

E. CENTAMORE(*), A. MICARELLI(**), G. PAMBIANCHI(**), A. PESARESI(***), F. PONTONI(***), M. POTETTI(**) & L. TADDEI(***)

FENOMENI DI SCENDIMENTO GRAVITATIVO SINEDIMENTARIO NELLA FORMAZIONE MARNOSO-ARENACEA DELL'EUGUBINO(****)

INDICE

RIASSUNTO	pag.	17
ABSTRACT	"	17
INTRODUZIONE	"	17
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	"	17
LITOSTRATIGRAFIA	"	17
CONSIDERAZIONI BIOSTRATIGRAFICHE E CRONOSTRATIGRAFICHE	"	19
CONCLUSIONI	"	20
BIBLIOGRAFIA	"	20

RIASSUNTO

Nell'area dell'Eugubino, compresa tra Pieve Compresseto e Casa Castalda, affiora una placca della *Formazione marnoso-arenacea*, di età Serravalliano inferiore e di *facies* di bordo di bacino, sovrapposta, oltre che ai depositi caotici alloctoni delle *Liguridi s.l.*, alla locale *Formazione marnoso-arenacea* di età Serravalliano medio-superiore e di *facies* di piana sottomarina.

La messa in posto della placca è dovuta a scendimento gravitativo dalle zone più interne e rialzate del bacino, facilitato dalla presenza dei depositi caotici alloctoni che hanno agito da lubrificante.

ABSTRACT

In the Gubbio area, between Pieve Compresseto and Casa Castalda, a sheet of early Serravallian *Marnoso-arenacea*, with basin plain edge facies, overlies the allochthonous *Liguride* units and the local middle-late Serravallian *Marnoso-arenacea*, with basin plain facies.

The emplacement of the sheet is due to gravitational sliding from the higher and more internal areas of the *Marnoso-arenacea* basin, affected by compressional stresses; the *Liguride* unit acted as a lubricant, facilitating the movement of the sheet.

PAROLE CHIAVE: Tettonica gravitativa, Formazione marnoso-arenacea, Serravalliano, Umbria.

KEY WORDS: Gravitational tectonic, Marnoso-arenacea Formation, Serravallian, Umbria.

(*)Dipartimento di Scienze della Terra - Università "La Sapienza" di Roma.

(**)Dipartimento di Scienze della Terra - Università di Camerino.

(***)Collaboratori esterni.

(****)Lavoro eseguito con il contributo finanziario M.P.I. 40% e 60% (responsabile E. Centamore).

INTRODUZIONE

Durante i lavori di revisione della stratigrafia della *Formazione marnoso-arenacea* che hanno permesso di chiarire i rapporti tra le litofacies marginali, affioranti sul bordo orientale del bacino, e le litofacies di bacino, è stata individuata tra Casa Castalda e Pieve Compresseto, nell'alto bacino del Chiascio, una placca di *Marnoso-arenacea*, in posizione anomala. Di questa viene data, nella presente nota, un'interpretazione nel quadro dei movimenti gravitativi che hanno accompagnato l'evoluzione del bacino della *Formazione marnoso-arenacea*.

CENTAMORE e PAMBIANCHI si sono occupati dei rilevamenti nelle aree ricadenti nel F° 301 Fabriano (in scala 1:50.000) ed hanno curato anche l'interpretazione strutturale; PESARESI, PONTONI e TADDEI hanno effettuato rilevamenti nell'area adiacente, tra Casa Castalda-Colpalombo e Biscina; MICARELLI e POTETTI hanno compiuto le osservazioni stratigrafiche.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nella *Formazione marnoso-arenacea* affiorante tra Valfabbrica e la conca di Gualdo Tadino, sono stati individuati, sulla base delle associazioni litologiche, diversi membri raggruppati a loro volta in due principali sequenze litostratigrafiche (Fig. 1).

