

5. – La sezione tipo delle marne di Monte Serrone. Analisi stratigrafica delle associazioni ad ammoniti, nannofossili calcarei e foraminiferi

– *The marne di Monte Serrone type section.*

*Stratigraphic analysis of the ammonite, calcareous nannofossil,
and foraminiferal assemblages*

A. BALDANZA

La visita di questa sezione non rientra negli itinerari descritti, ma per la sua importanza come sezione tipo per la Formazione delle Marne di Monte Serrone descritta da PIALLI (1969), ne viene consigliata la visita a coloro che sono particolarmente interessati al Giurassico inferiore in facies argilloso-marnosa (fig. 85, 86).

In questa sezione è stata definita una dettagliata biostratigrafia ad ammoniti (PIALLI, 1969; VENTURI, 1981) con il riconoscimento di 8 orizzonti fossiliferi in uno spessore di circa 60 metri di affioramento (fig. 87): risultano ben documentati il Domeriano superiore ed il Toarciano inferiore.

Per raggiungere la sezione di Monte Serrone, provenendo da Nord, si percorre la superstrada E 65 fino all'uscita per Foligno, si prosegue poi fino all'incrocio con la s.s. n. 3, Flaminia, si gira a destra e, dopo 2 Km, raggiunto l'incrocio con la s.s. n. 77, si imbecca il primo bivio a destra e si seguono le indicazioni per l'Abbazia di Sassovivo (si consiglia la visita all'Abbazia, fondata dai Benedettini nel Mille, e allo stupendo chiostro Romanico del XIII secolo). Superata l'Abbazia in direzione Casale, dopo circa 2 Km, all'uscita di una curva a destra (dove sono visibili dei calcari marnosi rossi sotto la rete metallica) si prosegue per altri 200 metri e si arriva sulla sezione-tipo rilevata lungo il

No visit to this locality is planned in the field trips. However, because of its importance as the type section of the Marne di Monte Serrone, described by PIALLI (1969), it is recommended to those who are especially interested in argillaceous-marly facies of the Lower Jurassic (fig. 85, 86).

A detailed ammonite biostratigraphical analysis of this section was carried out (PIALLI, 1969; VENTURI, 1981), resulting in the identification of 8 fossiliferous horizons over an outcrop about 60 meters thick (fig. 87). The Upper Domerian and the Lower Toarcian are well documented.

To reach the Monte Serrone section from the north, take highway E 65 to the exit for Foligno, continue to the intersection with s.s. 3, the Flaminia Road, turn to the right, and, after 2 Km, at the intersection with s.s. 77, take the first right and follow the signs for the Abbazia di Sassovivo (the abbey, founded by Benedictine monks in 1000 A.D., and its beautiful 13th century cloister are well worth visiting). Continue past the abbey towards Casale; after about 2 Km, two hundred meters beyond a bend to the right (there are red marly limestones under the retaining net at the bend), you will reach the type section measured along the southern flank of Monte Serrone (fig. 85).

fianco meridionale del Monte Serrone. Al di sotto della strada, lungo il fosso (fig. 86), è visibile l'appoggio delle Marne di Monte Serrone, sulla sottostante Corniola. La litofacies di questa unità è quella tipica costituita da calcari micritici grigi, a volte microdetritici, contenenti pochi fossili, principalmente radiolari, foraminiferi bentonici, lamellibranchi e spicole di spugna.

Gli ultimi strati di Corniola hanno una giacitura lenticolare e sono costituiti da materiale scivolato allo stato semifluido.

I sedimenti compresi nelle Marne di Monte Serrone evidenziano un improvviso aumento, all'interno del bacino di sedimentazione, dell'apporto argilloso, che conferisce alla formazione i caratteri litologici tipici. Sono state descritte nella sezione tipo dall'Autore tre litozone che illustriamo brevemente.

Under the level of the road, along the ditch (fig. 86), the contact between the Marne di Monte Serrone and the underlying Corniola is visible. The Corniola is in its typical form, consisting of grey micritic and in places microdetritic limestones, fossil poor, containing mostly radiolaria, benthic foraminifera, lamellibranchs, and sponge spicules.

