

- 4.3. — IL GIURASSICO DI MONTE NERONE: UN ESEMPIO DI SISTEMA PIATTAFORMA-BACINO IN AMBIENTE PELAGICO  
F. Cecca, S. Cresta, G. Pallini e M. Santantonio

Vengono qui riassunti i dati pubblicati da CECCA ed altri, (1989) riguardanti un dettagliato studio lito e biostratigrafico sulle successioni pelagiche giurassiche esposte nei settori di Monte Nerone, Pieia-Fondarca e valle del Torrente Bosso.

In base ai rapporti stratigrafici tra le unità affioranti nei 3 settori (fig. 58), è stato possibile ricostruire un sistema deposizionale piattaforma pelagica (seamount, alto intrabacinale, ecc. Auctt.)-margine-bacino. Sono state selezionate e studiate a questo scopo 15 sezioni (fig. 65) nelle quali, con una campionatura strato per strato, sono state raccolte centinaia di ammoniti che hanno permesso il controllo biostratigrafico di dettaglio necessario per le correlazioni delle diverse litofacies.

*Settore del Bosso* (bacino) (fig. 57) — La formazione e il rapido collasso nel Sinemuriano superiore (Zona a Turneri) di un'area di deposizione corrispondente all'attuale valle del Torrente Bosso, sono messe in evidenza da litofacies, altamente indicative (v. capitolo 4.1.). Mentre l'area di Monte Nerone, nell'intervallo Sinemuriano sup.-Lotharingiano, manteneva i caratteri di una piccola piattaforma carbonatica produttiva isolata, un considerevole volume di sabbia carbonatica e grandi litoclasti venivano trasportati nel neofornato bacino del Bosso attraverso un margine fagliato di by-pass (non esposto attualmente). In questo bacino si depositarono, con meccanismi torbiditici, sotto forma di livelli gradati, «slump» e «debris flow» a questi associati (figg. 59, 60). Questo tipo di sedimenti documenta un'area altamente instabile, ubicata ai piedi di una scarpata; i livelli micritici, talvolta contenenti ammoniti, alternati ai succitati livelli detritici, rappresentano la sedimentazione pelagica tipica di un'area di bacino. A seguito dell'annegamento della piattaforma di Monte Nerone, causa dell'arresto di produttività carbonatica della stessa, a partire dal Carixiano inferiore in avanti, anche i livelli risedimentati che si rinvergono intercalati alla successione pelagica normale si alimentano a spese di sedimenti pelagici. Durante il Toarciano e l'Aaleniano la frequenza di fenomeni di «slumping» testimonia un ulteriore periodo di instabilità del bacino, forse collegato ad aggiustamenti in scala ridotta del sistema piattaforma-margine-bacino.

Un «hard-ground» precede la deposizione del ciclo toarciano sia nelle aree bacinali che in quelle di piattaforma, seguito da litologie che risentono di un arrivo argilloso extrabacinale che si manifesta

- 4.3. — THE JURASSIC OF MONTE NERONE: AN EXAMPLE OF PLATFORM-BASIN DEPOSITIONAL SYSTEM IN A PELAGIC ENVIRONMENT  
F. Cecca, S. Cresta, G. Pallini and M. Santantonio

A detailed litho and biostratigraphic work has been carried out (CECCA and others, 1989) in the Jurassic pelagic sequences exposed in the Monte Nerone, Pieia-Fondarca and Bosso valley areas (fig. 58). These Jurassic outcrops represent a beautifully preserved platform-platform margin /slope-basin system. Fifteen key localities (fig. 65) were sampled bed by bed and hundreds ammonites were collected along with the additional information being obtained from the remaining outcrop areas. The complicated pattern of vertical and lateral facies changes was resolved at the ammonite zone level. The sedimentological and biostratigraphic data were thereafter utilized as forceful constraints for our palinspastic reconstructions and the final remarks concerning the tectonic and sedimentary history of this fragment of the so called Umbria-Marche geologic region.

