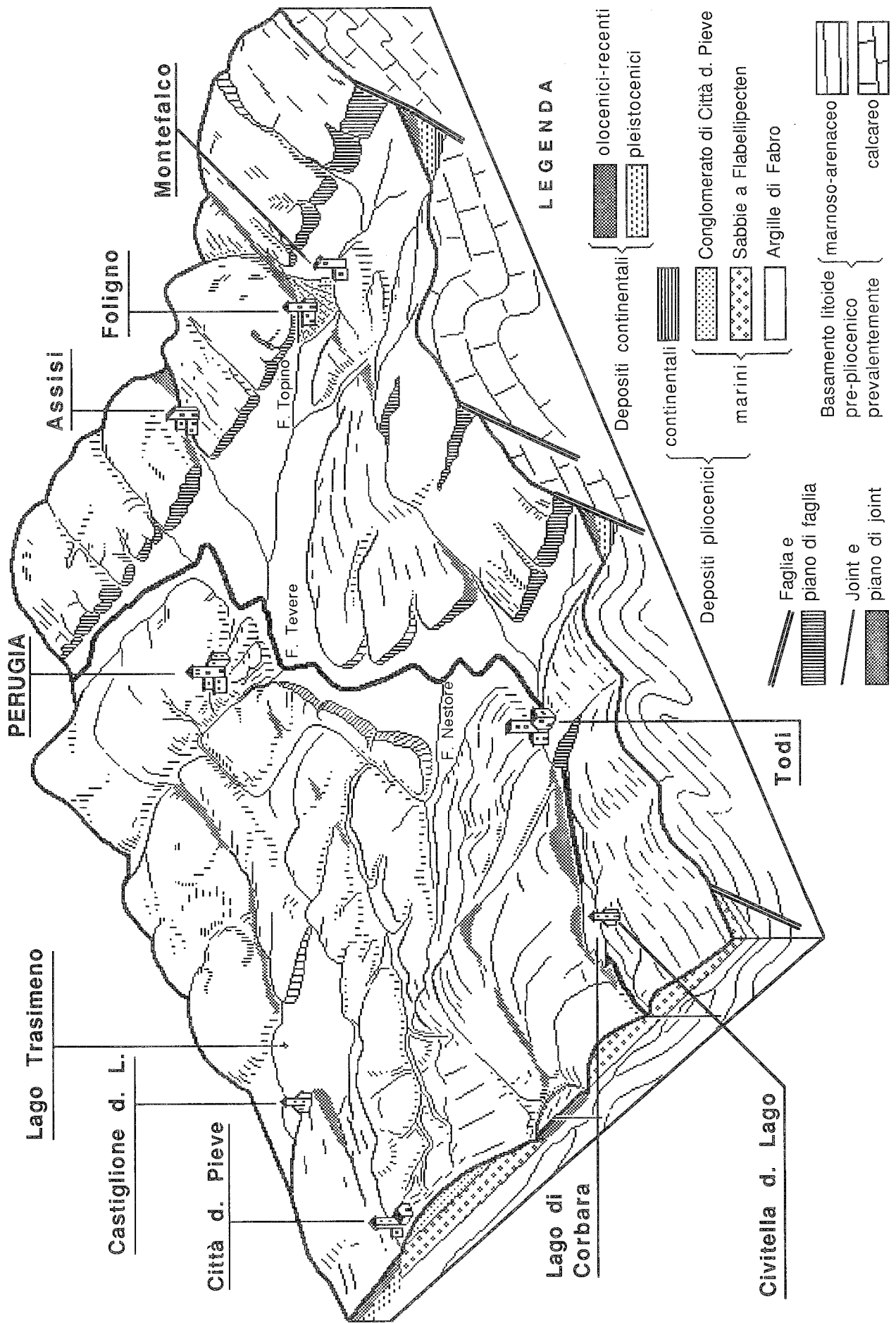


Fig. 1 - Blocco diagramma schematico dell'Umbria settentrionale: sono riportate le principali fratture (*joins* e faglie bordiere) che hanno determinato la formazione di un sistema ad "horst e graben", il cui controllo strutturale, sulla disposizione dei rilievi e sulla rete idrografica, risulta molto evidente.