Dal punto di vista strutturale l'area in esame è caratterizzata dal cosiddetto *stile romagnolo* (SIGNORINI, 1941; CENTAMORE e JACOBACCI, 1969) rappresentato da larghe sinclinali con strette anticlinali raddrizzate o ribaltate a NE, cui sono associate sul fianco orientale, faglie inverse. Più precisamente da ovest ad est si osservano in successione dapprima la sinclinale Barcaccia-Biscina seguita dall'anticlinale Giomici-Valle di Chiascio, poi la sinclinale S. Croce-S. Lorenzo Vecchio ed infine l'anticlinale Grello-Branca, cui segue la sinclinale S. Pellegrino-Pastina.

Al motivo plicativo sono associate faglie trasversali a componente trascorrente.

LITOSTRATIGRAFIA

Nella fascia più orientale la *Formazione marnoso-arenacea* è rappresentata, dal basso verso l'alto, dalla seguente successione:

a) *membro pelitico-arenaceo* I. E' costituito da alternanze di marne grigie e di arenarie fini in strati medi e sottili, con rapporto sabbia/argilla molto inferiore a uno, con rari strati arenaceo-pelitici spessi. Le arenarie sono di provenienza da NW (alpina). Tale membro è riferito al Serravalliano medio-superiore.



Depositi continentali (Quaternario)

FORMAZIONE MARNOSO-ARENACEA

Membro pelitico-arenaceo II (2), strato massiccio di calcirudite ibrida tipo "Strato Contessa" (2a)

Membro caotico alloctono

Membro arenaceo ed arenaceo-pelitico della conoide di Valfabbrica-Casa Castalda

Membro pelitico-arenaceo con calcareniti

Membro pelitico-arenaceo della conoide di Valfabbrica-Casa Castalda

Membro pelitico-arenaceo I

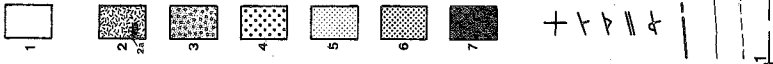
Direzione ed immersione degli strati
orizzontale e suborizzontale
da 5 a 45
verticale e subverticale
ribaltato

Faglia, faglia probabile

Limite litostratigrafico

Limite litostratigrafico incerto

Traccia di sezione



scala 1:50000

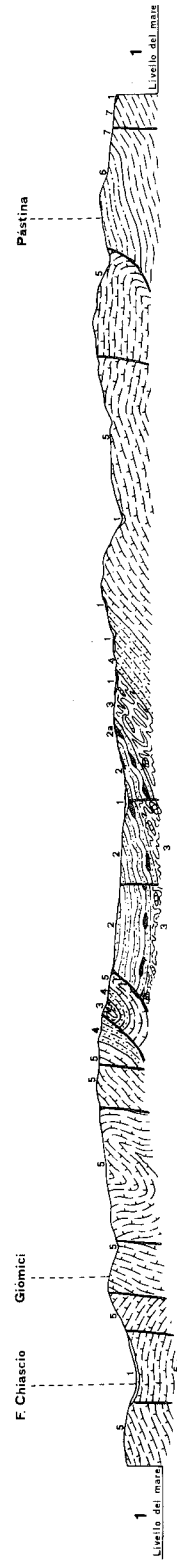
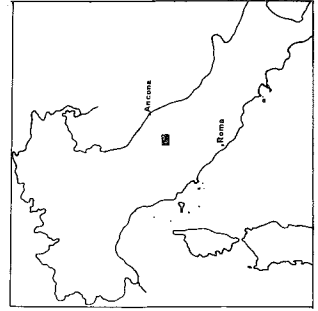


Fig. 1 - Carta geologica della media valle del F. Chiascio.

b) *membro pelitico-arenaceo della conoide di Valfabbrica-Casa Castalda*. Dal membro prima descritto si passa superiormente e con gradualità ad un'unità pelitico-arenacea in cui il rapporto sabbia/argilla è leggermente maggiore del livello sottostante, ma caratterizzata da intercalazioni, in strati sottili o medi, di arenarie brunastre con provenienza da W o SW, e da calcareniti fini in strati sottili. Questo membro, riferibile al Serravalliano medio-superiore, rappresenterebbe la parte più fine e distale dei depositi della conoide di Valfabbrica-Casa Castalda (RICCI LUCCHI e PIALLI, 1973; CENTAMORE ed altri, 1977, 1979a, 1979b).