*Bosso* (Basin) (fig. 57): highly distinctive facies and thickness patterns testify the tectonics-induced birth and rapid collapse of the Bosso basin in Late Sinemurian times (Turneri Zone). While the Mt. Nerone area was remaining in shallow water conditions as a carbonate producing, small isolated platform, impressive volumes of carbonate sands and larger lithic fragments were transported downwards, via a faulted by-pass margin (not exposed at present), into the newly formed basin. Here these were deposited as graded turbidite beds and slumped and associated debris flow deposits (figs. 59, 60). Slumped turbidite beds document the highly unstable setting at the foot of the inferred fault scarp, while micritic, sometimes ammonite-bearing levels represent the «background» basinal sedimentation. From the Middle Carixian onwards also the re-sedimented deposits of the Bosso Valley sequence became pelagic, following the drowning event which affect the Monte Nerone area causing the neritic carbonate production to be halted. In the Toarcian and Aalenian the widespread slumped beds testify a period of instability in the basin, possibly related to minor adjustments in the fault-block system. The greater part of the Toarcian (namely the Rosso Ammonitico umbromarchigiano fm.) displays sharply lowered sedimentation rates (few mm's/1000 years). A har-

con litotipi calcareo-marnosi e marnosi. Gran parte dei sedimenti toarci (e principalmente quelli inclusi nella formazione del Rosso Ammonitico) mostrano una brusca diminuzione dei tassi di sedimentazione (pochi mm/1000 anni).

A partire dal Giurassico medio la sedimentazione acquista una maggiore regolarità, segno di una ritrovata stabilità dei fondali, ed è costituita principalmente da una successione di livelli laminati o torbiditici. I sedimenti depositi durante l'intervallo Bajociano superiore-Kimmeridgiano inferiore, contengono un elevato tenore in selce di origine secondaria (fig. 61); questo evidenzia un periodo prolungato di crisi nella produzione di carbonato, nonché della sua conservazione sul fondo marino, e un brusco calo nella diffusione degli organismi a guscio calcitico. Le ammoniti mancano completamente, i «posidonidi» a guscio sottile assumono un ruolo predominante almeno fino al Calloviano; da lì in poi scompaiono quasi completamente e i gusci di radiolari rappresentano, di fatto, l'unico elemento sedimentario che, nell'intervallo Calloviano-Kimmeridgiano inferiore, si depositava sul fondo del bacino. Chiaramente i radiolari rappresentano gli unici organismi dai quali poter ricavare un'indicazione bio-cronostratigrafica. Passato questo momento di «crisi», nel Kimmeridgiano medio-superiore l'apporto di carbonati pelagici riacquista un ruolo significativo nell'economia del bacino e, dapprima con i Calcari a *Saccocoma* ed Aptici, ed in seguito con la Maiolica (fig. 62), riequilibra la sedimentazione calcarea tipica.

*Pieia-Fondarca* (margine di piattaforma/scarpa) – I sedimenti sui quali sono state effettuate le osservazioni qui di seguito riportate, sono esposti in una cava poco prima dell'abitato di Pieia e in una sezione (Fondarca) campionata lungo un sentiero che parte dal fontanile dell'abitato di Pieia. Questo settore è rimasto in un ambiente di acque basse durante la fase distensiva che portò, nel Sinemuriano superiore, alla formazione del bacino del Bosso: faceva quindi parte dell'area di piattaforma di Monte Nerone, sulla quale continuava una sedimentazione neritica fino alla base del Pliensbachiano. Da questo momento in avanti, analogamente a quanto accadeva su tutta la piattaforma di Monte Nerone, alla sedimentazione neritica si sostituisce una sedimentazione pelagica caratterizzata da micriti ammonitifere e a volte finemente bioclastiche. Si realizza in questa maniera l'annegamento della piattaforma carbonatica neritica che diventa una piattaforma carbonatica pelagica alla fine del Carixiano inferiore. Poco dopo però il settore Pieia-Fondarca collassa, a seguito di un'ulteriore fase tettonica, re-

