

F. VENERI\*

## CARATTERI GENERALI

Nel settore nord-occidentale della regione marchigiana, nell'area del Montefeltro, affiora un complesso alloctono noto in letteratura come *Colata della Val Marecchia* (RUGGIERI, 1958). Si tratta in prevalenza di termini eterogenei caoticizzati per effetto di traslazioni successive, principalmente per fenomeni di scendimento gravitativo, da SW verso NE (*Argille scagliose Auct.*).

Entro il complesso argilloso caotico sono inglobate *placche*, talora di notevoli dimensioni (anche dell'ordine di alcuni chilometri quadrati), costituite da frammenti di formazioni piú rigide, sfuggite alla caoticizzazione, oppure da lembi di unità che si sono sedimentate sopra i terreni caotici durante la sosta di traslazione di questi ultimi. L'età delle placche varia dal Cretaceo al Pliocene inferiore.

Le prime traslazioni orizzontali della coltre alloctona si sono avute, forse, durante il Paleogene (SELLI, 1967); nell'area della Val Marecchia la sua età di messa in posto varia, dalle zone piú interne a quelle piú esterne, dal Tortonianiano al Pliocene inferiore (RICCI LUCCHI ed altri, 1982; RICCI LUCCHI & ORI, 1985).

Nell'ambito della *Colata della Val Marecchia* si possono distinguere le seguenti unità:

**Complessi Liguri***Complesso indifferenziato*

Con questa unità (RUGGIERI, 1970) viene indicato quell'insieme di terreni alloctoni nei quali l'assetto estremamente caotico non consente una loro distinzione. Si tratta in genere di un impasto disordinato di argilliti e marne, di colore rosso, verde o grigio, con intercalati lenti o strati di calcari e di calcareniti e inglobanti pacchi e frammenti delle formazioni presenti in *placche* piú o meno estese entro la *Colata della Val Marecchia*. A luoghi sono presenti argille nere, con marne bianche, contenenti frammenti di calcari marnosi. Nei pressi di Secchiano si rinvencono inoltre blocchi e ciottoli di diabasi e gabbri.

Le argilliti e le marne mostrano una scistosità diffusa che conferisce loro un tipico assetto in scagliette piú o meno minute (*Argille scagliose Auct.*), con superfici lucide e untuose al tatto.

Difficili risultano i tentativi di ricostruzione strutturale, sia per la tettonica subita da questo complesso che per i meccanismi di messa in posto, che hanno coinvolto anche pacchi di strati e parti di serie differenti.

La presenza di piú formazioni e il fatto che le analisi micropaleontologiche hanno sempre rivelato fossili rimaneggiati, rendono assai problematica la determinazione dell'età di questo complesso. Risultano comunque molto abbondanti i macrofossili cretacei, consistenti principalmente in resti di Ammoniti e di Ino-

cerami, tra cui *Ammonites mantelli*, *Achantoceras* sp., *Achanoceras mantelli* e *A. navicularis*, *Phylloceras* sp.

Sono inoltre frequenti microfaune sempre di età cretacea nelle marne e nei calcari bianchi ove si riscontrano associazioni albiano-aptiane ad *Hedbergella* e *Globigerinelloides* e, meno frequentemente, associazioni cenomaniiane a *Shackoina cenomana* e *Rotalipora appenninica*.

*Serie Pietraforte-Alberese*

L'esistenza di una continuità stratigrafica fra la *Formazione della Pietraforte* e la *Formazione dell'Alberese*, ipotizzata per la prima volta da LOSACCO (1954), è stata verificata in numerosi affioramenti della Toscana da BORTOLOTTI (1962). Tale Autore giunse a riconoscere una continuità stratigrafica fra le due formazioni con un passaggio che avveniva o in maniera graduale o, piú frequentemente, attraverso due unità litostatigrafiche distinte cui diede il nome di *Formazione di Sillano* e *Formazione di Villa a Radda* in base alle tipiche località di affioramento.

