

## 4.1. — LA SEZIONE DEL TORRENTE BOSSO

F. Cecca, S. Cresta, G. Pallini e M. Santantonio

La sezione del Torrente Bosso (fig. 57), conosciuta in letteratura dagli studi di CENTAMORE ed altri (1971), FERRETTI (1972, 1975), BAUMGARTNER (1984, 1987), CHANNEL e GRANDESSO (1987), BRALOWER ed altri (1989), CECCA ed altri (1989), è stata campionata a partire dal Km 7.300 della strada Cagli-Pianello.

I sedimenti più antichi esposti appartengono alla formazione della Corniola; la successione è interrotta in più punti da zone coperte riportate nella colonna stratigrafica di figura 57. I diversi spezzoni composti in successione non assommano tutti gli affioramenti di sedimenti giurassici che si incontrano lungo la strada ma sono stati selezionati in base al loro contenuto faunistico (specialmente ammoniti) che ha consentito la loro correlazione con la scala cronostratigrafica.

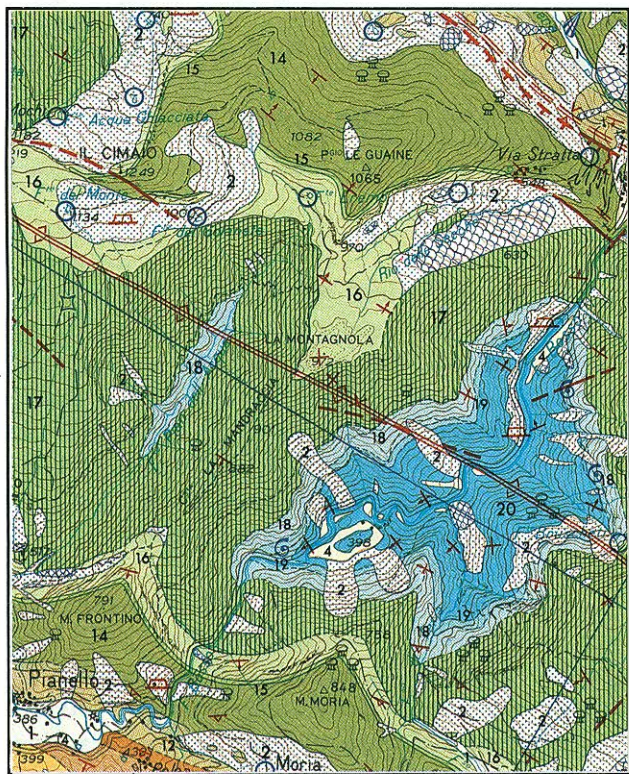


Fig. 56. — Carta geologica delle unità litostratigrafiche esposte lungo la strada tra Cagli e Pianello, nella valle del Torrente Bosso ed aree adiacenti. Per la legenda vedi la didascalia di figura 52 (da: Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:50.000, foglio 290 «Cagli»).

— Geological map of the lithostratigraphic units exposed along the road between Cagli and Pianello in the Bosso River Valley and nearby areas (after the Geological map of Italy, 1:50,000, sheet 290 "Cagli"). See fig. 52 for the legend.

## 4.1. — JURASSIC TO EARLY CRETACEOUS IN THE BOSSO RIVER SECTION

F. Cecca, S. Cresta, G. Pallini and M. Santantonio

The Bosso River section (fig. 57), published by CENTAMORE and others (1971), FERRETTI (1972, 1975), BAUMGARTNER (1984, 1987), CHANNEL and GRANDESSO (1987), and CECCA and others (1989), was sampled from Km 7.300 onwards of the Cagli-Pianello road.

The earliest sediments exposed belong to the Corniola; they are covered in several places as is shown in the stratigraphic column given in figure 57. The segments linked to form the succession do not include all the Lower Jurassic rocks exposed along the road, but were selected on the basis of their faunal content (especially ammonites), which allowed them to be correlated with the chronostratigraphic scale.

