

**DATI PRELIMINARI GEOLOGICO-STRATIGRAFICI
SULL'UNITA' DI MONTE GIANO E MONTE GABBIA(*****)**

INDICE

RIASSUNTO	pag. 119
ABSTRACT	" 119
INTRODUZIONE	" 119
UNITA' DI MONTE GIANO - MONTE GABBIA (UGG)	" 120
UNITA' DEL GRAN SASSO - CITTAREALE (UGS)	" 122
BIBLIOGRAFIA	" 123

RIASSUNTO

Tra le gole del Fiume Velino e l'alta Valle dell'Aterno sono state riconosciute due unità tettoniche principali sovrapposte: l'unità del Monte Giano-Monte Gabbia (UGG) e quella del Gran Sasso-Cittareale (UGS).

Quella superiore (UGG) è costituita da una successione di carbonati neritici (Triassico-Cretacico superiore) cui segue una successione calcareo-marnosa con spessori fortemente ridotti (Cretacico superiore-Miocene inferiore). L'evoluzione delle facies indica che, dopo un periodo di sedimentazione in ambienti di piattaforma interna o aperta (Trias-Dogger p.p.), si diffondono facies più marginali o forse di *slope* superiore tra il Dogger ed il Malm p.p.. Nel Cretacico inferiore sulle facies marginali progradano nuovamente quelle di piattaforma, anche interna. Nel Cenomaniano facies di *slope* e bacinali si sostituiscono bruscamente a quelle neritiche.

L'unità inferiore (UGS), nell'area considerata, è caratterizzata da una successione pelagica di *slope* depostasi tra il Giurassico ed il Miocene: anche in questa unità è riconoscibile, nel Cretacico superiore, un appoggio in *onlap* che coincide con il brusco passaggio a facies più bacinali.

Il ravvicinamento e la sovrapposizione tra le due unità sono indicati sia dagli elementi geometrici, riconoscibili soprattutto nei settori orientale e settentrionale, sia da marcate differenze di facies tra le due successioni.

L'annegamento osservabile in entrambe le unità è verosimilmente connesso a movimenti tettonici che hanno disarticolato settori sia della piattaforma che della scarpata.

ABSTRACT

Between the Velino River and the upper Valle dell'Aterno two main tectonic units have been recognized: the unit of Monte Giano-Monte Gabbia (UGG) and the unit of Gran Sasso-Cittareale (UGS).

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

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

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

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

(*****) Il lavoro è stato eseguito con i contributi MURST (40%, 60%) e del Centro di Studi per la Geologia dell'Italia centrale del CNR.

The upper unit (UGG) includes neritic carbonates (Trias-Upper Cretaceous) followed by marly limestones and marls with a very reduced thickness (Upper Cretaceous-Lower Miocene). Basically during Trias-Dogger p.p. carbonate deposition occurred in an inner-to-open platform; during Dogger p.p.-Malm marginal facies become widespread, while during Lower Cretaceous, platform (even inner platform) carbonates again prograde. Finally, during Cenomanian, neritic sedimentation is roughly replaced by a slope and basinal deposition.

The lower unit (UGS) of the studied area includes slope-to-basin sediments consisting of limestones changing to marly limestones and marls (Jurassic to Miocene) in the upper part. In this unit too a sudden drowning of parts of the slope is suggested by the onlap of Upper Cretaceous basin deposits on those of the former Jurassic-Cretaceous slope.

Geometry and tectonics (mainly in the eastern and northern sectors) and sudden contacts among facies associations indicate shortening and thrusting between the two units.

Drowning of both units can be linked with tectonic tilting and lowering of both platform and slope sectors.

PAROLE CHIAVE: Piattaforme carbonatiche, annegamenti, Meso-Cenozoico, Appennino centrale.

KEY WORDS: Carbonate Platforms, Drowning, Meso-Cenozoic, Central Apennines.