*Formazione della Pietraforte*

L'unità (RUGGIERI, 1970) è costituita dall'alternanza di: arenarie quarzoso-calcareo-dolomitiche, generalmente in strati sottili ma che a volte possono raggiungere spessori dell'ordine del metro; argilloscisti grigiocuri o neri, siltosi; calcari marnosi granulosi, giallastri, talora gradati, in strati sottili.

Nell'area della Val Marecchia la *Pietraforte* è nota in pochi affioramenti, in località Cantoniera, nei dintorni di Monte Cerignone, a Castel Begni, presso Perticara e a est di La Montagna.

Questi lembi, pur mantenendo i caratteri generali della formazione, mostrano variazioni litologiche tali da far pensare che siano del tutto indipendenti l'uno dall'altro.

L'età della formazione è stata attribuita al Cretaceo superiore sulla base del rinvenimento, oltre che di numerose Ammoniti (*Mortoniceras*, *Peroniceras*, *Schloembachia*, *Puzosia*, *Pachydiscus*, *Achanthoceras*, *Scaphites*, *Crioceras*, *Toxoceras*, *Hetheroceras*, *Botryoceras*, *Turrilites*), di microforaminiferi quali *Globotruncana lapparenti* e *Globotruncana tricarinata*, tutti rinvenuti negli affioramenti del F. 106, a sud di Firenze (MERLA ed altri, 1967). Unico rinvenimento di forme fossili nell'area marchigiana è dovuto a SCARABELLI (1880) che segnala esemplari di *Inoceramus* nel lembo affiorante presso Perticara.

Nell'area della Val Marecchia non è stato possibile rilevare né la base della formazione né il suo passaggio alla soprastante formazione dell'*Alberese*. Tale passaggio è visibile unicamente a sud-est del Poggio dei Tre Vescovi, ove la *Pietraforte* è in continuità stratigrafica con l'*Alberese* affiorante alle pendici del Monte Aquilone attraverso l'interposizione della *Formazione di Sillano*.

*Formazione di Sillano*

Tale formazione (BORTOLOTTI, 1962; RUGGIERI,

\*Istituto di Geologia Applicata - Università di Urbino

1970) è costituita da argilliti e marne rosse, brune e verdastre, finemente fogliettate, con intercalate arenarie calcaree tipo pietraforte, gradate, molto compatte, in strati molto spessi (anche alcuni metri), e calcari silteosi verde oliva, in strati più sottili. Verso la parte superiore della formazione diminuiscono le arenarie e si fanno più frequenti i calcari, talora marnosi, biancastri e con Fucoidi.

Per la prevalenza di facies argillose e marnose, la *Formazione di Sillano* ha risentito notevolmente della tettonica; i livelli calcarei appaiono infatti frequentemente boudinati o ridotti a blocchi, con caratteristiche superficiali "a crosta di pane", mentre le stesse argille risultano interessate da deformazioni di tipo plastico. In questo caso le innumerevoli superfici di scorrimento, fra loro ravvicinate ed orientate secondo la direzione del movimento, conferiscono all'insieme un aspetto fluidale. Le superfici di scorrimento si presentano per lo più ondulate e coperte da patine di ossidazione di colore nerastro, lucenti e perfettamente lisce al tatto.

L'età della formazione, più che sul rinvenimento di forme fossili (Globigerinelle, *Heteroelix*, *Globotruncana tricarinata*), viene attribuita all'intervallo Cretaceo superiore-Eocene inferiore in base alla sua posizione stratigrafica rispetto alle formazioni sotto e soprastanti. Gli spessori sono mal valutabili oltre che per l'estrema tettonizzazione della formazione, anche per l'impossibilità di rinvenire affioramenti continui.

#### *Alberese (Formazione di Monte Morello)*

L'*Alberese* o *Formazione di Monte Morello*, (BORTOLOTTI, 1964; RUGGIERI, 1970; CARLONI ed altri, 1971) è un tipico sedimento di mare profondo con carattere di *Flysch*.

Affiora diffusamente entro la *Colata della Val Marecchia* in placche anche molto estese e con spessori di oltre 600 m.