*Corniola* — Its total measurable thickness exceeds 150 m, though its base is not exposed; it was observed in three segments. In the first part of the section (Fig. 59 A-B) there are pebbly and cobbly mudstones/wackstones with cobbles of pelagic sediments and material from carbonate producing regions that are intercalated into mudstones and radiolarian and sponge spicule-rich wackstones, and into calcarenites with silicified bases. Further up section large slumps and still more turbidites with silicified bases are intercalated into the mudstones. *Arnioceras*-rich beds allow the referral of this part of the section to the Turneri Zone, at the top of the Sinemurian. The *Asteroceras*-rich fauna found in bed 24 of segment B, shown in figure 59, marks the beginning of the Lotharingian, in the Obtusum Zone.

There is, at the base of the second segment, a *Diotis* (bivalve) rich bed followed by a bed containing Middle Carixian ammonites, including *Protogrammoceras dilectum* and *Metaderoceras* sp. that correlates with the Ibex Zone. Clay beds are interbedded with the limestones, which contain a slump immediately under the ammonite rich layer.

The third section, about 50 m thick and Domerian in age, contains two slumps. At the top of the Corniola there is a bed containing *Dactylioceras* gr. *pseudocommune* and *D. mirabile*, which correlate with the Early Toarcian *Tenuicostatum* Zone.

*Marne di Monte Serrone* — They are exposed, though not in their usual form, for about three meters on the right hand side of the Bosso River.

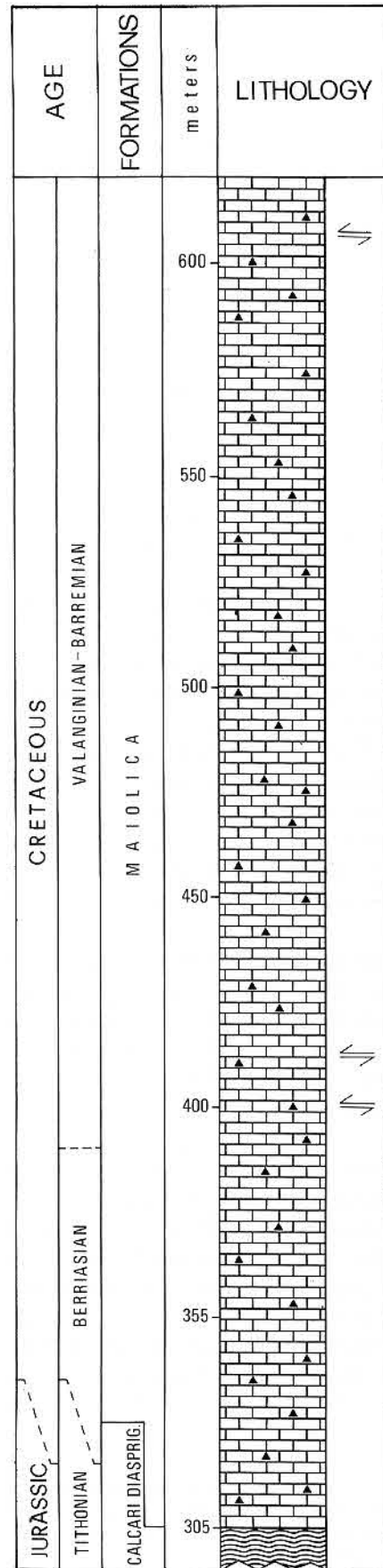
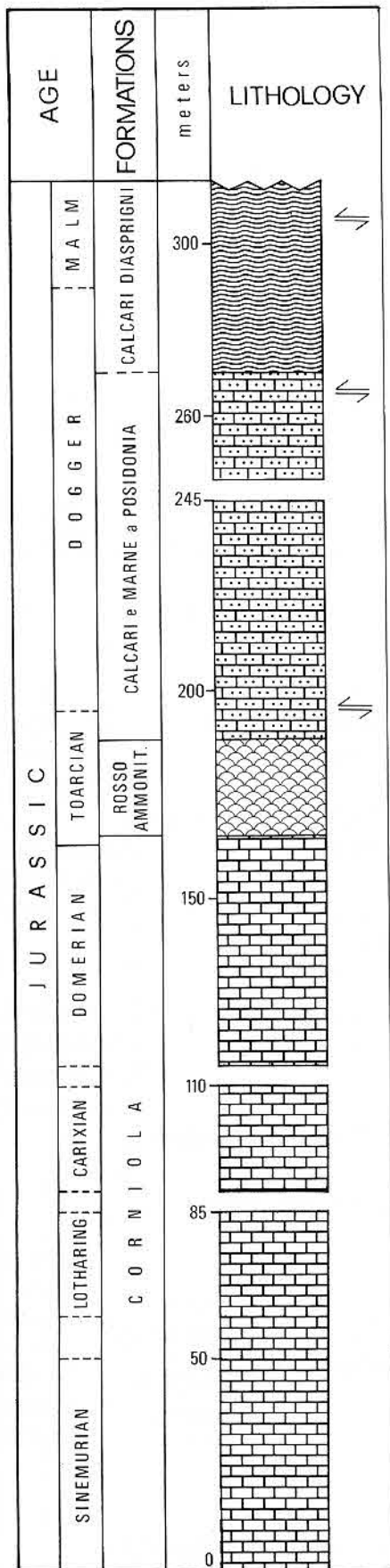