Entrambi i livelli sopra descritti si sarebbero depositati sul margine rialzato orientale del *bacino umbro* (*basin plain edge*, RICCI LUCCHI, 1975; CENTAMORE ed altri, 1977; 1979a, 1979b).

Nella restante area la *Formazione marnoso-arenacea* è così costituita, dal basso verso l'alto:

a) *membro pelitico-arenaceo con calcareniti*: è formato da alternanze di marne grigie, arenarie di provenienza alpina in strati medi o medio-spessi, calcareniti ibride di provenienza occidentale (una di notevole spessore è correlabile con lo "strato Contessa"), in strati medi o spessi, calcareniti con "Colombine" di provenienza meridionale, in strati medi. Il rapporto sabbia/argilla è sempre inferiore ad uno, ma è maggiore che nei membri prima descritti, (CENTAMORE ed altri, 1977, 1979a, 1979b). Il membro in esame è del Serravalliano inferiore.

b) *Membro arenaceo ed arenaceo-pelitico della conoide di Valfabbrica-Casa Castalda*: è costituito in prevalenza da arenarie di provenienza sud-occidentale, in strati spessi o molto spessi, talora amalgamati e a geometria lenticolare (facies canalizzate) o in strati da sottili a medi, alternate a marne scure (facies di lobo o di frangia) con frequenti intercalazioni calcarenitiche, in strati sottili o medi (CENTAMORE ed altri, 1977, 1979a, 1979b). L'età è Serravalliano medio-superiore.

c) *Membro caotico alloctono (Liguridi s.l.)*. Si tratta di argilliti policrome, caotiche con pezzame litoide eterogeneo delle unità liguri che rappresentano il prodotto di frane sottomarine che si staccavano dal fronte delle *Liguridi* in avanzamento verso est.

d) *Membro pelitico-arenaceo II*. Al di sopra dei depositi caotici alloctoni ed al nucleo della sinclinale S. Croce-S. Lorenzo Vecchio affiora una placca di *Marnoso-arenacea* in posizione anomala. Essa è costituita da un'associazione pelitico-arenacea, con rapporto sabbia/argilla molto inferiore ad uno, con strati arenacei molto rari e generalmente in strati medi o sottili, raramente spessi. Le arenarie sono di provenienza alpina. Mancano del tutto le intercalazioni calcareo-detritiche ad eccezione di uno strato massiccio di calcirudite ibrida, che si rinviene in lembi discontinui e scompaginati, talora budinati, alla base della placca; solo localmente (dintorni di Col d'Orto) esso affiora con giacitura tabulare poco disturbata per qualche centinaio di metri. Qui è possibile osservare le strutture sedimentarie dello strato, il cui intervallo basale è rappresentato da un orizzonte gradato grossolano con ciottoli poligenici arrotondati, costituiti da litotipi delle *Liguridi* s.l.; nell'intervallo sommitale laminato si rinvennero fossili neritici, principalmente Lamellibranchi, chiaramente fluitati. Lo strato in questione rappresenterebbe la parte prossimale, e perciò più interna, dello "Strato Contessa".

Anche le marne che affiorano alla base della placca sono in genere caoticizzate e interessate da un intenso e diffuso clivaggio accompagnato da una fitta rete di vene di calcite. L'età del membro in esame è riferibile al Serravalliano inferiore.

CONSIDERAZIONI BIOSTRATIGRAFICHE E CRONOSTRATIGRAFICHE

Allo scopo di definire i rapporti spazio-temporali intercorrenti tra i vari membri della *Formazione marnoso-arenacea* sopra descritti, è stato condotto uno studio biostratigrafico basato sull'analisi di circa cento campioni prelevati in corrispondenza di otto sezioni stratigrafiche. Le caratteristiche complessive delle associazioni a Foraminiferi riscontrate nei campioni esaminati hanno consentito di utilizzare, quale schema zonale di riferimento, quello di JACCARINO & SALVATORINI (1982), il quale, rispetto ad altri schemi, consente per l'intervallo in esame (Serravalliano) una maggiore risoluzione biostratigrafica e conseguentemente una più agevole correlazione tra i sedimenti in studio.