ground marks the base of the unit in both platform and basinal areas, followed by more clayey and marly lithotypes. From the Middle Jurassic onwards the sedimentation reflects more stable conditions at the sea-bottom, being mainly made up of current-laminated or diluted turbidity current deposits. The Late Bajocian-Earliest Kimmeridgian sediments contain a high proportion of secondary cherts (fig. 61) and represent a prolonged period of crisis in the production of pelagic carbonate (and in its preservation at the sea bottom) as well as in the overall diversity of carbonate-shelled organisms. Ammonites are totally absent, thin-shelled "Posidonids" are dominant up to somewhere in the Callovian; then they almost totally disappear and radiolarian tests are virtually the only sediment being deposited and preserved in Callovian (p.p.) to earliest Kimmeridgian times. In this interval the ages could only be detected by means of radiolarian stratigraphy. Then pelagic carbonates follow again and in the Late Tithonian the passage to the white calpionellid-rich Maiolica (fig. 62) can be seen.

*Pieia-Fondarca* (platform margin/slope). The sediments are exposed in a quarry close to the Pieia village and in a section (Fondarca) sampled along a trail starting from this village up the peak of Mt. Nerone. This area remained in shallow water during the first recognizable, Sinemurian extensional event leading to the creation of the Bosso basin: it was part of the Monte Nerone platform, where Calcare Massiccio-type sedimentation continued until the base of the Pliensbachian. Thin pelagic, ammonitiferous and bioclastic micrites were then deposited, as a result of widespread drowning of the platform, which turned into a pelagic carbonate platform at the end of the Early Carixian. Soon after, however, the Pieia-Fondarca area collapsed, following another tectonic phase which restricted the platform area and created a stepped margin towards the Bosso basin (SE). This younger fault can be traced in the field as an approximately NNE-trending line. The remainder of the Pliensbachian sedimentation is made up of soft pebble conglomerates with occasional fallen blocks of "Calcare Massiccio", reflecting instability of this intermediate step, at the foot of the new, fault-related, bypass margin. Toarcian and Aalenian sediments seem to be missing in this area. Bajocian to Early Kimmeridgian deposits are remarkably similar to those of the basinal Bosso section, being composed by well bedded and laminated "Posido-

stringendo in tal modo l'area di piattaforma e creando un gradino morfologico sul lato più acclive dell'area di piattaforma, verso il bacino del Bosso (SE). La linea faglia che si è prodotta con questo fenomeno può essere tracciata sul terreno secondo una direzione approssimata NNE. La sedimentazione, in questo settore di gradino, rimane fino alla fine del Pliensbachiano caratterizzata da conglomerati a ciottoli molli contenenti occasionali blocchi di Calcarea Massiccio caduti dal neofornato e ancora instabile margine di by-pass della piattaforma.

In questo settore non abbiamo riscontrato evidenze di sedimenti del Toarciano e dell'Aaleniano. Viceversa, i sedimenti del Baiociano e del Kimmeridgiano inferiore, che raggiungono i 40 metri di spessore, sono straordinariamente simili a quelli riconosciuti nel settore del Bosso, essendo caratterizzati da calcari laminati ben stratificati, ricchi in «*filamento*» prima e in radiolari poi.

I successivi sedimenti del Kimmeridgiano superiore-Titonico inferiore mostrano, dall'altro canto, caratteristiche molto originali. Formano difatti un prisma a spessore variabile (assottigliantesi sia verso le aree di piattaforma di Monte Nerone che verso l'area di bacino del Bosso), costituito principalmente da torbiditi calcaree rosse, «slump» e «debris flow» associati, intercalate a calcari e marne nodulari ammonitifere e a sabbie non torbiditiche contenenti abbondanti aptici, echinidi e brachiopodi caratterizzate dalla presenza di depositi aventi struttura e tessitura di tipo «hummocky». I livelli risedimentati sono chiaramente depositi di pendio e sono intercalati a depositi tipici di piattaforma pelagica. L'interpretazione di questo fenomeno è che il dislivello esistente tra il settore di Fondarca-Pieia (gradino ribassato) e la piattaforma di Monte Nerone si era andato progressivamente attenuando. Questo ha naturalmente comportato la formazione di un pendio, livellato ad un punto tale che il margine si è trasformato da zona di by-pass a zona in grado di favorire fenomeni di accrezione. La fase di progradazione delle facies di piattaforma pelagica è testimoniata dai livelli nodulari, dai depositi di tempesta («hummocky cross stratification») e dai livelli ricchi in faune bentoniche ben conservate. In aggiunta, alcuni di questi livelli sono stati precisamente correlati con le faune ad ammoniti in essi riconosciute alla Zona a Semiforme, (Titonico inferiore) e possono essere esattamente relazionati ad un picco nella frequenza dei coralli hermatipici riconoscibili nell'area di piattaforma pelagica.