INTRODUZIONE

Nell'area compresa tra le gole del Fiume Velino (tra Antrodoco e Sigillo) e l'alta valle del Fiume Aterno sono state distinte due unità tettoniche sovrapposte. L'unità superiore (Unità di Monte Giano-Monte Gabbia, UGG) è costituita da depositi triassico-cretacici, in generale riferibili a vari settori di una piattaforma carbonatica, e da brevi successioni cretacomioceniche che testimoniano un definitivo e rapido annegamento della piattaforma stessa. Anche l'unità inferiore (Unità del Gran Sasso - Cittareale, UGS) comprende depositi carbonatici, ma con facies riferibili a domini di transizione e "bacinali", di età mesozoico-paleogenica, e depositi terrigeni neogenici.

La prima Unità (UGG) affiora estesamente, occupando la quasi totalità dell'area esaminata, mentre la seconda (UGS) affiora limitatamente e solo nei settori periferici settentrionali (vedi carta allegata).

Nel settore orientale il contatto tra le due Unità è segnato dalla sovrapposizione di termini essenzialmente giurassico-cretacici della UGG su quelli cretaco-neogenici della UGS; procedendo verso settentrione e verso occidente, lungo il contatto, sono presenti lembi di successioni cretaco-mioceniche con spessori fortemente ridotti che, come detto, marciano l'annegamento della piattaforma carbonatica della UGG. Un

passaggio brusco tra le litofacies della piattaforma e/o delle soprastanti successioni pelagiche della UGG, e le litofacies più distali della UGS suggerisce, anche nel settore nord occidentale, un raccorciamento, la cui entità non è però esattamente quantificabile. Infatti sono evidenti, già nel Cretacico, testimonianze di un tettonismo sinsedimentario che ha interessato sia porzioni periferiche della piattaforma sia parti della scarpata, creando gradini più o meno basculati, ed ha quindi strutturato le aree marginali e di transizione in settori differenti per caratteristiche topografiche e sedimentarie. Con la differenziazione di tali settori, si sono anche sviluppate importanti discordanze geometriche tra le varie litofacies (vedi nella Valle del Velino o sui bordi in affogamento della piattaforma). Questa possibilità di variazioni laterali di facies brusche in connessione alla realizzazione di paleoscarpate, le successive complicazioni della tettonica compressiva e distensiva (e con direttrici tettoniche diverse nei vari tempi) e la possibile riutilizzazione delle discontinuità preesistenti, sono ostacoli alla ricostruzione di un valore preciso del raccorciamento che però, in base ad osservazioni sia di facies che tettoniche a carattere regionale, potrebbe essere dell'ordine anche di parecchi chilometri.

Per comodità di esposizione, abbiamo schematizzato la successione dei terreni affioranti nell'area per mezzo di colonne rappresentative dei termini più caratteristici dei vari settori (Fig. 1); nelle descrizioni sono stati utilizzati nomi formazionali con significati strettamente locali e a carattere provvisorio.

UNITÀ DI MONTE GIANO - MONTE GABBIA (UGG)

Come detto i terreni che costituiscono il corpo principale di questa Unità si sono depositi tra il Triassico e parte del Cretacico, in vari ambienti entro un sistema di piattaforma carbonatica, comprese le sue porzioni più esterne di transizione al bacino, riferibili ad uno *slope* s.l.. Le facies di *slope*, che sono diffuse in vari momenti nel corso dell'evoluzione sedimentaria dell'area, divengono esclusive a partire dal Cretacico superiore quando, anche con un progressivo aumento della componente terrigena la piattaforma viene affogata; i termini sommitali della successione della UGG sono infatti essenzialmente marne a Foraminiferi planctonici e spicole di Spugna (Cretacico superiore-Miocene inferiore).

Nell'intervallo Giurassico-Cretacico sono ampiamente testimoniate eteropie di facies, essendo riconoscibili litofacies riferibili ai vari settori della piattaforma: da ambienti intertidali e lagunari a marginali, comprese le rispettive fasce di transizione. In qualche caso, vedi ad esempio tra il Lias medio ed il Malm p.p., la differenziazione appare meno marcata suggerendo, per le varie facies, una distribuzione entro ambienti riferibili ad una rampa carbonatica piuttosto che ad una piattaforma. Le facies neritiche lagunari (o di rampa interna, per l'intervallo sopra detto) sono in generale più ampiamente diffuse fino al Dogger e, più o meno ristrette, tra il Berriasiano ed il Barremiano; nella parte superiore del Giurassico, prevalgono invece facies sciacquate e spesso organogene testimonianti la maggiore diffusione di ambienti marginali o di *slope* superiore (o di rampa esterna, sempre per l'intervallo citato). Le facies marginali e successivamente di *slope* si diffondono definitivamente a partire dal Cenomaniano.