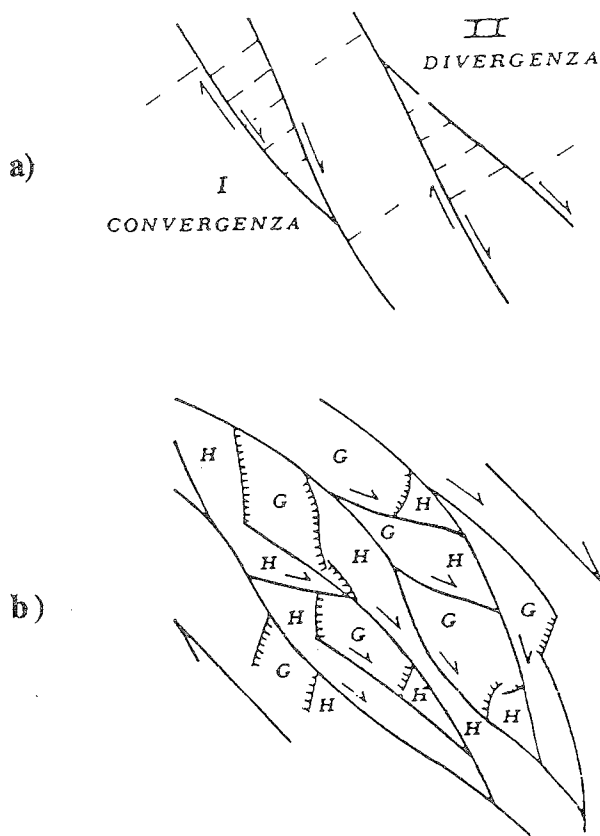


Fig. 2 - Modello strutturale proposto da CROWELL (1974):
 in a) sono rappresentate le aree in subsidenza e in sollevamento associate a zone di divergenza o di convergenza connesse con anastomosi del piano principale di faglia;
 in b) è schematizzato il complesso reticolo di faglie anastomizzate, associate con strutture ad horst (H) e graben (G), che si realizza lungo zone convergenti e divergenti.

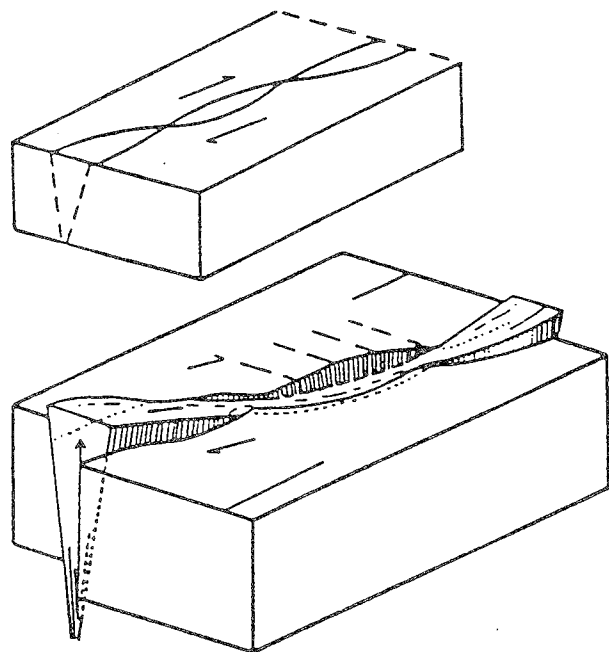


Fig. 3 - Modello strutturale proposto da KINGMA (1958) con horst e graben che si sviluppano, rispettivamente in corrispondenza delle aree in compressione ed in estensione, in presenza di una faglia trascorrente destra.