*Settore di Monte Nerone (piattaforma) (fig.65)* – I sedimenti di piattaforma pelagica si differenziano da quelli delle facies sopra descritte per i seguenti motivi: 1) sono privi di qualsiasi tipo di depositi

“rich”, then Radiolarian-rich limestones, cherty limestones and cherts reaching some 40 metres in thickness. The following Late Kimmeridgian-Early Tithonian sediments display, on the other hand, rather unique characters. They make up a prism of variable thickness (thinning towards the platform as well as towards the Bosso area) which is mainly constituted by red calcareous turbidites, slumped beds and associated debris flow deposits, interbedded with nodular, ammoniferous limestones and marls, non-turbiditic sands with abundant aptychi, echinoids and brachiopods and hummocky cross-bedded storm deposits. The resedimented beds are clearly slope deposits; they appear to be interbedded with pelagic platform deposits. In our interpretation this means that the relief between the Mt. Nerone and Pieia-Fondarca areas was progressively attenuated. A slope was thus created, following the burial of the submarine escarpment, and the platform margin was switched from bypass to accretionary mode. The nodular beds, the storm deposits and the levels rich in well preserved benthic faunas testify a phase of progradation of the pelagic carbonate platform. Noteworthy some of this beds are well dated (Semiforme Zone - Early Tithonian) and they can be exactly correlated to a maximum in hermatypic coral development on Mt. Nerone (see below).

*Monte Nerone (platform) (fig. 65).* The platform deposits differ from the above described facies in that they are: 1) devoid of any kind of gravity flow deposits; 2) rich in macrofaunas, especially ammonites; 3) they make up a markedly thinner and abbreviated sequence (see also chapter 4.4.). On Mt. Nerone the “Calcarea Massiccio” facies persisted until the Early Carixian, indicating a high energy, sand shoal environment in intertidal and (chiefly) shallow subtidal conditions. This is followed by a sequence of cephalopod-rich pelagic limestones with various amounts of accompanying shelly faunas, including mostly bivalves, gastropods, brachiopods and echinoderms. These characterize the pelagic carbonate platform facies which developed following drowning to lower photic or aphotic depths. The limestones are often noticeably nodular, mainly due to bioturbation (*Thalassinoides*, *Chondrites*, etc.) and/or early diagenetic lithification (Bugarone Inferiore unit, Late Toarcian to Early Bajocian). Dolomitization can further enhance this texture. A very important hiatus affects the platform, causing the Lower Kimmeridgian (Divisum Zone) to be para-

dovuti a flussi gravitativi; 2) sono ricchi in macrofossili, specialmente ammoniti, ma anche coralli, bivalvi, echinidi e crinoidi; 3) sono organizzati in successioni a volte estremamente condensate (v. capitolo 4.4.).

In questo settore la «facies» Calcare Massiccio continua fino al Carixiano inferiore indicando, con i suoi sedimenti di barra sabbiosa di ambiente intertidale o subtidale, un'elevata energia del mezzo. Questi depositi sono seguiti da una successione di calcari pelagici ricchi in cefalopodi associati in quantità variabile ad altra fauna costituita principalmente da bivalvi, gasteropodi, brachiopodi ed echinodermi. Questi aspetti, oltre a quelli strutturali esposti nel seguito, caratterizzano la facies di piattaforma carbonatica pelagica che si sviluppa, a seguito dell'annegamento della piattaforma, nella parte inferiore della zona fotica o nella parte sommitale della zona afotica.

I sedimenti calcarei hanno di norma una tessitura nodulare, messa alle volte in risalto da una intensa dolomitizzazione, dovuta principalmente all'attività di organismi bioturbanti (*Chondrites*, *Thalassinoides*, ecc.) e/o a fenomeni di litificazione precoce in fase diagenetica (vedi Bugarone Inferiore).