The last beds of the Corniola are lenticular, and were deposited as semi-fluidized slumps.

The onset of deposition of the Marne di Monte Serrone indicates there was a sudden increase in the amount of clay supplied to the Umbria-Marche basin. In describing the type section, the author distinguished three lithozones we shall briefly discuss.

Lithozone 1: interbedded roughly 20 cm thick marly calcilutites and clay-rich greenish marls from 5 to 10 cm thick (visible under the road from the

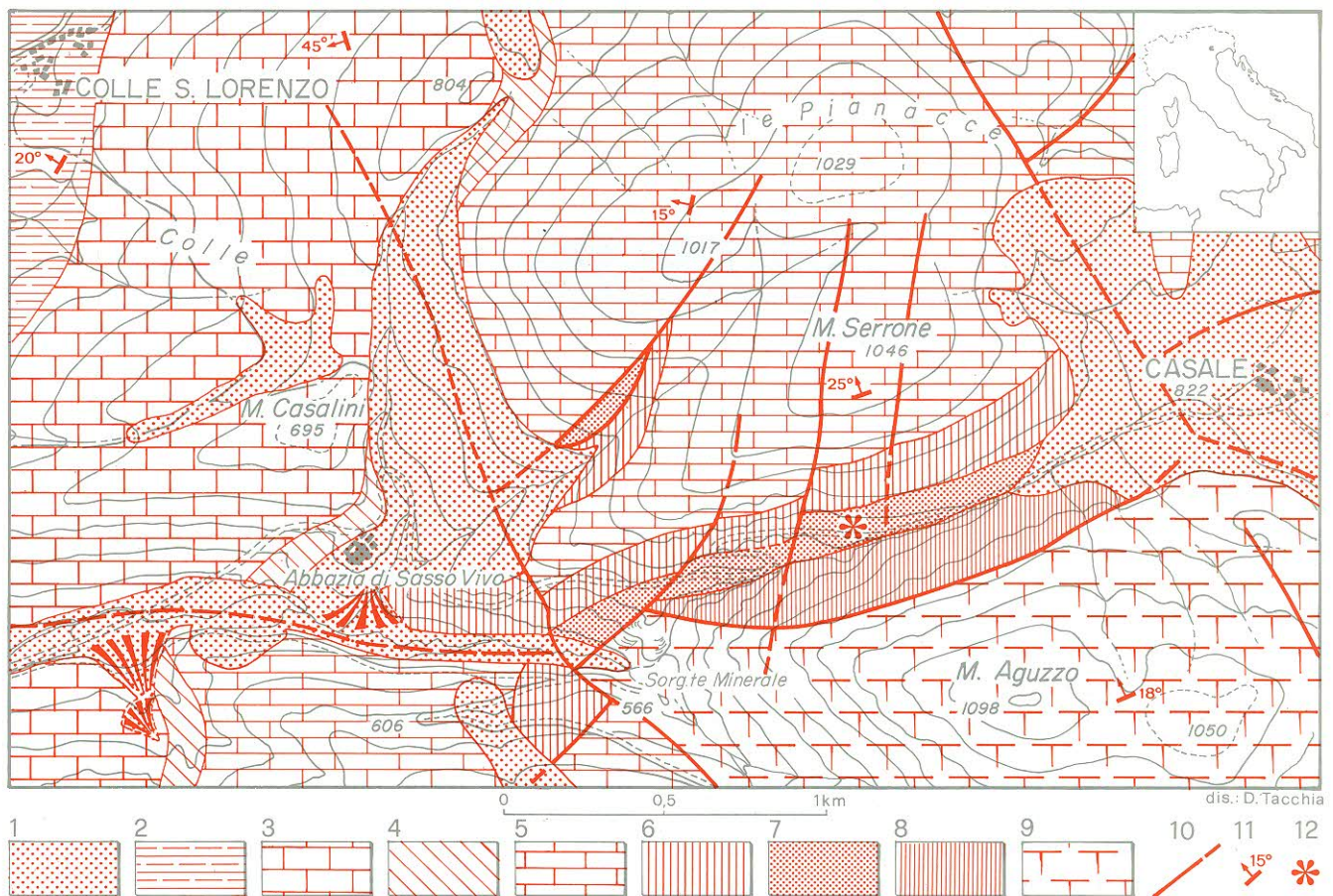


Fig. 85. - Carta geologica dell'area tipo della formazione delle Marne di Monte Serrone. Legenda: (1) alluvioni recenti e detrito di falda; (2) Marnoso-Arenacea (Serravalliano-Langhiano p.p.); (3) Scaglia Cinerea, Variegata, Rossa, Bianca (Cattiano-Cenomaniano p.p.); (4) Scisti a Fucoidi (Albiano-Aptiano); (5) Maiolica (Aptiano p.p.-Titonico superiore); (6) Calcare Diaspri (Titonico inferiore-Calloviano); (7) Calcari e Marne a Posidonia, Rosso ammonitico e Marne di Monte Serrone (Bathoniano-Toarciano inferiore); (8) Corniola (Toarciano basale-Sinemuriano superiore); (9) Calcare Massiccio (Lias inferiore); (10) faglia; (11) direzione, inclinazione e immersione degli strati; (12) ubicazione della sezione tipo della formazione delle Marne di Monte Serrone (da PIALLI, 1970, modificato).

- Geologic map of the Marne di Monte Serrone Formation type area; the asterisk indicates the location of type section (from PIALLI, 1970, modified). See the Italian text for the legend.

Litozona 1: alternanza di calcilutiti marnose in strati di circa 20 cm di spessore, con livelli di marne argillose verdastre spessi dai 5 ai 10 centimetri (visibili al di sotto della strada, risalendo dal fosso); intercalate a questi materiali troviamo delle chiazze, lenti calcaree arrotondate immerse in una matrice di fango calcareo lievemente marnoso.

Litozona 2: marne grigio-verdi (chiaramente visibili al di sopra e lungo la strada) (fig. 86, 87), argillose, che a vari livelli presentano un arricchimento in carbonato di calcio formando zone più dure. Nella parte media ed alta di questa litozona si notano lingue e fiamme violacee dovute a grumi marnosi.