a) *Fascia orientale*. Nell'estrema fascia orientale dell'area esaminata sono state misurate e campionate tre modeste sezioni stratigrafiche a nord di Pastina, lungo la strada che da quest'ultima località porta a Cerqueto e quindi a Gualdo Tadino. Due di esse (PAS 1-6; PAS 7-10) sono relative al *membro pelitico-arenaceo I*; la terza (PAS 11-20) si riferisce al sovrastante *membro pelitico-arenaceo della conoide di Valfabbrica-Casa Castalda*.

Le associazioni microfaunistiche rinvenute nella prima unità sono per lo più costituite da diverse specie del genere *Globigerinoides* tra cui *G. obliquus amplus*, *G. bulloideus*, *G. obliquus obliquus*. Sono presenti *Orbulina suturalis*, *O. universa*, *Globorotalia siakensis*, *G. gr. scitula*, *Globigerina gr. bulloides*, *G. quinqueloba*, *Hastigerina siphonifera*. Non è stata notata la presenza di *Globigerinoides subquadratus*.

Le caratteristiche complessive delle microfaune riscontrate nella seconda unità non si discostano di molto da quelle delle associazioni sopra descritte. Risultano ben rappresentati, infatti, i generi *Orbulina* con *O. suturalis* e *O. universa* e *Globigerinoides* con *G. trilobus*, *G. bisphericus*, *G. gr. sacculifer*, *G. quadrilobatus*, *G. subquadratus*, *G. bulloideus* e *G. obliquus obliquus*; sono presenti anche *Globorotalia siakensis*, *G. gr. scitula*, *G. praemenardii* e *Globoquadrina altispira*. A vari livelli, inoltre, si possono rinvenire in associazione esemplari di *Praeorbulina* spp., *Globorotalia archeomenardii* e *G. peripheroronda* da considerare rimaneggiati.

La forma più significativa dal punto di vista stratigrafico è *Globigerinoides obliquus obliquus* la quale, associata a *G. subquadratus*, consente di riconoscere la Subzona a *Globigerinoides subquadratus* (Zona a *Globorotalia siakensis*). L'assenza di *Globigerinoides subquadratus* in corrispondenza del sottostante *membro pelitico-arenaceo* può essere attribuita al fatto che tale specie, nell'arco della sua distribuzione stratigrafica, di norma non risulta costantemente presente. Entrambe le unità esaminate, pertanto, vanno riferite al Serravalliano medio-superiore.

b) *Area centro-occidentale*. Nei pressi di Badia, sulla riva sinistra del Torrente Arone, è stato campionato il *membro pelitico-arenaceo con calcareniti* (PAS

21-29). La sezione ha uno spessore complessivo di 62 metri ed interessa la porzione sovrastante lo "strato Contessa". Le forme che si rinvencono più comunemente nelle associazioni sono *Globorotalia siakensis*, *Globoquadrina altispira*, *Orbulina suturalis* e varie specie del genere *Globigerinoides* tra cui *G. subquadratus*. Risultano ben rappresentati, anche se non costantemente, *Orbulina universa*, *Globorotalia* gr. *scitula*, *Hastigerina siphonifera* e *Globigerinopsis aguasayensis*, mentre rara e sporadica risulta *Globorotalia peripheroronda*. Nella parte alta dell'unità si rinvencono *Globorotalia praemenardii* e *Globigerina druryi*.

Le caratteristiche complessive delle associazioni, in particolare la presenza di *Globorotalia praemenardii* e di *G. peripheroronda* permettono di individuare la Subzona a *Globorotalia praemenardii praemenardii* - *Globorotalia peripheroronda* (Zona a *Orbulina suturalis* - *Globorotalia peripheroronda*). La porzione esaminata del membro *pelitico-arenaceo con calcareniti* è, pertanto, riferibile al Serravalliano inferiore.