Tutta l'area di piattaforma è caratterizzata da un'importante lacuna di sedimentazione che, sovrappone con un contatto paraconforme sedimenti del Baiociano inferiore (Zona a Humphriesianum) a sedimenti del Kimmeridgiano inferiore (Zona a Divisum). Questa lacuna, la cui durata è stata calcolata in circa 22 milioni di anni, corrisponde perfettamente a quelle riconosciute in altre zone di «alto strutturale» nell'area umbro-marchigiana (CECCA ed altri, 1985; 1987). Le ragioni dell'esistenza di questo hiatus rimangono ancora incerte anche perchè in corrispondenza di questo evento non si rinvengono nè chiare superfici di omissione o erosione nè segni inequivocabili di erosione subaerea.

Nel Kimmeridgiano superiore, faune bentoniche (principalmente brachiopodi) coesistono con ricche e ben conservate associazioni ad ammoniti. Il tasso di sedimentazione calcolato raggiunge in quest'ultimo intervallo cronostratigrafico valori estremamente ridotti che si aggirano intorno ai 0.5 mm/1000 anni, riflettendo chiaramente l'alternanza di fasi di sedimentazione e fasi di non sedimentazione, non risolvibili neanche con il dettaglio fornito dallo studio delle associazioni ad ammoniti.

Nel Titonico inferiore sono relativamente frequenti, specialmente nelle Zone a Darwinii e a Semiforme, coralli hermatipici di tipo incrostante.

La transizione tra i sedimenti del Bugarone Superiore e della Maiolica si realizza in maniera estremamente graduale in quest'area e la sua risoluzione è resa anche difficile da una diffusa dolomitizzazio-

comformably resting over the Lower Bajocian (Humphriesianum Zone). This about 22 My long gap corresponds strikingly to hiatuses detected in other similar intrabasinal highs throughout the Umbria-Marche region. The cause for such a gap is still uncertain as it is neither associated to clear traces of submarine omission or erosion nor to distinctive signs of subaerial exposure. In the Early Kimmeridgian to Tithonian Bugarone Superiore unit benthic faunas (mostly brachiopods) co-occur with well preserved ammonites. The computed sedimentation rates are now as low as about 0.5 mm/1000 years, clearly reflecting alternating deposition and short diastems, undetectable by means of ammonite biostratigraphy. In the Lower Tithonian encrusting hermatypic corals can be relatively frequent, especially in the Darwini and Semiforme Zones. The transition to the Maiolica is here extremely gradational and dolomitized and a clear lithologic change occur only in the Lower Neocomian. The base of the unit was investigated by means of calpionellid stratigraphy.

Towards the northern edge of the Mt. Nerone platform, there is a clear evidence for a gradual transition towards another basin. In the Infernaccio-Ranchi area there are slump deposits in the Aalenian (filling an erosional-scars?-surface) and a thin wedge of radiolarian cherts and cherty limestones is sandwiched between the Bugarone Inferiore and Bugarone Superiore units. The cherts are partly coeval to the hiatus seen on top of the platform (where the wedge thins out) as well as to the first Kimmeridgian deposits (Divisum and Compsum Zones), to which they are clearly interfingering (Campo al Bello, fig. 68). Thus it appears that the pelagic carbonate platform facies was restricted in the Aalenian (slope deposits over platform deposits at Infernaccio-Ranchi). The northern part of the Mt. Nerone area then remained a gently sloping area until, in Early Late Kimmeridgian times, the platform facies, rich in cephalopods, was able to spread over the thin (few metres) siliceous sequence. It is unclear at present whether the creation of this slope can be related to an even modest tilting of the Mt. Nerone block towards the North (also responsible for bed sliding) or (less probably) to purely morphological causes, that is it follows erosion (or failure?) of part of the northern edge of the platform.

The results we achieved in our study area, coupled with our general knowledge of the

ne; un chiaro cambiamento litologico si riconosce solamente nel Neocomiano. I livelli basali di questa unità contengono associazioni a calpionellidi con i quali è stato possibile effettuare precise correlazioni biostratigrafiche.