L'*Alberese* è costituito dall'alternanza di più termini litologici:

— calcari e calcari marnosi, biancastri o grigio chiari, a frattura concoide, con spessori variabili da pochi cm a oltre 10 m. Generalmente appaiono fittamente fratturati secondo piani fra loro ortogonali e perpendicolari alle superfici di stratificazione;

— marne calcaree e marne, grigie, granulose, con frattura a saponetta. Gli spessori sono paragonabili a quelli dei calcari;

— argilloscisti silteosi, grigi, verdini o rossastri, facilmente sfaldabili in lamine sottili, con spessori sempre inferiori ai 10 cm.;

— calcareniti a grana fine, di colore grigio sulle superfici fresche che diviene marrone chiaro per alterazione;

— arenarie tipo pietraforte, gradate e/o laminate.

Inoltre nell'*Alberese* di M. Cassinelle, entro i calcari è stata rinvenuta la presenza di selce nera o grigia in lenti e noduli.

Da segnalare infine la presenza di arenarie e breccie poligeniche a forte componente ofiolitica, contenenti blocchi di serpentine e gabbri, intercalate entro l'*Alberese* affiorante ad est di S. Maria in Sasseto.

Il motivo ricorrente della formazione è dato dall'alternanza di livelli calcarei e livelli marnosi, che rappresentano complessivamente i litotipi predominanti. A questi si intercalano gli argilloscisti e le arenarie; le calcareniti costituiscono frequentemente la base degli strati calcarei.

Alla base degli strati non sono infrequenti controimpronte basali sia da corrente (*groove casts*, *flute casts*) che fisiologiche (*burrow casts*, piste, impronte problematiche tipo *Paleodictyon* ed *Helminthoidea labirintica*). Caratteristiche anche le impronte di Fucoidi, molto numerose sia alla base che al tetto degli strati calcarei e di quelli marnosi.

L'età dell'*Alberese*, in base al rinvenimento di microforaminiferi quali *Globorotalia aragonensis*, *Globorotalia cf. velascoensis*, *Globorotalia cf. angulata*, e di Radiolari, è da attribuirsi all'Eocene medio-inferiore.

#### *Arenarie di Monte Senario*

Nel settore marchigiano della *Colata della Val Marecchia* è noto un solo affioramento di *Arenarie di Monte Senario* (MERLA ed altri, 1967; RUGGIERI, 1970), a M. Ercole, poco a SE di S. Agata Feltria.

Sono costituite da banchi gradati di arenarie quarzoso-feldspatiche, simili per litologia a quelle del *Macigno* ma in genere più grossolane rispetto a queste ultime tanto da divenire, a luoghi, veri e propri microconglomerati.

Il rinvenimento di rari fossili eocenici, quali i numerosi esemplari di *Asterodiscus* segnalati da RUGGIERI (1970) nell'affioramento di M. Ercole, inducono tale Autore a restringere a questo periodo l'età della formazione. Di contro MERLA ed altri (1967) ritengono che tali fossili eocenici siano rimaneggiati e attribuiscono alle *Arenarie di Monte Senario* un'età oligocenica s.l.

#### *Marne verdine*

Questa unità litologica (RUGGIERI, 1970), affiorante in un'unica placca posta a NE di S. Agata Feltria, è costituita da marne argillose, a frattura concoide, di colore verde nerastro che diventa verde chiaro nelle superfici esposte agli agenti meteorici.

In un affioramento situato poco a settentrione di quello ora menzionato RUGGIERI (1958) riconobbe *Ammodiscus polygirus*, *Cyclammina acutedorsata*, *Cyclammina appenninica*, *Haplophragmoides latedorsatum*, *Vulvulina spinosa*, *Vulvulina jarvisi*, *Karrerella chilostoma*, *Gyroidina girardana perampla*, *Siphonodolaria nuttalli*, *Eponides umbonatus*, *Pullenia quadriloba*, *Globigerinita dissimilis*, *Cibicides perlucidus*, *Cibicides cf. atratiensis*, attribuendone così l'età all'Oligocene superiore.