Il membro *arenaceo ed arenaceo-pelitico della conoide di Valfabbrica-Casa Castalda* è stato campionato, sempre sulla sinistra del Torrente Arone, nei pressi di Frecco. Come nel membro sottostante le associazioni microfaunistiche sono costituite per lo più da *Globorotalia siakensis*, *Globoquadrina altispira* e da varie specie dei generi *Orbulina* e *Globigerinoides*. Comuni in alcuni livelli risultano *Globorotalia praemenardii* e *Globigerinoides subquadratus*. A partire dalla porzione media della sezione si rinvencono rari esemplari di *Globigerinoides obliquus obliquus*, *Globorotalia lenguaensis*, *Globigerina* cf. *apertura* ed esemplari con caratteristiche intermedie tra *Globorotalia praemenardii* e *G. cultrata* (CITA *et al.*, 1978). Per tutta la sezione, a vari livelli, si possono osservare forme rimaneggiate del Miocene inferiore e inferiore-medio.

Sulla base dell'associazione sopra descritta si può riconoscere sicuramente la Subzona a *Globigerinoides subquadratus* (Zona a *Globorotalia siakensis*) e con molta probabilità la Subzona a *Globoquadrina altispira altispira*; i due intervalli non sono comunque separabili non essendo stata riconosciuta la presenza di *Globorotalia partimlabiata* la cui comparsa, come è noto, segna il limite tra le due subzone. Il membro in esame va riferito, pertanto, al Serravalliano medio-superiore.

Nei pressi di Casa Bagnoletto, sopra i depositi caotici alloctoni, è stato campionato il membro *pelitico-arenaceo II*, in corrispondenza del quale sono state misurate tre piccole sezioni stratigrafiche (CB 1-19; SCB 1-5; S 1-11), per uno spessore complessivo di circa 90 metri. Lo strato massiccio di calciruditi ibride che, come è stato già detto, rappresenterebbe la parte prossimale dello "Strato Contessa", risulta presente tra i campioni CB 10 e CB 11.

L'associazione a Foraminiferi planctonici rinvenuta nell'intervallo campionato è rappresentata da varie specie del genere *Globigerinoides*, tra cui *G. subquadratus*, da *Globoquadrina altispira*, *Globorotalia siakensis* e dal genere *Orbulina*, in particolare *O. suturalis*; *O. universa* aumenta di frequenza soltanto nella porzione superiore dell'intervallo. Il genere *Praeorbulina* è presente in quasi tutti i campioni, con particolare frequenza in quelli più bassi; rare risultano, invece, *Globorotalia peripheroronda* e *G. praemenardii*; sono costantemente presenti *Globorotalia* gr. *scitula* e *Globigerina* gr. *bulloides*. Le caratteristiche dell'associazione, in particolare la presenza di *Globorotalia peri-*

pheroronda e *G. praemenardii*, permettono di riferire l'unità in esame alla Subzona a *Globorotalia praemenardii praemenardii* - *Globorotalia peripheroronda* (Zona a *Orbulina suturalis* - *Globorotalia peripheroronda*) e di attribuire, pertanto, a tale membro un'età corrispondente al Serravalliano inferiore.

CONCLUSIONI

Nel Serravalliano medio-superiore lembi di depositi caotici, provenienti dal franamento di terreni liguri entro il *bacino umbro*, si mettono in posto nell'area in esame. Successivamente in relazione alla instabilità tettonica del bordo occidentale del bacino della *Marnoso-arenacea*, prendono origine *slumpings* o scendimenti gravitativi.

Ad un fenomeno di questo tipo sembra legata la messa in posto del *Membro pelitico-arenaceo II* in un'area depressa che costituiva, tra il Tevere e Gubbio, il depocentro del *bacino umbro* (BOCCALETTI ed altri 1984; 1986).

In precedenza questo si trovava ubicato nella parte più interna e nel Tortoniano sarà invece spostata ancora più a NE, nel bacino di M. Vicino (CENTAMORE ed altri, 1977; 1979a; 1979b; BOCCALETTI ed altri, 1984; 1986).