Lungo il margine settentrionale del Monte Nerone si realizza chiaramente la transizione verso un altro bacino di sedimentazione: nell'area compresa tra le sezioni dei Ranchi e dell'Infernaccio (fig. 65) sono riconoscibili depositi slumpizzati nell'Aaleniano e sottili spessori di un litosoma siliceo con radiolari intercalato tra il Bugarone Inferiore e Superiore. Questo livello è in parte coevo con la lacuna di sedimentazione riconosciuta nelle parti più interne della piattaforma pelagica (in direzione delle quali si nota inoltre una considerevole diminuzione degli spessori del litosoma siliceo) e in parte eteropico con la deposizione dei sedimenti del Kimmeridgiano della Zona a Divisum (sezione di Campo al Bello) (fig. 68). Conseguenza di questo fenomeno è un chiaro dinamismo temporale dell'area di piattaforma che restringeva il suo areale nell'Aaleniano, quando sedimenti di pendio succedono a sedimenti di piattaforma, per poi espanderlo nel Kimmeridgiano inferiore quando facies tipiche di piattaforma si estendono verso il pendio transizionale ad un bacino adiacente.

Non è ancora chiaro se la formazione di questo pendio può essere relazionata ad un modesto «tilting» del blocco di Monte Nerone in direzione Nord (responsabile inoltre degli «slump» aaleniani) oppure, con minore probabilità, a cause unicamente morfologiche, successive all'erosione (o asportazione) di una parte della successione sedimentaria che si deponeva sul margine settentrionale della piattaforma pelagica.

I risultati raggiunti nello studio dei sedimenti giurassici di Monte Nerone, associati alle conoscenze sulla coeva successione giurassica umbromarchigiana, hanno consentito di trarre le seguenti considerazioni.

La fase principale di «rifting» nella regione umbro-marchigiana ha avuto inizio probabilmente nel Triassico superiore-Giurassico basale così come evidenziato da rilevanti variazioni di facies e di spessori, da lungo tempo conosciute, nella formazione del Calcare Massiccio. L'elevata produttività carbonatica, d'altronde, aveva la possibilità di mantenere tutto il bacino di sedimentazione di questa unità in un ambiente di acque basse. Nel Sinemuriano superiore (Zona a Turneri)-Lotharingiano la fase di «rifting» ha favorito la formazione di un marcato rilievo sottomarino e conseguentemente le drastiche differenze in spessori e facies registrate nelle successioni sedimentarie (v. capitolo 1.1). Per esempio, il rigetto verticale della faglia bordiera che separa l'area di piattaforma pelagica di Monte

Umbria-Marche region, allow us to do some general geological remarks.

The main rifting phases in our region probably took place in Late Triassic and Earliest Jurassic times, as evidenced by relevant, long known, thickness changes in the Calcare Massiccio Formation. The high carbonate production rates, however, were able to keep the whole area in shallow water conditions. In Late Sinemurian (Turneri Zone)-Lotharingian times rifting created a strong submarine relief as well a drastic differences in thickness and facies which are recorded in the various sedimentary sequences. As an example, the vertical offset of the liassic border fault separating Mt. Nerone from the Bosso basin had to be in the order of 600-700 metres. The Bosso was an asymmetric basin, due to block rotation towards NW and it was connected, via a gentle slope, to another submarine high area lying SE (Monte Acuto). The other, Pliensbachian, tectonic phase, responsible for the backstepping of the Mt. Nerone platform, created offsets in the order of about 100 metres. For the rest of the Jurassic clues for relevant sin-sedimentary faulting are missing in our study area, though evidence for marked slope instability can be detected in the Aalenian and in the Kimmeridgian and Lower Tithonian. Local rejuvenations of liassic faults have been reported in our region usually as a cause for explaining rockfall and mass flow deposits. We do not know at present to which extent could these inferred movements have modified the gross morpho-structural pattern of the affected areas. As already noticed by other Authors (FARINACCI and others, 1981 *cum bibl.*), most of the Jurassic sequence appear as filling sequences tending (though with no full success) to smooth the liassic relief out. This is clearly seen at the observed platform-basin transitions in our area. Importantly, submarine high areas (pelagic carbonate platforms), like the Mt. Nerone area, were able to stay at moderate depths (say 50-200 metres) through most of the Jurassic. They were at photic depths and in the reach of storm waves at least during the Early Tithonian. Also, Tithonian hermatypic corals are widespread in condensed pelagic sequences throughout the Umbria-Marche area.