Le *marne verdine* sono forse assimilabili, per litologia ed età, alle *Marne di Antognola* del subappennino piacentino.

#### **Formazioni Neogeniche**

Presenti in numerosi lembi nell'area del Montefeltro, costituiscono una caratteristica serie stratigrafica depostasi sopra i terreni alloctoni della *Colata della Val Marecchia* durante le soste fra le varie fasi traslative di quest'ultima. La serie è essenzialmente completa dal Langhiano al Pliocene inferiore; sono presenti però due lacune, una in corrispondenza dell'inizio del *Ciclo saheliano*, l'altra alla base del Pliocene inferiore (RUGGIERI & RICCI LUCCHI, 1982).

La serie neogenica comprende le seguenti formazioni:

#### *Formazione di S. Marino*

Tale unità (RICCI LUCCHI, 1964, 1967; RUGGIERI, 1970; RUGGIERI & RICCI LUCCHI, 1982), trasgressiva so-

pra i terreni caotici della *Colata della Val Marecchia*, e caratterizzata alla base dalla presenza di ciottoli provenienti dalle varie formazioni litoidi dei complessi toscano-emiliani, rappresenta un tipico sedimento di ambiente epineritico-littorale.

E' costituita da calcari organogeni massivi e da biocalciruditi stratificate, leggermente dolomitici, a Briozoi, cui si associano Echinidi, Lamellibranchi, Gasteropodi, Alghe coralline, Amphistegine e Miogypsi-ne. Nella parte alta passa a biocalcareniti a stratificazione incrociata con frequenti resti di Corallinacee.

A luoghi la formazione passa lateralmente a marine a Foraminiferi planctonici e Coralli isolati simili allo *Schlier* ("msg" di RUGGIERI, 1970).

La sua età viene attribuita all'intervallo Langhiano-Serravalliano sulla base dell'abbondante micro e macrofauna ora descritta.

La *Formazione di S. Marino* passa superiormente alla *Formazione del M. Fumaiolo* (RICCI LUCCHI, 1967; RUGGIERI & RICCI LUCCHI, 1982), indicata come "mcl" nel F°. 108 (RUGGIERI, 1970).

#### *Formazione del M. Fumaiolo*

E' costituita da arenarie calcaree, verdognole per la presenza di abbondante clorite e serpentino, poco cementate, a frequente stratificazione incrociata concava e tabulare a media e grande scala. Lo spessore è modesto. L'età della formazione è attribuita al Serravalliano.

Seguono in continuità stratigrafica le *Argille di Montebello* (RUGGIERI, 1970; RUGGIERI & RICCI LUCCHI, 1982).

#### *Argille di Montebello*

Si tratta di una potente successione di argille plumbee, a luoghi marnose, con scarso scheletro sabbioso e rare intercalazioni di calcari marnosi bianchi. La formazione è ricca, soprattutto nella sua parte medio-superiore, di una abbondante macrofauna tipica di ambiente epibatiale (*Vexillum antecedens*, *Dentalium bouei*, *Turritella archimedis*, *Clavatula semimarginata*, *Terebra bistriata*, *Ancilla glandiformis*, ecc.), sulla cui base le *Argille di Montebello* sono attribuite al Serravalliano p.p.-Tortoniano p.p.

#### *Formazione di Acquaviva*

Il *Ciclo saheliano* ha inizio, nella Val Marecchia, con la deposizione della *Formazione di Acquaviva* (RUGGIERI, 1970; RUGGIERI & RICCI LUCCHI, 1982), indicata anche come *Formazione di Casa Monte Sabatino* dai compilatori del F. 109 (CARLONI ed altri, 1971).

Sempre trasgressiva sulle precedenti unità, è costituita da una potente successione prevalentemente sabbioso-conglomeratica nella parte inferiore che viene sabbioso-argillosa nella porzione sommitale.

I conglomerati, con ciottoli per lo più ad elementi di *Alberese*, si sono formati in ambiente deltizio ad opera di piene fluviali che scaricavano i materiali nella parte apicale di una conoide alluvionale avanzante in mare (delta-conoide) in concomitanza con la fase trasgressiva (RICCI LUCCHI, 1982a).