Litozona 3: è costituita da una regolare alternanza di calcareniti marnose, a frattura subromboedrica, con marne e marne argillose. Il passaggio calcarenite-marna è graduale ed è determinato da una diminuzione sia granulometrica che della percentuale di carbonato di calcio.

La sezione tipo ha uno spessore di 64 metri; nel bacino umbro-marchigiano lo spessore della formazione delle Marne di Monte Serrone varia fino a ridursi a zero (CRESTA ed altri, in stampa).

ditch); rounded calcareous lenses in a matrix of slightly marly calcareous muds are intercalated into these sediments.

Lithozone 2: argillaceous gray green marls (clearly visible above and along the road) (fig. 86, 87), enriched in calcium carbonate at several elevations that are therefore harder. In the middle and upper parts of this zone there are purplish tongues and flames due to concentrations of marl.

Lithozone 3 consists of marly calcarenites with sub-rhomboidal fracture regularly alternating with marls and argillaceous marls. The passage from calcarenite to marl is gradual, occurring because of decreasing grain size and calcium carbonate content.

The type section is 64 meters thick. Within the Umbria-Marche basin, the thickness of the Marne di Monte Serrone Formation is so variable that in places it completely disappears (CRESTA and others, in press).

Above lithozone 3, on the cliff along the road (about 10 meters from the woods), a group of beds with green and red nodules resembling the Rosso Ammonitico is visible. Many ammonites have been



Fig. 86. - Veduta d'insieme della sezione tipo della formazione delle Marne di Monte Serrone.

- General view of the Marne di Monte Serrone type section.

Al di sopra della litozona 3, sulla parete lungo la strada (a circa una decina di metri dal limite del bosco), è visibile un gruppo di strati a noduli verdi e rossastri con facies simile al Rosso Ammonitico, dalla quale sono state raccolte numerose ammoniti. Da questo punto la serie del Monte Serrone cambia aspetto mostrando vari strati risedimentati, intercalati sempre più fittamente entro le argille, gradati e che presentano laminazioni parallele e convolute tipo Bouma; in alcuni casi sono visibili strutture da canale e da «slumping» che testimoniano fasi di trasporto di materiale estraneo nel bacino di sedimentazione delle Marne di Monte Serrone.