Le variazioni spazio-temporali delle facies - di laguna e di *slope* - indicano una generale tendenza ingressiva nel Giurassico medio superiore, cui segue, nel Cretacico inferiore, una nuova progradazione della piattaforma - anche con facies interne - e infine il nuovo e definitivo annegamento della piattaforma stessa. I depositi marginali cretacici sono rappresentati da affioramenti localizzati di calcari organogeni o più generalmente da risedimenti associati a rare pelagiti.

In generale l'andamento delle facies suggerisce, per il settore esaminato, una topografia irregolare. La distribuzione attuale delle facies è comunque complicata da disturbi tettonici che interessano tutta la successione, creando bruschi ravvicinamenti, come ad esempio tra il settore del Monte Giano e quello del Monte Cerreto-Monte Cagno.

Settore del Monte Giano

Comprende i termini più antichi affioranti nell'area, rappresentati dalle dolomie triassiche, con *Triasina hantkeni* e *Megalodon* sp. (Dolomie di *Antrodoco*) e dolomie e calcari dolomitici del Lias inferiore (Dolomie di *Treo*) contenenti *Palaeodasycladus*, *Thaumatoporella*, *Valvulinidae* (ambiente di paleopiattaforma *sensu* CHIOCCHINI & MANCINELLI, 1978).

Il Lias medio-superiore è rappresentato da calcari micritici nocciola con livelli da intramicritici a oosparitici progressivamente più diffusi verso settentrione e verso l'alto. L'associazione micropaleontologica è caratterizzata dalla presenza di Foraminiferi bentonici tra cui *Orbitopsella* sp., *Ophthalmidium martanum*, *Pseudocyclamina liassica*, *Valvulinidae* ed Alghe calcaree tra cui *P. mediterraneus* e *Solenopora liassica* e localmente piccole *Lithiotis* (Calcari di *S. Quirico* e *Calcari a Lithiotis*, rispettivamente). Seguono sedimenti prevalentemente oolitici con intercalazioni subordinate di intramicritici e micriti riferibili al Dogger-Malm inferiore (Calcari di *Macchie di Giano*). Tali sedimenti contengono *Dictyoconus cayeuxi*, *Mesoendothyra croatica*, *Spiraloconulus giganteus*, nella porzione inferiore e *Protopeneroplis striata*, rara *Trocholina* sp., *Lenticulina* sp., Gasteropodi e resti di Echinodermi, verso l'alto. Più o meno frequentemente si osservano intercalazioni contenenti "resti filamentosi", Radiolari e *Stomiosphaera moluccana*.

I passaggi molto sfumati e graduali tra le facies, peraltro abbastanza diverse tra gli estremi (da micriti intertidali a intramicriti-intraspariti a Lamellibranchi pelagici fino a oospariti), suggeriscono, per questi due intervalli Giurassici (dal Lias medio al Malm inferiore) un riferimento ad un sistema di rampa carbonatica piuttosto che di piattaforma.

Il Malm superiore è caratterizzato da calcari organogeni ad Ellipsactinie e da calcareniti avana più o meno bioclastiche riferiti entrambi ad ambienti marginali (Calcari ad *Ellipsactinie* e *Calcari di Costa San Quirico*). Oltre a *Tubiphytes morronensis* ed Ellipsactinie, sempre abbondanti, sono presenti Foraminiferi bentonici tra cui *Trocholina* sp. e *Nautiloculina oolithica* e *Salpingoporella pygmaea* tra le Alghe calcaree. Nei Calcari di *Costa S. Quirico*, oltre ai resti fossili sopra elencati, sono presenti anche Radiolari, *Aptycus*, *Saccocoma* e *Stomiosphaera*.