Frequentemente alla base della formazione compaiono intercalazioni di argille più o meno sabbiose, talora con lenti di lignite picea, contenenti una fauna salmastra di ambiente lagunare a Foraminiferi (*Ammonia* cf. *beccarii*), Ostracodi (*Cyprideis ruggierii*) e

Molluschi (*Dreyssena*, *Potamides*, *Phrontis*). Nelle porzioni sabbioso-argillose di tetto la fauna diventa di tipo marino normale ed è caratteristica di ambiente neritico (*Cardita jouanneti laevioplana* e *Ancilla glandiformis*). La *Formazione di Acquaviva* è attribuita all'intervallo Tortoniano superiore - base del Messiniano inferiore.

#### *Argille di Casa i Gessi*

Al di sopra della *Formazione di Acquaviva* si rinvengono le *Argille di Casa i Gessi* (RICCI LUCCHI, 1967; RUGGIERI, 1970; CARLONI ed altri, 1971).

Si tratta di argille siltose di colore grigio chiaro, leggermente tripolacee nella parte alta della formazione, contenenti una ricca malacofauna ad *Arca fichteli sanmarinensis*, *Pecten vigolenensis*, *Chlamys tauroperstriata*, *Turritella clarae*, *Aporrhais thersites*, *Dentalium inaequale*, *Tritonalia dalloni* in microfauna a Foraminiferi con scarso plancton e numerosi Miliolidi e ostracofaune con *Cytheridea acuminata*, *Aurila albicans*, *Ruggieria hodgei*, *Semicytherura mutica*, *S. sanmarinensis* e *Xestoleberis reymenti*, tutte interpretate come faune marine a salinità quasi normale. Sulla base di queste faune la formazione viene attribuita al Messiniano inferiore.

Nella parte sommitale le *Argille di Casa i Gessi* si fanno molto povere di fossili e passano bruscamente ad una formazione gessifera, sempre di età messiniana (RICCI LUCCHI, 1967; RUGGIERI, 1970; CARLONI ed altri, 1971).

#### *Gessi*

Questi sono costituiti in prevalenza da strati massivi di gesso selenitico, in cristalli di dimensioni anche decimetriche, contenenti abbondante matrice pelitica; in più rari casi il gesso è di tipo microcristallino, alabastrino o sericolitico.

Nella parte basale degli strati sono presenti a luoghi sottili gessolaminiti che, almeno in parte, sono di origine clastica. Da segnalare infine la presenza, alla base della formazione, di un sottile intervallo pelitico contenente olistoliti di calcari cavernosi scuri, fetidi, simili al *Calcare di Base* della *Formazione Gessoso-Solfifera* autoctona.

Con l'inizio del Pliocene inferiore prende avvio nella Val Marecchia una nuova fase trasgressiva che vede la deposizione, in discordanza sopra i gessi ma anche su formazioni più antiche, di una potente successione di argille, sabbie e conglomerati tra loro variamente alternanti (RUGGIERI, 1970; RICCI LUCCHI, 1982b; RICCI LUCCHI ed altri, 1982; RUGGIERI & RICCI LUCCHI, 1982).

#### *Argille e sabbie*

I sedimenti basali sono, a seconda dei luoghi, argillosi o sabbiosi, indicativi probabilmente di un substrato ondulato. Entro le argille, di colore grigio, sono presenti macrofaune abbastanza ricche, con *Aspa marginata*, *Drillia sygmoides*, *Dentalium sexangulum*, tipiche di ambiente neritico. Rare e poco significative le microfaune, costituite per lo più di organismi bentonici.

#### *Sabbie e conglomerati*

Verso la parte alta la formazione passa gradual-

mente a sabbie con conglomerati con frequenti fenomeni di canalizzazione. Le intercalazioni conglomeratiche sono di tipo lenticolare, potenti anche alcuni metri, grossolane, oppure sottili, tabulari o nastriformi, ad elementi più fini. Sono costituite da ciottoli eterometrici, a cemento carbonatico e matrice sabbiosa, che derivano, come già nei casi precedenti, dalle sottostanti formazioni della *Colata della Val Marecchia*.