La frammentazione e lo scompaginamento del livello calcarenitico e delle marne alla base della successione costituente la "placca anomala" in esame, possono essere messi in relazione a fenomeni di "piallamento" subiti dalla placca stessa durante la sua messa in posto, favorita dal lubrificante costituito dai depositi caotici liguridi. Inoltre poiché le litofacies che la costituiscono sono tipiche di una facies marginale (rapporto sabbia/argilla bassissimo, assenza di depositi calcarei o calcarenitici ibridi, che invece abbondano nei coevi depositi di bacino ad esclusione dello "Strato Contessa", qui in facies prossimale) essa, prima dello scivolamento gravitativo, doveva esservi depositata sul margine più interno e più rialzato del *bacino umbro*.

Le strutture compressive che caratterizzano attualmente la *Marnoso-arenacea* si formano successivamente durante l'acme della fase compressiva, che ha interessato la regione nel Messiniano-Pliocene inferiore.

Considerando che nell'area S. Pellegrino-Pastina vengono a brusco contatto sequenze sedimentarie di ambiente molto diverso essendo stati elisi i depositi che si erano sedimentati tra il margine rialzato e il depocentro del bacino, è ragionevole supporre che il raccorciamento subito dalla *Formazione marnoso-arenacea* debba essere stato notevole. Pertanto l'importante dislocazione che pone a contatto le suddette diverse sequenze e che in superficie ha i caratteri di una faglia inversa, va interpretata diversamente. Essa probabilmente in profondità potrebbe assumere un'inclinazione sempre più bassa costituendo un vero e proprio *thrust*.

BIBLIOGRAFIA

- BOCCALETTI M., CALAMITA F., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DELANA G., MICARELLI A., MORATTI G. & POTETTI M. (1984) - *Neogene paleogeographic and tectonic evolution of the Tuscany-Umbria-Marche sector (Northern Apennines): time and space relationship between tensional and compressional events*. Paleogeography and Geodynamics of the Perityrrhenian Area. Interim Colloquium 11-13 October 1984. Firenze. Abstracts.