Si fa notare come questo modello sembra particolarmente adatto per comprendere l'evoluzione strutturale della zona di Città della Pieve-bacino di Tavernelle/Pietrafitta.

bassate il deflusso originale (parallelo alle strutture) viene interrotto e si formano i laghi-palude, mentre i corsi d'acqua vengono bruscamente dirottati lungo il piano dei joints, deviando di circa 90° nel loro tracciato e drenando i laghi dei quali fungono da emissari.

BIBLIOGRAFIA

- ALBANI A. (1962) - *L'antico lago Tiberino*. l'Universo, 42(2), 730-749, 20 ff., 1 tab., 1 tav.
- AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F.P. & FOLLIERI M. (1972) - *A scheme of Pleistocene chronology for the Tyrrhenian side of central Italy*. Boll. Soc. Geol. It., 91, 169-184, 2 tabb.
- AMBROSETTI P., CARBONI M.G., CONTI M.A., COSTANTINI A., ESU D., GANDIN A., GIROTTI O., LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NICOSIA U., PARISI G. & SANDRELLI F. (1978a) - *Evoluzione paleogeografica e tettonica dei bacini toско-umbro-laziali nel Pliocene e nel Pleistocene inferiore*. Mem. Soc. Geol. It., 19, 573-580, 4 ff.
- AMBROSETTI P., CARBONI M.G., CONTI M.A., ESU D., GIROTTI O., LA MONICA G.B., LANDINI B. & PARISI G. (1987) - *Il Pliocene ed il Pleistocene inferiore del bacino del F. Tevere nell'Umbria meridionale*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 10(1), 10-33, 21 ff., 1 tav. f.t.
- AMBROSETTI P., CARRARO F., DELANA G. & DRAMIS F. (1982) - *Il sollevamento dell'Italia centrale tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio*. Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia (parte II). Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprogram. "Neotettonica" (C.N.R.) - Pubbl. n. 513, 219-223.
- AMBROSETTI P., CATTUTO C., CONTI M.A., NICOSIA U. & PARISI G. (1978b) - *Dati preliminari sulla neotettonica del Foglio 130 (Orvieto)*. Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia. Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprogram. "Neotettonica" (C.N.R.) - Pubbl. n. 155, 391-397.
- AMBROSETTI P., CATTUTO C. & GREGORI L. (1989) - *Geomorfologia e neotettonica nel bacino di Tavernelle/Pietrafitta (Umbria)*. Il Quaternario, 2(1), 57-64, 1 tav. f.t.
- AMBROSETTI P., CONTI M.A., PARISI G., KOTSAKIS T. & NICOSIA U. (1977) - *Neotettonica e cicli sedimentari plio-pleistocenici nei dintorni di Città della Pieve (Umbria)*. Boll. Soc. Geol. It., 96, 605-635, 13 ff., 1 tav. f.t.
- BALLY A.W., CATALANO R. & OLDOW J. (1985) - *Elementi di tettonica regionale*. 276 pp., 167 ff., 3 tavv. f.t. (Pitagora Ed., Bologna).
- BARCHI M., GUZZETTI F., LAVECCHIA G., LOLLI O. & BONTEMPO R. (1988) - *Sezioni geologiche bilanciate attraverso il sistema a pieghe umbro-marchigiano: I. La sezione Trevi-Valle dell'Ambro*. Boll. Soc. Geol. It., 107, 109-130, 8 ff., 1 tav.
- BLANC A.C., LONA F. & SETTEPASSI F. (1955a) - *Ricerche sul Quaternario laziale. I. Una torba ad Abies, malacofauna montana e criosedimenti del Pleistocene inferiore di Roma. Il periodo glaciale Cassio*. Quaternaria, 2, 151-158, 1 fig., 2 tavv.