Attraverso un orizzonte intrasparitico avana, ancora riferibile ad ambienti marginali contenente *Protopeneroplis trochangulata*, *Charentia cuvilleri*, *Coshinophragma cribrosum*, *Conicospirillina basiliensis*,

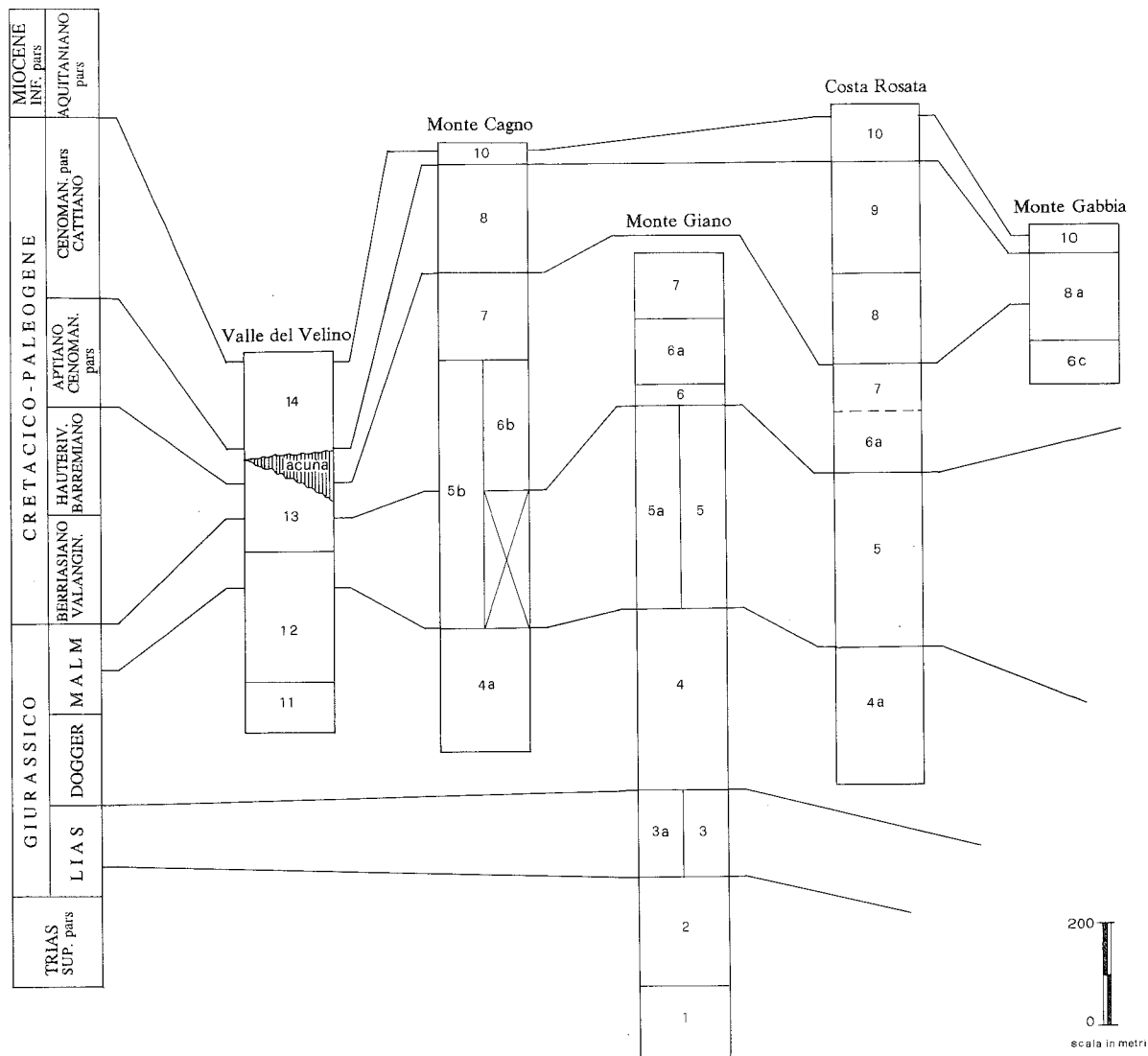


Fig. 1 - Colonne schematiche rappresentative dei settori riconosciuti e relative correlazioni. 1) Dolomie di Antrodoco, 2) Dolomie di Treo, 3) Calcari di San Quirico, 3a) Calcari a Lithiotis, 4) Calcari di Macchie di Giano, 4a) Calcari oolitici della Baracca, 5) Calcari a Ellipsactinie, 5a) Calcari di Costa San Quirico, 5b) Calcari di Cerreto, 6) Grainstones di Prati di Monte Giano, 6a) Calcari di Prati di Monte Giano e Calcari di Colle Futa, 6b) Calcari di Fosso Cerreto, 6c) Calcari di Costa della Monna, 7) Calcari di Monte Giano, Calcari di Colle dei Frassi e Calcari di Santo Nunzio, 8) Calcari di Monte Cagno, 8a) Calcari di Monte Gabbia, 9) Calcari dei Collacchi delle Ceresole, 10) Successione pelagica di affogamento, 11) Calcari oolitici del Velino, 12) Calcari delle grotte di Romualdo, 13) Calcari di Fosso Pisciareello, 14) Successione Scaglia-Cerrogna.

Trocholina alpina, *Lithocodium aggregatum*, *Macroporella praturloni* (Grainstones di Prati di M. Giano), si passa a micriti biancastre con strutture da disseccamento e livelli intraclastici e bioclastici a Gasteropodi (Calcari di Prati di M. Giano e Calcari di M. Giano). Tali sedimenti, che risultano il più delle volte sterili, sono da riferire ad un ambiente di piattaforma carbonatica interna. Rare intercalazioni micritiche contengono piccole Milioliti, Cuneoline primitive, Ostracodi, Alghe calcaree tra cui *Girvanella* sp. e *Cayeuxia* sp. Complessivamente i sedimenti sopra descritti (compresi i Grainstones di Prati di M. Giano), vengono riferiti ad un intervallo di tempo compreso tra il Berriasiano e l'Hauteriviano.

Settore di Costa Rosata