- BOCCALETTI M., CALAMITA F., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DELANA G., MICARELLI A., MORATTI G. & POTETTI M. (1986) - *Evoluzione dell'Appennino tosco-umbro-marchigiano durante il Neogene*. Giorn. Geol. **48** (1-2), 227-233.
- BOSCHERINI A., NOCCHI LUCARELLI M. & PIALLI G. (1982) - *Geologia della riva etrusca del Tevere tra le confluenze del T. Niccone e del T. Nese*. Rend. Acc. Sc. Fis. e Nat., Soc. Naz. di Scienze e Lettere in Napoli, (4), **48**, 409-438.
- CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979a) - *Note illustrative del Foglio 301 "Fabriano" alla scala 1:50.000*. Serv. Geol. d'It.
- CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., CIPRIANI N., DELANA G. & MICARELLI A. (1978) - *Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "bacini minori" torbiditici del Miocene medio-superiore dell'Appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 5) Risultati degli studi in corso*. Mem. Soc. Geol. It., **18**, 135-170.
- CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., CIPRIANI N., DELANA G. & MICARELLI A. (1979b) - *The minor basins in the context of the umbro-marchean region tectonic-sedimentary evolution during Middle-Upper Miocene*. Ann. Geol. Pays Hellen., Tome Hors Serie, **1**, 247-251. VII Int. Congr. on Mediterranean Neogene, Athens; 1979.
- CENTAMORE E., CHIOCCHINI U. & MICARELLI A. (1977) - *Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "bacini minori" torbiditici del Miocene medio-superiore dell'Appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 3) Le Arenarie di Monte Vicino, un modello di conoide sottomarina affogata (Marche settentrionali)*. Studi Geol. Camerti, **3**, 7-56.
- CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., RICCI LUCCHI F. & SALVATI L. (1976) - *La sedimentazione clastica del Miocene medio-superiore nel bacino marchigiano interno tra il T. Tarugo ed Arcevia*. Studi Geol. Camerti, **2**, 73-104.
- CENTAMORE E. & JACOBACCI A. (1969) - *Osservazioni stratigrafiche e tettoniche nei sedimenti miocenici ad oriente del F. Tevere nel F° 115 "Città di Castello"*. Boll. Serv. Geol. d'It., **89**, 37-51.
- CITA M.B., COLALONGO M.L., D'ONOFRIO S., JACCARINO S. & SALVADORINI G. (1978) - *Biostratigraphy of Miocene deep sea sediments (Sites 372 and 375), with special reference to the Messinian/Pre-Messinian interval*. Initial Rep. D.S.D.P., **42**, 671-685.
- DAMIANI A.V., PANNUZI L. & PIALLI G. (1983) - *Osservazioni geologiche nelle aree comprese fra i massicci perugini ed i rilievi di Gubbio*. Giorn. di Geologia, (2), **45**, 127-150.
- DE FEYTER A.J. (1982) - *The structure of the northern umbrian Apennines, Italy*. Geologie en Mijnbouw, **61**, 183-189.
- DE JAGER J. (1979) - *The relation between tectonics and sedimentation along the "Sillaro Line" (Northern Apennines, Italy)*. Geol. Ultraiectina, **19**, 1-98.
- JACCARINO S. & SALVADORINI G. (1982) - *A framework of planktonic foraminiferal biostratigraphy for Early Miocene to late Pliocene Mediterranean area*. Paleontol. Stratigr. Evol., **2**, 115-125.
- JACOBACCI A., BERGOMI C., CENTAMORE E., MALATESTA A., MALFERRARI N., MARTELLI G., PANNUZI L. & ZATTINI N. (1970) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala: 1:100.000; Fogli 11 "Città di Castello" - 122 "Perugia" - 130 "Orvieto"*. Serv. Geol. d'It., 151 pp.
- MICARELLI A. & POTETTI M. (1985) - *Biostratigraphic correlations of the Miocene sediments in the Umbria-Marche area (Central-Northern Apennines)*. VIII th Congress of the R.C.M.N.S. 15-22 Sept. 1985 - Budapest. Abstracts, 389-391.
- RICCI LUCCHI F. (1975a) - *Depositional cycles in two turbidite formations of Northern Apennines*. J. Sed. Petr., **45**, 1-43.
- RICCI LUCCHI F. (1975b) - *Miocene paleogeography and basin analysis in the Periadriatic Apennines*. In: Geology of Italy (ed. by C. Sgyres). PESL, **2**, 129-236.
- RICCI LUCCHI F. (1975c) - *Sediment dispersal in turbidite basins: examples from the Miocene of Northern Apennines*. IX Int. Congr. Sedim., Theme **5**, 347-352.
- RICCI LUCCHI F. (1978) - *Turbidite dispersal in a Miocene deep-sea plain*. Geologie in Mijnbouw, **57**, 559-576.
- RICCI LUCCHI F. (1981) - *The Marnoso-Arenacea turbidites. Romagna and Umbria Apennines*. In: excursion guidebook (RICCI LUCCHI F. ed.) 2nd IAS Eur. Meeting, 229-303.
- RICCI LUCCHI F. (1984) - *Deep-sea fan deposits in the Marnoso-Arenacea Formation, Northern Apennines*. Geo-Marine Letters, **3** (2-4), 203-210.
- RICCI LUCCHI F. & ORI G.G. (1985) - *Field excursion D: syn-orogenic deposits of a migrating basin system in the NW Adriatic foreland: examples from Emilia-Romagna region, Northern Apennines*. Int. Symp. on Foreland Basins. Excursion Guidebook (ed. by Ph. Allen & Homewood), 137-176.
- RICCI LUCCHI F. & PIALLI G. (1973) - *Apporti secondari nella Marnoso-Arenacea: I Torbiditi di conoide e di pianura sottomarina a ENE di Perugia*. Boll. Soc. Geol. It., **92**, 669-712.
- RICCI LUCCHI F. & PIGNONE R. (1979) - *Ricostruzione geometrica parziale di un lobo di conoide sottomarina*. Mem. Soc. Geol. It., **18**, 125-133.
- RICCI LUCCHI F. & VALMORI E. (1980) - *Basin-wide turbidites in an Miocene over-supplied deep-sea plain: a geometrical analysis*. Sedimentology, **27**, 241-270.

(Manoscritto ricevuto nel novembre 1985).