- BLANC A.C., COVA G., FRANCESCHI P. & SETTEPASSI F. (1955b) - *Ricerche sul Quaternario laziale. II. Una torba glaciale, avifauna artica e malacofauna montana nel Pleistocene medio-inferiore dell'Agro Cerite e di Roma. Il periodo glaciale Flaminio*. Quaternaria, 2, 159-186, 4 ff., 4 tavv.
- BOCCALETTI M. & COLI M. (ed.) (1982) - *Carta strutturale dell'Appennino Settentrionale*. Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprogram. "Neotettonica" (C.N.R.) - Modello strutturale dell'Appennino Settentrionale. Pubbl. n. 429.
- BOCCALETTI M., CALAMITA F., CENTAMORE E., CHIOCCINI U., DEIANA G., MICARELLI A., MORATTI G. & POLETTI M. (1986) - *Evoluzione dell'Appennino toско-umbro-marchigiano durante il Neogene*. Giorn. di Geol., ser. 3, 48, (1-2), 227-233.
- BOCCALETTI M. & TORTORICI L. (1987) - *Appunti di Geologia strutturale*. 210 pp., 255 ff. (Pàtron Ed., Bologna).
- CALAMITA F., DEIANA G. & DRAMIS F. (1982) - *Dati preliminari sulla neotettonica del Foglio 131 (Foligno: I e II quadrante) e 123 (Assisi: III e IV quadrante)*. Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia. Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprogram. "Neotettonica" (C.N.R.) - Parte 1ª, 73-83.
- CATTUTO C. (1973) - *Carta e lineamenti geomorfologici del territorio di confluenza tra il F. Chiascio ed i Torrenti Rasina e Saon-da*. Geologica Romana, 12, 105-124, 12 ff., 1 tav. f.t.

- CATTUTO C. (1976) - *Correlazione tra piani carsici ipogei e terrazzi fluviali nella valle del F. Esino (Marche)*. Boll. Soc. Geol. It., **95**, (1-2), 313-326, 1 fig., 1 tav.
- CATTUTO C. (1993) - *Evoluzione paleogeografica del bacino del Niccone*. (in stampa)
- CATTUTO C., CENCETTI C. & GREGORI L. (1988a) - *Lo studio dei corsi d'acqua minori dell'Italia appenninica come mezzo di indagine sulla tettonica del Plio/Pleistocene*. Atti del Convegno: "I corsi d'acqua minori dell'Italia appenninica - Aspetti ecologici e gestionali" (Aulla, 22-24 Giugno 1987); Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana, **6-7**(1-2), 7-10, 5 ff. (1986-1987).
- CATTUTO C., CENCETTI C. & GREGORI L. (1988b) - *Il bacino di Pornello-Frattaguida e l'evoluzione idrografica plio-pleistocenica tra il Fiume Paglia e il Fiume Tevere*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **11** (Suppl. 1), 161-170, 6 ff., 1 tav. f.t.
- CATTUTO C., CENCETTI C. & GREGORI L. (1993) - *Un vistoso esempio di controllo strutturale e di morfogenesi fluviale tra Todi e Baschi*. Il Quaternario (Atti del Convegno A.I.QUA. La Neotettonica in Italia a dieci anni dalla fine del Progetto Finalizzato Geodinamica, Roma, 2-3 marzo 1992), in stampa.
- CATTUTO C., CONTI M.A., NICOSIA U. & PARISI G. (1979) - *Relazione sulla neotettonica dei Fogli 130, 131, 137 e 138*. Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia. Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprog. "Neotettonica" (C.N.R.) - Pubbl. n. 251, 13-28, 3 ff.
- CATTUTO C. & GREGORI L. (1986) - *Elementi geomorfologici ed episodi di tettonica recente nei dintorni di Spoleto (Umbria)*. Boll. Soc. Geol. It., **105**, 173-184, 10 ff.
- CATTUTO C. & GREGORI L. (1988) - *Il Colle di Perugia: note di geologia, idrogeologia e geomorfologia*. Boll. Soc. Geol. It., **107**, 131-140, 7 ff.