In questo settore i termini più bassi della serie sono rappresentati da calcari oolitici e a granuli ricoperti del Dogger-Malm inferiore, correlabili con i Calcari

oolitici della Baracca, cui seguono (ma il passaggio stratigrafico non è osservabile) i calcari organogeni a Ellipsactinie. La successione del Cretacico inferiore è costituita da calcari micritici chiari con strutture da disseccamento, orizzonti stromatolitici, riempimenti paleocarsici, a luoghi con plaghe rossastre o verdastre che segnano in quasi tutti i settori dell'area esaminata una progradazione delle facies di laguna interna sulle facies marginali del tetto del Giurassico (Calcari di Colle Futa e Calcari di S. Nunzio).

Le associazioni micropaleontologiche, sempre piuttosto scarse anche nelle intercalazioni meno sterili, sono caratterizzate da *Lithocodium aggregatum*, *Trocholina alpina* e *Protopeneroplis trochangulata*; procedendo verso l'alto compaiono *Vercorsella scarsellai*, *Cuneolina* sp. e *Codiaceae*.

Superiormente affiorano alternanze di calcareniti organogene e intramicriti contenenti a luoghi litoclasti

neri (*Calcari di M. Cagno*); tali sedimenti, che risultano sempre molto fossiliferi (*Requienidae*, *Nerinee*, *Orbitolinidae*, *Miliolidae*, *Cuneolina* sp. *Lithocodium aggregatum*, *Coptocampilodon fontis*, *Clypeina somalica* e *Salpingoporella dinarica*, quest'ultima limitatamente alla porzione inferiore), sono tipici di un ambiente oscillante tra la piattaforma ed il margine di piattaforma e vengono riferiti all'intervallo Aptiano-Cenomaniano *pars*.

La successione è chiusa da calcareniti con rare intercalazioni di livelli micritici a Foraminiferi planctonici (tra cui *Rotalipora* sp. ed *Hedbergella* sp.) che segnano l'instaurarsi di ambienti da localizzare presumibilmente nella porzione superiore dello *slope* (*Calcari di Collacchi delle Ceresole*). Segue infine una successione di esiguo spessore di pelagiti riferibili dal basso verso l'alto, alla *Scaglia rossa*, *Scaglia cinerea* e *Marne spongolitiche*.