We may then conclude that there was virtually no regional thermal subsidence during most of the Jurassic following the tectonic pulses of the Lias; the classic «stretching» model, used for rifted basins, is not entirely valid here. A widespread deepening of depositional sites only occurred, in

Nerone dal bacino del Bosso, doveva essere dell'ordine dei 6-700 metri.

Il bacino del Bosso aveva una morfologia asimmetrica dovuta alla rotazione del blocco verso NO ed era collegato, attraverso un debole pendio, ad un'altra area di piattaforma carbonatica pelagica ubicata a SE (Monte Acuto-M. Catria).

Un'ulteriore fase tettonica pliensbachiana, responsabile dell'arretramento della piattaforma di Monte Nerone, con la formazione del sub-bacino di sedimentazione Pieia-Fondarca, ha creato rigetti dell'ordine di circa un centinaio di metri. Nella rimanente parte dell'intervallo Giurassico, non abbiamo riconosciuto, nell'area umbro-marchigiana, indizi di una consistente attività tettonica sinsedimentaria, anche se evidenze di una instabilità dei pendii sono riconoscibili nell'Aaleniano, nel Kimmeridgiano e nel Titonico inferiore. Episodici ringiovanimenti delle faglie liassiche sono stati interpretati, nell'area umbro-marchigiana, come giustificazione della presenza di blocchi, breccie e risedimenti granulari all'interno delle aree di bacino.

Come riportato anche da altri Autori (FARINACCI ed altri, 1981 *cum bibli.*), gran parte delle successioni giurassiche sono interpretate come successioni di colmamento tendenti (generalmente senza successo) ad appianare il dislivello evidenziatosi nel Lias. Questo fenomeno è chiaramente visibile nelle aree di transizione tra piattaforme carbonatiche pelagiche e bacini nell'area umbro-marchigiana.

Estese aree di altofondo sottomarino (piattaforme carbonatiche pelagiche), quale quella di Monte Nerone, potevano mantenersi a profondità moderate (50-200 metri) durante tutto il Giurassico. Si trovavano in ambiente fotico ed erano raggiungibili, almeno nel Titonico inferiore, da onde di tempesta, quando coralli hermatipici erano diffusi nelle successioni pelagiche condensate di tutta l'area umbro-marchigiana.

Durante gran parte del Giurassico quindi non esisteva virtualmente subsidenza termica regionale successiva ai «pulses» tettonici del Lias; il classico modello «stretching», impiegato nella definizione dei bacini riftati, non sembra essere applicabile nella sua intierezza all'area umbro-marchigiana. Infine, nel Cretacico inferiore, si è verificato solamente un generale approfondimento degli ambienti deposizionali, accompagnato da un locale ringiovanimento delle faglie liassiche o anche dalla creazione di nuovi elementi strutturali.

Come suggerito da alcuni Autori, lo spesso substrato evaporitico documentato alla base della successione ha sicuramente svolto un ruolo importante nell'evoluzione strutturale del bacino mesozoico umbro-marchigiano.

our view, in Early Cretaceous times, accompanied by local rejuvenations of the liassic faults or creation of new elements. This contrasts with models developed for other, adjacent, Tethyan regions (e.g. eastern Southern Alps) and calls for different explanations. As suggest by some Authors, the thick evaporitic substrate may have played a role.