- CENCETTI C. (1988) - *Evoluzione del reticolo idrografico in un tratto umbro-marchigiano dello spartiacque principale dell'Appennino*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **11** (1), 11-24, 10 ff., 1 tav.
- CENCETTI C. (1990a) - *Il Villafranchiano della "Riva umbra" del F. Tevere: elementi di geomorfologia e di neotettonica*. Boll. Soc. Geol. It., **109** (2), 337-350, 12 ff.
- CENCETTI C. (1990b) - *Morfogenesi fluviale, tettonica ed evoluzione del paesaggio appenninico nel Plio-Pleistocene*. Tesi di Dottorato di Ricerca (Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Perugia - II ciclo quadriennale), 148 pp., 93 ff., 8 tavv. f.t.
- CENCETTI C. (1993) - *Morfotettonica ed evoluzione plio/pleistocenica del paesaggio nell'area appenninica compresa tra i monti di Foligno e la Val Nerina (Umbria centro-orientale)*. Boll. Soc. Geol. It., **112** (1), in stampa.
- CENTAMORE E., DEIANA G., DRAMIS F. & MICARELLI A. (1978a) - *Dati preliminari sulla neotettonica dei Fogli 116 (Gubbio), 123 (Assisi), 117 (Jesi) e 109 (Pesaro)*. Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprog. "Neotettonica" (C.N.R.) - Pubbl. n. 155, 22 pp.
- CENTAMORE E., DEIANA G., DRAMIS F. & PIERUCCINI U. (1978b) - *Guida alle escursioni nelle aree di Costacciaro-Gualdo Tadino e di Colfiorito (Appennino umbro-marchigiano) - 5/6 Luglio 1978*. Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprog. "Neotettonica" (C.N.R.) - Pubbl. n. 181, 18 pp., 5 ff.
- CENTAMORE E., DEIANA G., DRAMIS F. & PIERUCCINI U. (1980a) - *La tettonica recente nell'arco appenninico umbro-marchigiano*. Prog. Fin. "Geodinamica"/Sottoprog. "Neotettonica" (C.N.R.) - Pubbl. n. 356, 273-281, 1 fig.
- CENTAMORE E., DEIANA G., DRAMIS F. & PIERUCCINI U. (1980b) - *Morphotectonic characteristics of the Umbria-Marche Apennine*. Studi Geol. Camerti, **6**, 31-35, 3 ff.
- CONTI M.A. & GIROTTI O. (1977) - *Il Villafranchiano nel "Lago Tiberino", ramo sud occidentale: schema stratigrafico e tettonico*. Geologica Romana, **16**, 67-80, 13 ff. 1 tab.
- CROWELL J.C. (1974) - *Origin of late Cenozoic basins in Southern California*. Spec. Publ. Soc. of Econ. Paleontol. and Mineral., **22**, 190-204, 5 ff.
- DEMANGEOT J. (1973) - *Neotectonique et depots quaternaires dans l'Appennin*. In "Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino" - Quad. Acc. Naz. Lincei, **183**, 215-233.
- DRAMIS F. & BISI C. (1986) - *Aspetti geomorfologici del territorio marchigiano*. Da "La Geologia delle Marche" (Vol. spec. di Studi Geol. Camerti), 99-103.
- ELTER P., GIGLIA G., TONGIORGI M. & TREVISAN L. (1975) - *Tensional and compressional areas in the recent (Tortonian to present) evolution of the Northern Apennines*. Boll. Geof. Teor. Appl., **65**(17), 13-19.
- GE.MI.NA. (1963) - *Ligniti e torbe dell'Italia continentale*. 319 pp. - Ed. ILTE, Roma.
- GIANNINI E. & PEDRESCHI L. (1949) - *Considerazioni sullo sviluppo dell'idrografia in relazione alle più recenti teorie sull'orogenesi appenninica*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. (Memorie), ser. A, **56**, 144-177, 4 ff.