Settore di Monte Cagno

La porzione Giurassica e di parte del Cretacico inferiore della serie è caratterizzata da calcari oolitici con *Dictyoconus cayeuxi*, *Spiraloconulus giganteus*, *Mesoendothyra croatica* nella porzione inferiore e, verso l'alto, *Protopenneroplis striata* (*Calcari oolitici della Baracca*, riferibili al Dogger-Malm inf.) e quindi da alternanze di calcari micritici e intrasparitici avana (*Calcari di Cerreto* e *Calcari di Fosso Cerreto*) a volte con abbondante componente bioclastica ancora una volta testimonianti aree più o meno prossime al margine e riferibili nel loro complesso al Malm superiore - Valanginiano. La parte di serie compresa tra l'Hauteriviano ed il Cenomaniano (*Calcari di Colle dei Frassi* e *Calcari di Monte Cagno*) è molto simile a quella descritta per il settore di Costa Rosata; nella parte superiore dell'intervallo, molto diffusi, seppure sempre discontinui, orizzonti organogeni a Caprinidi (tra cui *Ichtyosarcolites*) e Nerinee, caratterizzati anche dalla presenza di festoni di calcite spatica; questi orizzonti discontinui segnano il margine Cenomaniano della piattaforma. Anche gli strati intraclastici, fino a ruditici, con clasti neri ed Orbitolinidi qui assumono una consistenza maggiore. Il tetto della successione carbonatica affiorante è costituito da depositi brecciati con matrice micritica a Foraminiferi planctonici o, più bruscamente, anche dalle stesse micriti a planctonici direttamente sovrapposte alle calcareniti di piattaforma. L'annegamento del margine si realizza rapidamente attraverso una successione di pochissimi metri di pelagiti con Foraminiferi planctonici (corrispondenti a *Scaglia rossa* e *Scaglia cinerea*), progressivamente più marnose, a volte nodulari, che passano a marne e calcari con spicole di spugna, clasti di glauconite e selce nera del Miocene inferiore (*Marne spongolitiche*), e quindi a marne e calcari (*Cerrognà*).

Settore di Monte Gabbia - Capo Antico

La successione di questo settore, caratterizzata da calcari bioclastici fini, è confrontabile con quelle di Costa Rosata e di M. Cagno e per tutto l'intervallo Hauteriviano-Cenomaniano, è indicativa di una sedimentazione in aree marginali con discreto idrodinamismo. Comprende calcari chiari biodetritici, con tracce di riempimenti paleocarsici, di facies di piattaforma o retromarginali dal Berriasiano al Valanginiano (*Calcari di Costa della Monna*). Al di sopra (Hauteriviano-Cenomaniano *pars*) sono prevalenti calcari finemente

bioclastici, intrasparitici, ancora di margine, o ad esso molto prossimi, con Orbitolinidi, Nerinee, Caprinidi e Coralli (*Calcari di Monte Gabbia*); infine le già citate brevi successioni cretacico-paleogeneiche, rappresentate essenzialmente da micriti a planctonici, testimoniano anche qui l'annegamento della piattaforma carbonatica, come visto per il settore del Monte Cagno.

UNITA' DEL GRAN SASSO - CITTAREALE (UGS)

Questa Unità, nell'area in esame, comprende termini di età compresa tra il Giurassico medio ed il Miocene, essenzialmente riferibili ad ambienti di sedimentazione compresi tra lo *slope* ed il bacino.

Lungo la Valle del Velino, è riconoscibile un netto cambiamento di facies in corrispondenza della sovrapposizione delle pelagiti della Scaglia sui calcari bioclastici di scarpata del Giurassico e Cretacico inferiore.

Il passaggio è marcato anche da una discordanza angolare, che rappresenta l'appoggio in *onlap* delle pelagiti stesse su un substrato verosimilmente basculato in concomitanza con un tettonismo realizzatosi tra il Cretacico inferiore e quello superiore. Questa tettonica ha interessato l'area, producendo un rapido annegamento ed una variazione del regime sedimentario in settori sia della scarpata che della piattaforma; anche sul bordo di questa, infatti, è visibile l'appoggio delle già citate successioni cretacico-neogeneiche con spessori ridotti su un substrato che però è rappresentato da litofacies neritiche.