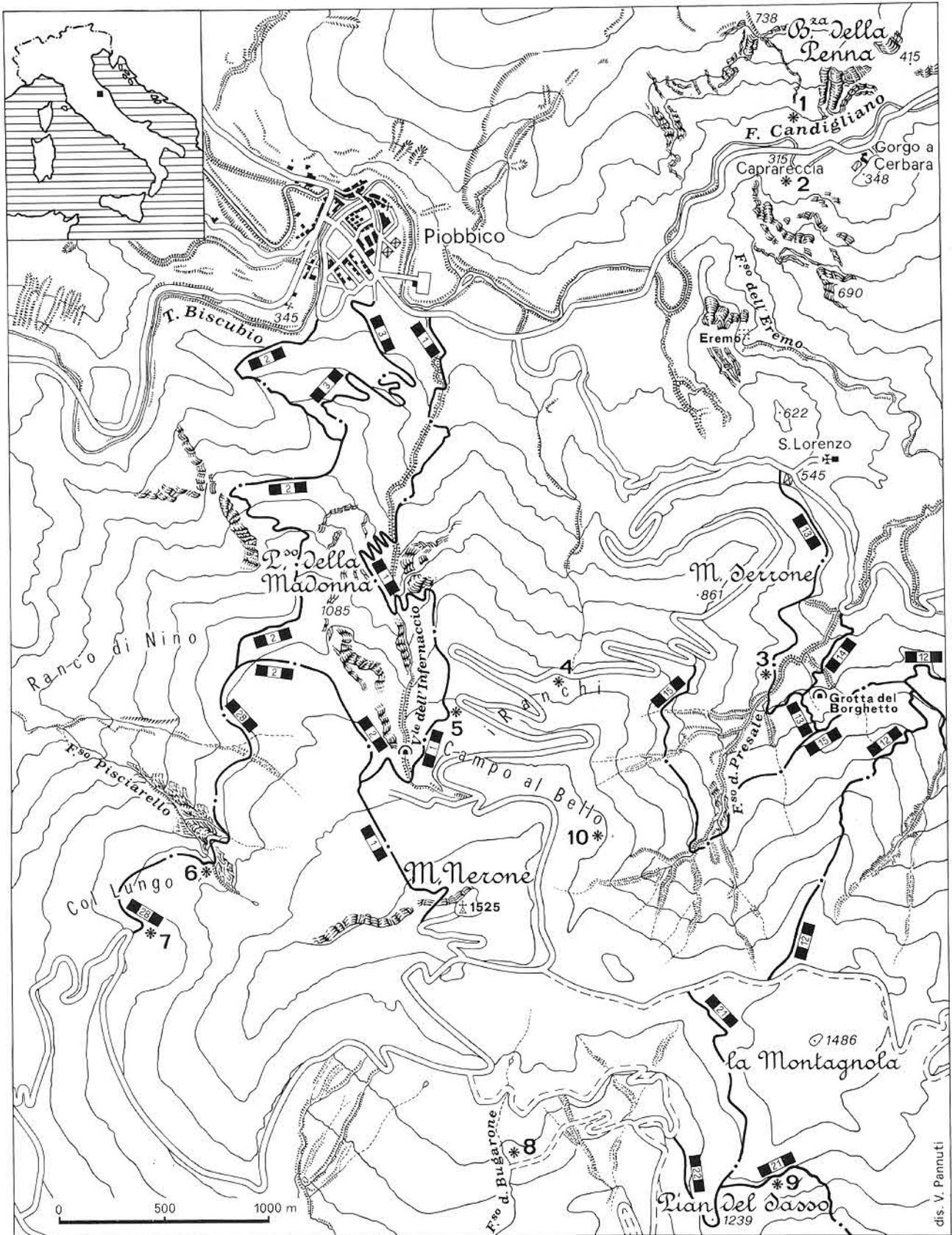


Fig. 65. - Carta dell'area di Monte Nerone con pubblicazione delle sezioni campionate (CECCA ed altri, 1989); (1) Gorgo a Cerbara, lato sinistro del Fiume Candigliano; (2) Gorgo a Cerbara cava; (3) Fosso del Presale; (4) Ranchi; (5) Infernaccio; (6) Fosso Pisciarellino; (7) Collungo; (8) Cava del Fosso Bugarone; (9) Pian del Sasso; (10) Campo al Bello.

- Locations the of sections sampled in the Monte Nerone area by CECCA and others (1989): (1) Gorgo a Cerbara, left side of the Candigliano River; (2) Gorgo a Cerbara quarry; (3) Fosso del Presale; (4) Ranchi; (5) Infernaccio; (6) Fosso Pisciarellino; (7) Collungo; (8) Bugarone quarry; (9) Pian del Sasso; (10) Campo al Bello.