- GREGORI L. (1988) - *Il "Bacino di Bastardo": genesi ed evoluzione nel quadro della tettonica recente*. Boll. Soc. Geol. It., **107**, 141-151, 6 ff.
- GREGORI L. (1989) - *Evoluzione paleogeografica del territorio umbro alla confluenza Tevere/Nestore (bacini di "S. Fortunato" e di "Ripalvella")*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **12**(2), 117-130, 12 ff., 1 tav. f.t. (1989).
- GREGORI L. (1990) - *Paleogeografia e neotettonica nell'area di Colfiorito (Umbria centrale)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **13**(1), 43-52, 4 ff., 1 tav. f.t.
- GREGORI L. (1993) - *Evoluzione paleogeografica del bacino di Magione*. in stampa
- JACOBACCI A., BERGOMI C., CENTAMORE E., MALATESTA A., MAFFERRARI N., MARTELLI G., PANNUZI L. & ZATTINI N. (Servizio Geologico d'Italia) - (1970) - *Note illustrative dei Fogli 115 "Città di Castello", 122 "Perugia", 130 "Orvieto"*. Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato-Direzione generale delle Miniere)-Op. in 151 pp.
- KINGMA J.T. (1958) - *Possible origin of piercement structures, local unconformities and secondary basins in the eastern geosyncline, New Zealand*. N.Z.J. Geol. Geoph., **1**, 260-274, 8 ff.
- LAVECCHIA G. (1985) - *Neogene-Quaternary evolution of the Tyrrhenian-Apennines System*. Mem. Soc. Geol. It., **30**, 213-214.
- LIPPI BONCAMBI C. (1939) - *Il bacino carsico di Colfiorito*. Boll. Soc. Geol. It., **58**, 2-3.
- LOTTI B. (1917) - *l'antico Lago Tiberino e le ligniti dell'Umbria*. La Miniera Italiana, **1** (7), 93-97, 1 tav.
- LOTTI B. (1926) - *Descrizione geologica dell'Umbria*. Mem. Descr. Carta Geologica d'Italia, **21**, 320 pp., 65 ff.
- MAZZANTI R. & TREVISAN L. (1978) - *Evoluzione della rete idrografica nell'Appennino centro-settentrionale*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **1**, 55-62, 8 ff., 1 tav.
- MERLA G. (1938) - *Il Tevere. Monografia idrologica. 1, parte 2^a: Geologia e permeabilità dei terreni del bacino*. Servizio Idrografico (Min. LL.PP.) - Pubbl. n. 22, 129 pp., 16 ff., 2 tavv. f.t.
- PANTANELLI D. (1884) - *Vertebrati fossili delle ligniti di Spoleto*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., **7**(1), 7 pp., 1 tav.
- PRINCIPI P. (1922) - *I bacini pliocenici e quaternari dell'Umbria centrale*. Atti Soc. Ligustica di Scienze e Lett., **1**(2), 63-114.
- RICCI A. (1882) - *Ricerche minerarie sulla lignite di S. Angelo in Mercole di Spoleto*. 42 pp, 2 tavv. - Tipografia Bossi, Spoleto.
- SELLI R. (1952) - *Il bacino del Metauro. Descrizione geologica, risorse minerarie, idrogeologia*. Giorn. di Geol., ser. 2, **24**, 3-300, 4 ff., 8 tabb., 13 tavv.
- VERRI A. (1879) - *Avvenimenti nell'interno del bacino del Tevere antico durante e dopo il periodo pliocenico*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **21**, 5 tavv.
- VERRI A. (1880) - *Le valli antiche e moderne dell'Umbria*. Boll. R. Comitato Geologico d'Italia, **1-2**, 14 pp.
- VERRI A. (1892) - *Note sul territorio di Città della Pieve*. L'Umbria agricola, **12**, 4 pp., 1 tab.