L'ultima parte della sezione, al limite del bosco, è costituita da un grosso banco di pebbly-mudstone di 60 centimetri di spessore).

Le associazioni ad ammoniti riconosciute nella sezione del Monte Serrone hanno consentito una discreta risoluzione biostratigrafica che ha permesso di individuare la parte superiore del Domeriano (Zona Emaciatum), il Toarciano inferiore (Zona Tenuicostatum e Zona a Serpentinus) ed il Toarciano medio (Zona a Bifrons).

La componente marnoso-argillosa prevalente di questa formazione ha favorito la conservazione e lo studio dei nannofossili calcarei, discretamente abbondanti, ed ha permesso l'identificazione di alcuni eventi significativi.

Nannofossili calcarei – Fin dalla base della sezione (Corniola) le associazioni a nannofossili calcarei sono discretamente abbondanti; si rinvencono in associazione le seguenti specie: *Parhabdolithus liasicus*, *Crucirhabdus primulus*, *Calyculus* sp., *Biscutum finchii*, *B. dubium*, *Calyculus cribrum*, *Crepidolithus crassus*, *C. cavus*, *Lotharingius barozii*, *L. hauffii*, *Mitrolithus jansae*, *Sollasites* sp., *L. primitivus*, *Schizospharella* sp. e *S. punctulata*.

Tale associazione rimane invariata fino al campione 27.

Il primo evento riconosciuto (metro 27) è la base di *Lotharingius crucicentralis* che purtroppo si rinviene in un intervallo non definito biostratigraficamente in quanto non sono ancora stati trovati orizzonti ad Ammoniti.

Poiché la base di *L. crucicentralis* nella sezione di Valdorbja si trova nella Zona a Tenuicostatum, è possibile ritenere che questo evento sia coevo nelle due sezioni e che pertanto una parte della zona non definita appartenga già alla Zona a Tenuicostatum, almeno dalla comparsa di *L. crucicentralis*.

collected from it. From here on the Monte Serrone section changes in character; graded resedimented beds with parallel and convolute Bouma-type laminations are interbedded progressively more often into the clays. In some spots there are channel structures and slumps indicative of the transportation of extraneous material into the Marne di Monte Serrone's sedimentary basin.

The top of the section, at the woods, consists of a 60 centimeter thick pebbly mudstone bed.

The ammonite assemblages found in the Monte Serrone section were of sufficient quality for the upper part of the Domerian (Emaciatum Zone), the Lower Toarcian (Tenuicostatum and Serpentinus Zones), and the Middle Toarcian (Bifrons Zone) to be identified.

The prevalently argillaceous to marly part of the formation favored the preservation and study of calcareous nannofossils, which are abundant, and allowed the identification of some significant events.

Calcareous nannofossils – From the base of the section (Corniola), the nannofossil assemblages are rich; the following forms were found associated together: *Parhabdolithus liasicus*, *Crucirhabdus primulus*, *Calyculus* sp., *Biscutum finchii*, *B. dubium*, *Calyculus cribrum*, *Crepidolithus crassus*, *C. cavus*, *Lotharingius barozii*, *L. hauffii*, *Mitrolithus jansae*, *Sollasites* sp., *L. primitivus*, *Schizospharella* sp., and *S. punctulata*.

This assemblage remains unchanged until sample 27.

The first event, at meter 27, is the first occurrence of *Lotharingius crucicentralis*. It unfortunately occurs in an interval in which no ammonite horizons have been found to date, and is therefore biostratigraphically undefined.

Since the first occurrence of *L. crucicentralis* falls in the Tenuicostatum Zone in the Valdorbja Section, we can hold that this event is coeval in the two sections, and therefore at least the part of the undefined segment containing *L. crucicentralis* belongs to the Tenuicostatum Zone.

The base of the Tenuicostatum Zone can therefore be tentatively set at the elevation of sample 27 (meter 27).