Ancora lungo la Valle del Velino, affiora la successione riferibile a questa unità. La porzione inferiore della serie è costituita da calcari oolitici e quindi biodetritici, raramente micritici, avana e nocciola (*Calcari oolitici del Velino*, *Calcari delle Grotte di Romualdo* e *Calcari di Fosso Pisciareello*); accanto ad una abbondante componente biodetritica riseditata e proveniente dalla piattaforma (caratterizzata dalla presenza di *Dictyoconus cayeuxi*, *Mesoendothyra croatica* e, procedendo verso l'alto da *Trocholina*, *Protopenneroplis striata*, *Nautiloculina oolithica*, Orbitoline, frammenti di Rudiste), sono presenti Radiolari, "resti filamentososi" *Nodosariidae*, *Globuligerina oxfordiana*, *Saccocoma*, *Aptici*, *Stomiosphaera* ed in fine Foraminiferi planctonici. Questi calcari sono stati interpretati come depositi di *slope* e riferiti all'intervallo Dogger-Cenomaniano *pars*.

Discordante su questi calcari, come detto, è presente una successione di pelagiti facilmente confrontabili per lito e biofacies con quelle della serie Umbro-Marchigiana: si tratta di calcari marnosi e marne riferibili alla *Scaglia rossa*, *variegata* e *cinerea* con intercalazioni discontinue di calcareniti spesso a macroforaminiferi (in successione *Orbitoides*, *Siderolites*, *Nummulites*, *Discocyclone*, *Miogypsine* ecc.). Superiormente, nell'Aquitano e parte del Burdigaliano, si depositano micriti e calcareniti con liste di selce e detrito molto fine di glauconite e frammenti di spicole di spugne (*Bisciaro*). Al di sopra poggiano marne e marne calcaree con *Zoophycos*, *Cylindrites*, *Globigerinoides*, *Globigerina* e con frequenti intercalazioni calcarenitiche del Burdigaliano-Tortoniano (*Marne con Cerrognà*). Questa successione affiora diffusamente lungo tutto il bordo settentrionale ed orientale dell'area esaminata; le differenze di spessori, di facies e di composizione tra questa successione e quella corrispondente,

che fa parte della UGG, permettono di distinguere abbastanza agevolmente i termini riferibili alle due unità tettoniche.

I termini più alti che costituiscono la UGS sono marne nerastre (*Marne a Pteropodi*) che passano alle litofacies arenaceo-argillose della formazione della Laga.

BIBLIOGRAFIA

Per una bibliografia più ampia si rimanda ai lavori sottoelencati:

CALAMITA F., DELANA G., INVERNIZZI G. & MASTROVINCENTO S. (1987) - *Analisi strutturale della "Linea Ancona-Anzio" Auct. tra Cittareale e Micigliano (Ri)*. Boll. Soc. Geol. it., **106**, 365-375.

CENTAMORE E. & DELANA G. (1986) - *La geologia delle Marche*. Studi Geologici Camerti, Volume speciale, 1-145.

CHIOCCHINI M. & MANCINELLI A. (1977) - *Microbiostratigrafia del Mesozoico in facies di piattaforma carbonatica dei Monti Aurunci (Lazio meridionale)*. Studi Geol. Camerti, **3**, 109-152.

CHIOCCHINI L. & MANCINELLI A. (1978) - *Ricerche geologiche sul Mesozoico del Gran Sasso d'Italia (Abruzzo). III. Correlazioni microbiostratigrafiche tra facies di margine della piattaforma carbonatica e facies pelagiche del Giurassico e Cretaceo inferiore*. Studi Geol. Camerti, **4**, 19-36.

CIVITELLI G., CORDA L. & MARIOTTI G. (1986) - *Il bacino sabino: 3) evoluzione sedimentaria ed inquadramento regionale dall'Oligocene al Serravalliano*. Mem. Soc. Geol. it., **35**, 399-406.

GHISSETTI F. & VEZZANI L. (1988) - *Relazioni strutturali tra il fronte della piattaforma carbonatica Laziale-Abruzzese e i domini pelagici Umbri, Marchigiani e Molisani*. Atti del 74 Congr. Soc. Geol. it., 243-250.

PAROTTO M. & PRATURLON A. (1975) - *Geological Summary of Central Apennines in: Structural Model of Italy*, Quad. Ric. Scient., **90**, 257-311.