In base alle caratteristiche sedimentologiche e stratigrafiche riscontrate, tali depositi sono interpretati come tipici sedimenti di ambiente deltizio.

## EVOLUZIONE DELLA COLATA DELLA VAL MARECCHIA

Si è detto in precedenza che le prime traslazioni orizzontali della coltre alloctona si sono avute probabilmente durante il Paleogene, quando detta coltre non aveva ancora raggiunto la regione marchigiana.

Nell'area del Montefeltro infatti le fasi di messa in posto della *Colata della Val Marecchia* risultano essere più recenti e sono principalmente due.

La prima, avvenuta all'inizio del *Ciclo saheliano*, è evidenziata dalla interposizione di lembi della coltre alloctona entro i sedimenti autoctoni presenti ai margini della stessa, come si può osservare, ad esempio, presso S. Agata Feltria o sul versante sinistro della valle del T. Mutino. Tali lembi rappresentano probabilmente delle interdigitazioni della *colata*, ma potrebbero essere interpretati anche come frane sottomarine che si originavano al fronte o ai fianchi della stessa. Allo stato attuale delle conoscenze non ci è dato di sapere quale delle due ipotesi si avvicini di più alla realtà dei fatti. Certo è, comunque, che questi orizzonti testimoniano l'esistenza di una fase traslativa che, avrebbe portato il fronte della *Colata della Val Marecchia* ad occidente dell'allineamento Sarsina-Pietrarubbia.

Il secondo movimento della coltre alloctona si è avuto durante la porzione medio-superiore del Pliocene inferiore, più esattamente tra i cicli  $P_{1a}$  e  $P_{1b}$  di RICCI LUCCHI ed altri (1982).

L'età della traslazione è facilmente deducibile in quanto si può osservare in più punti come la *Colata della Val Marecchia* ricopra meccanicamente i terreni "paleoautoctoni" del Pliocene inferiore (ciclo  $P_{1a}$ ) e sia, a sua volta, ricoperta dai terreni questa volta "neoautoctoni", sempre del Pliocene inferiore (ciclo  $P_{1b}$ ), sedimentatisi al di sopra di essa immediatamente dopo la sua messa in posto.

Con questa seconda fase traslativa la *Colata della Val Marecchia* si assesta pressoché definitivamente in quella che è la sua attuale posizione, giungendo con il suo fronte, secondo quanto indicato nelle sezioni stratigrafiche AGIP e SIN riportate nel F.º. 101, quasi all'altezza di Rimini.

I ripetuti movimenti della *Colata della Val Marecchia* sono collegati ad altrettanti periodi di attività tettonica di notevole intensità e portata connessi con le fasi orogeniche dell'Appennino centro-settentrionale.

In concomitanza e per effetto di ciascuna di tali fasi, la coltre alloctona si sollevava e, almeno in parte, emergeva. Ciò da un lato innescava quei fenomeni di scendimento gravitativo che ne provocavano la traslazione verso NE, dall'altro portava al formarsi di bacini marginali che evolvevano in maniera indipendente

dal limitrofo bacino umbro-marchigiano-romagnolo.

Si sviluppavano così dei cicli sedimentari di norma trasgressivi sui terreni più antichi, caratterizzati alla base da sedimenti tipici di ambiente di transizione o di mare sottile (quale la *Formazione di S. Marino* o la *Formazione di Acquaviva*), che passavano gradualmente a facies di mare viva via più profondo, fino a epibattiale. Tale approfondimento era dovuto probabilmente all'effetto congiunto della subsidenza che si veniva a creare per compensare lo squilibrio isostatico dovuto alla messa in posto della coltre alloctona, e al progressivo assestarsi della stessa verso le parti più depresse del bacino.

La sedimentazione di ciascun ciclo veniva interrotta dalla ripresa della traslazione. Subito dopo, però, riprendeva dando origine ad un nuovo ciclo sedimentario dalle caratteristiche più o meno simili a quelle del precedente.