Within the Tenuicostatum Zone, at meters 36 and 40, there are the first occurrences of *Carinolithus superbus* and *Discorhabdus ignotus*.

The assemblage is enriched by scattered additions of species, such as *Biscutum novum*, *Crepidolithus pliensbachiensis*, and *Lotharingius sigillatus*.

La base della Zona a *Tenuicostatum* potrebbe quindi venire ipoteticamente segnata in corrispondenza del campione 27 (metro 27).

All'interno della Zona a *Tenuicostatum*, rispettivamente al metro 36 e al metro 40, si rinvencono la base dei *Carinolithus superbus* e la base di *Discorhabdus ignotus*.

L'associazione si arricchisce sporadicamente di altre specie quali *Biscutum novum*, *Crepidolithus plien-sbacheri* e *Lotharingius sigillatus*.

La Zona a *Serpentinus*, rispetto alla zona precedente, non mostra variazioni nelle associazioni.

La parte superiore della Zona a *Serpentinus* è caratterizzata da due eventi importanti: top di *Parhabdolithus liasicus* (metro 52) e top di *Mitrolithus jansae* (metro 54).

Dal metro 54 si ha un notevole impoverimento delle forme di *Calyculus* sp. che dal metro 58 diventano rarissimi e si rinvencono solo saltuariamente.

Foraminiferi bentonici, Radiolari e Ostracodi – Nel Domeriano superiore la fauna a foraminiferi bentonici è scarsa; si rinvencono poche forme di Dentaline e Nodosarie lisce e costate. Sono frequenti i radiolari, gli ostracodi e le spicole di spugna.

Nella Zona a *Emaciatum* si ha la comparsa di *Lingulina tenera* e *Lingulina tenera tenera*.

Nel Toarciano inferiore prevalgono i generi *Euguttulina* e *Dentalina* (*D. pseudocommunis*).

Alla base della probabile Zona a *Tenuicostatum* si nota: una diminuzione delle forme agglutinanti (*Ammodiscidae*), un aumento delle forme ornamentate, un aumento delle dimensioni degli individui (> 500 micron) e un'abbondanza di *Lenticulina*. Tra gli eventi registrati si nota il top di *Lenticulina gottgensis*, la base di *L. munsteri* e *L. nodosaria*.

Nel Toarciano inferiore gli ostracodi sono rappresentati dal genere *Pontocyprilla* e da rari *Polycope* che caratterizzano un ambiente di tipo batiale.

Al passaggio tra le Zone a *Tenuicostatum* e a *Serpentinus* si osservano profonde modificazioni nelle associazioni a foraminiferi bentonici; il genere *Dentalina* prevale sul genere *Lenticulina* che diminuisce notevolmente.

La Zona a *Serpentinus* contiene una associazione caratterizzata da Dentaline e Nodosarie lisce, compare *Palmula jurensis*; nella parte medio-superiore di questa zona si nota nuovamente una diminuzione delle forme agglutinanti (*Ammodiscidae*), un aumento delle forme ornamentate, un aumento delle dimensioni degli individui (> 500 micron) associati a una diminuzione dei radiolari. Al tetto

There are no variations in the assemblages of the lower part of the *Serpentinus* Zone with respect to the preceding zone. However, there are two important events in its upper part: the last occurrences of *Parhabdolithus liasicus* (meter 52) and *Mitrolithus jansae* (meter 54).

From meter 54 the forms of *Calyculus* sp. diminish markedly; from meter 58 they are very rare and their distribution becomes patchy.

Benthic foraminifera, radiolarians, and ostracods – The Upper Domerian benthic foraminiferal assemblage is scanty, consisting of a few dentalinids and smooth sided and ribbed nodosarinids. Radiolarians, ostracods, and sponge spicules are however frequent.

The first occurrences of *Lingulina tenera* and *Lingulina tenera tenera* are in the *Emaciatum* Zone.

During the Lower Toarcian the genera *Euguttulina* and *Dentalina* (*D. pseudocommunis*) predominated.

At the base of the probable *Tenuicostatum* Zone the agglutinated forms (*Ammodiscidae*) decrease, while ornamented forms increase, individuals (> 500 microns) increase in size, and there are abundant lenticulines. Amongst the events noted there is the last occurrence of *Lenticulina gottgensis*, and the first occurrences of *L. munsteri* and *L. nodosaria*.

During the Lower Toarcian the ostracods were represented by the genus *Pontocyprilla* and by rare *Polycope*, that are characteristic of a bathyal environment.

There are considerable modifications in the benthic foraminiferal assemblages at the passage from the *Tenuicostatum* to the *Serpentinus* Zones; the genus *Dentalina* prevails over the genus *Lenticulina*, which decreases markedly in abundance.

The *Serpentinus* Zone contains an assemblage consisting of dentalinids and smooth-sided nosarinids. With the first occurrence of *Palmula jurensis* in the upper middle part of this zone, there is another decrease in the abundance of agglutinated forms (*Ammodiscidae*), an increase in the ornamented forms, and an increase in the size of the individuals (> 500 microns); radiolarians on the other hand decrease.

At the top of the *Serpentinus* Zone *Lenticulina* is abundant and the ratio between number of species and number of individuals increases; in addition *Lingulina nodosaria* and *L. dentaliniformis* disappear.