Inoltre depositi arenaceo-conglomeratici di ambiente deltizio, costituiti da clasti provenienti dall'erosione delle unità della *Colata della Val Marecchia* si rinvennero, a luoghi, nel bacino marchigiano s.l. a locale chiusura delle serie autoctone nel Messiniano superiore (*bacino di Pietrarubbia - Peglio - Urbania*) e nel Pliocene medio (*bacino di Montecalvo in Foglia*). Ciò rappresenta un'ulteriore prova del fatto che la *colata* si trova in questi periodi al margine stesso dei bacini.

## BIBLIOGRAFIA

BORTOLOTTI V. (1962) - *Contributo alla conoscenza della stratigrafia della serie Pietraforte-Alberese*. Boll. Soc. Geol. It., **81**.

BORTOLOTTI V. (1964) - *Nota illustrativa della distribuzione geografica della Formazione di M. Morello (Alberese)*. Boll. Soc. Geol. It., **83**.

CARLONI G.C., COLANTONI P., CREMONINI G., D'ONOFRIO S. & SELLI R. (1971) - *Note illustrative dei F. 109, 110 e 117 "Pesaro", "Senigallia" e "Tesi"*. Serv. Geol. d'It., Roma.

LOSACCO U. (1954) - *Note al rilevamento delle tavolette Pontassieve e Montelupo Fiorentino*. Boll. Serv. Geol. d'It., **76**.

MERLA G., BORTOLOTTI V. & PASSERINI P. (1967) - *Note illustrative del F. 106 "Firenze"*. Serv. Geol. d'It.

RICCI LUCCHI F. (1964) - *Ricerche sedimentologiche sui lembi alloctoni della Val Marecchia (Miocene inferiore e medio)*. Giornale di Geologia, **32**.

RICCI LUCCHI F. (1967) - *Formazione di S. Marino*. In: SELLI R. (ed.), *Com. Neog. Medit.*, 4° Congr., Guida alle escursioni, Bologna.

RICCI LUCCHI F. (1982a) - *Descrizione degli itinerari e degli stop: Stop 3.5*. In: *Guida alla geologia del margine appenninico-padano*, Guide geologiche regionali, Soc. Geol. It.

RICCI LUCCHI F. (1982b) - *Descrizione degli itinerari e degli stop: Stop 3.5a*. In: *Guida alla geologia del margine appenninico-padano*, Guide geologiche regionali, Soc. Geol. It.

RICCI LUCCHI F., COLALONGO M.L., CREMONINI G., GASPERI G., IACCARINO S., PAPANI G., RAFFI S. & RIO D., (1982) - *Evoluzione sedimentaria e paleogeografica nel margine ap-*

penninico. In: *Guida alla geologia del margine appenninico-padano*, Guide Geologiche Regionali, Soc. Geol. It.

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 Basin, Excursion Guide book (ed. by P. ALLEN, P. HOMEWOOD & G. WILLIAMS).

RUGGIERI G., (1958) - *Gli esotici neogenici della colata gravitativa della Val Marecchia*. Att. Acc. Sc. Lett. Arti, Palermo, (4) 18.

RUGGIERI G., (1970) - *Note illustrative del F. 108 "Mercato Saraceno"*. Serv. Geol. d'It.

RUGGIERI G. & RICCI LUCCHI F. (1982) - *Descrizione degli itinerari e degli stop: stop 3.4*. In: *Guida alla geologia del margine appenninico-padano*, Guide Geologiche Regionali, Soc. Geol. It.

SCARABELLI GOMMI FLAMINI G., (1880) - *Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la Foglia*. Forlì.

SELLI R., (1967) - *Cenni geologici sul Pedepennino emiliano fra Bologna e Piacenza*. In: SELLI R. (ed.), *Com. Neog. Medit.*, 4° Congr., Guida alle escursioni, Bologna.

ZANGHEN P., (1961) - *La provincia di Forlì nei suoi aspetti naturali*. Forlì (Camera di Commercio).