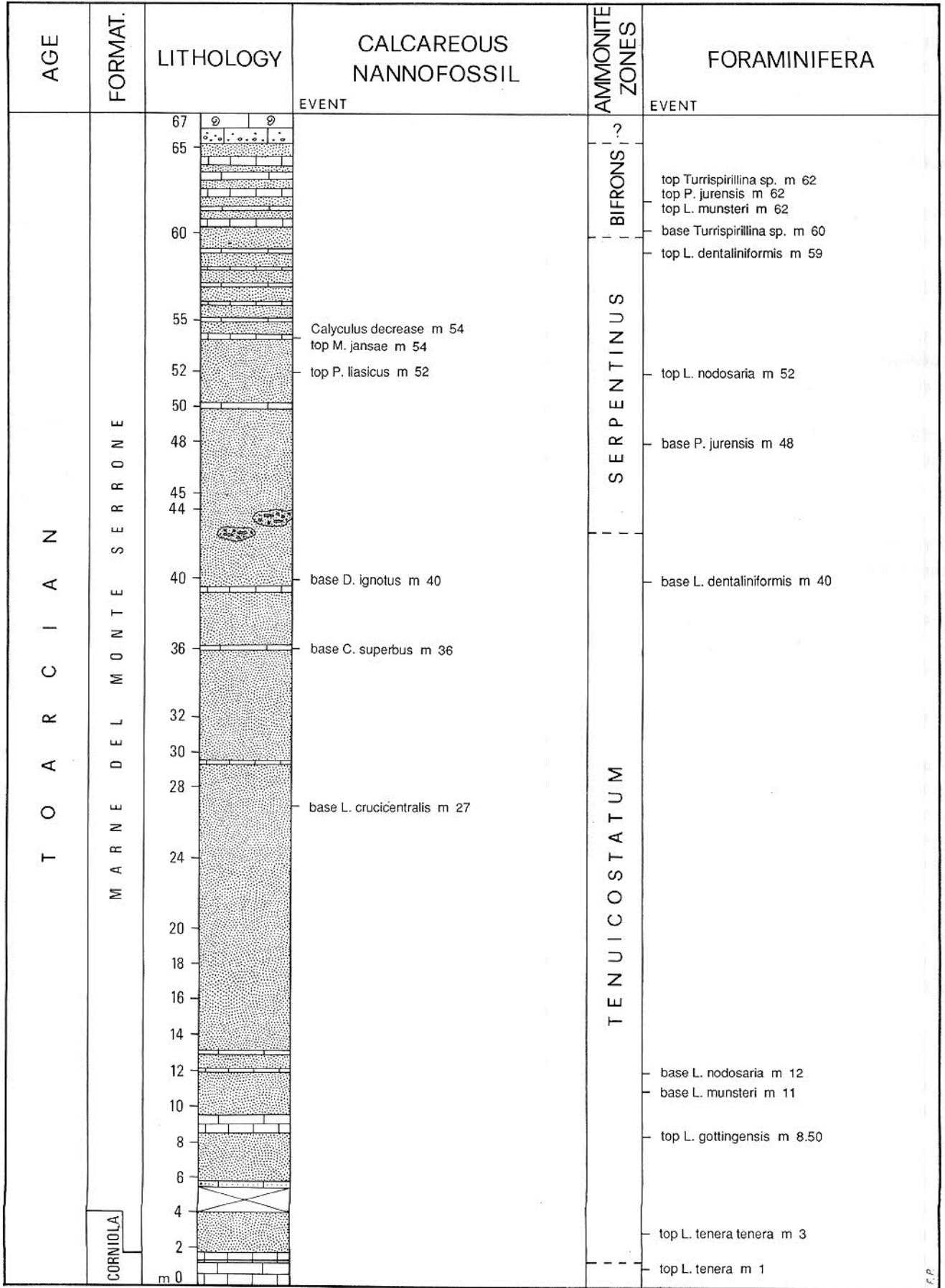


Fig. 87. - Colonna stratigrafica di dettaglio della formazione delle Marne di Monte Serrone con l'indicazione dei principali eventi nella distribuzione delle specie di nannofossili calcarei e foraminiferi.

- Detailed stratigraphic column of the Marne di Monte Serrone unit, showing the main calcareous nannofossil and foraminiferal events.

della Zona a Serpentinus si nota un'abbondanza di *Lenticulina* ed un aumento nel rapporto tra numero di specie e numero di individui; si registra inoltre la scomparsa delle specie *Lingulina nodosaria* e *L. dentaliniformis*.

Per quanto riguarda l'ostracofauna, la parte inferiore della Zona a Serpentinus è caratterizzata dalla presenza di *Monocerathina* e *Procytheridea* che indicano una variazione delle condizioni ambientali che diventano di tipo batiale superiore-circalittorale. Sempre nella Zona a Serpentinus la comparsa di *Cytherella* e *Paracypris* e l'aumento di *Pontocyprrella* e *Polycope* testimoniano un ritorno a condizioni ambientali di maggior profondità: il genere *Bairdia* diventa dominante con le specie *Bairdia umbra* e *Bairdia italica*.

Nella Zona a Bifrons l'associazione a foraminiferi bentonici subisce una diminuzione in abbondanza di tutte le specie riconosciute precedentemente: alla base della zona si ha la comparsa di *Turrispirillina*, nella parte media si hanno la scomparsa di *L. munsteri*, di *P. jurensis* e di *Turrispirillina* sp.

L'ostracofauna al passaggio tra le Zone a Serpentinus e a Bifrons segnala una episodica diminuzione della profondità che precede l'instaurarsi definitivo di condizioni batiali; la presenza di un ambiente batiale superiore-circalittorale è testimoniato anche dalla presenza di brachiopodi (*Spiriferina*) ed altri invertebrati. In questo intervallo, inoltre, diminuiscono i radiolari.

With regards to the ostracofauna, *Monocerathina* and *Procytheridea*, forms indicating the environment had changed to upper bathyal-circalittoral, are present in the Serpentinus Zone. Later in the Serpentinus Zone, the appearance of *Cytherella* and *Paracypris*, and the increase in the number of *Pontocyprrella* and *Polycope* indicate the water had deepened again. The genus *Bairdia*, with the species *Bairdia umbra* and *Bairdia italica*, becomes dominant.

All the species of benthic foraminifera previously identified decrease in abundance in the Bifrons Zone. The first occurrence of *Turrispirillina* is at the base of the zone, and towards its center there are the last occurrences of *L. munsteri*, *P. jurensis*, and *Turrispirillina* sp.

The ostracofauna at the passage between the Serpentinus and Bifrons Zones indicates that there was an episodic decrease in depth preceding the definitive establishment of bathyal conditions. The existence of an upper bathyal-circalittoral environment is also proven by the presence of brachiopods (*Spiriferina*) and other invertebrates. In addition, in this interval there is a decrease in radiolarians.