Fig. 57. - Colonna stratigrafica sintetica delle formazioni esposte nella sezione del Torrente Bosso, lungo la strada Cagli-Pianello. Per la descrizione dettagliata delle litologie rappresentate vedi paragrafo 4.1.

- Composite stratigraphic column of the Jurassic sequence exposed along the Cagli-Pianello road in the Bosso River Valley: for detailed descriptions of the lithostratigraphic units, see chapter 4.1.



*Corniola* – Lo spessore totale misurato supera i 150 metri anche se la base dell'unità non è esposta; è stata osservata su 3 spezzoni. Nella prima parte della sezione (fig. 59 A-B) si hanno pebbly e cobbly mudstones/wackestones contenenti ciottoli di materiale pelagico e di materiale proveniente da zone a piattaforma carbonatica, intercalati a mudstones e wackestones a radiolari e spicole di spugna e a livelli torbiditici silicizzati alla base. Successivamente si intercalano ai mudstones potenti «slumps» ed ancora torbiditi silicizzati alla base. I livelli con *Arnioceras* riferiscono questa parte della sezione alla sommità del Sinemuriano, Zona a Turneri; la fauna con *Asteroceras* dello strato 24 dello spezzone B di figura 59 segna l'inizio del Lotharingiano, Zona a Obtusum.

Alla base del secondo spezzone è presente un livello contenente abbondanti bivalvi (*Diotis*), seguito da un livello con ammoniti del Carixiano medio con *Protogrammoceras dilectum* e *Metaderoceras* sp., correlabile con la Zona a Ibex. Livelli argillosi si intercalano ai sedimenti calcarei nei quali, immediatamente prima del livello ammonitifero, è riconoscibile uno «slump».

All'interno del terzo spezzone, di età domeriana, potente circa 50 metri, si osservano due strutture di «slumping». Al tetto della Corniola è riconoscibile un livello contenente *Dactylioceras* gr. *pseudocommune* e *D. mirabile*, correlabile con la Zona a *Tenuicostatum* del Toarciano inferiore.

*Marne di Monte Serrone* – Questa unità, non nella sua facies tipica, è esposta per circa 3 metri sulla sponda destra del Torrente Bosso. È caratterizzata da marne, di colore rosso, nelle quali è stato rinvenuto un esemplare di *Hildaites* sp. della Zona a *Serpentinus* (Toarciano inferiore).

*Rosso Ammonitico* – Lo spessore stimato di questa unità è di circa 20 metri. In questa sezione è rappresentato da calcari e calcari marnosi, marne nodulari rosse con intercalazioni di episodiche torbiditi pelagiche di spessore centimetrico; in questi sedimenti sono state riconosciute, in base alle faune ad ammoniti rinvenute, le zone a Bifrons, Variabilis, ? Thouarsense e Insigne.

They consist of red marls in which one specimen of *Hildaites* sp., of the *Serpentinus* Zone (Early Toarcian), was found.

*Rosso Ammonitico* – It is estimated to be about 20 meters thick in this section, consisting of limestones and marly limestones, and red nodular marls, with occasional centimeter thick turbidites. Ammonite assemblages from all Bifrons to Insigne Zones were found in it.

*Calcari e Marne a Posidonia* – The base of the unit, which is divided into two segments here, has been set where the mainly calcareous sedimentation

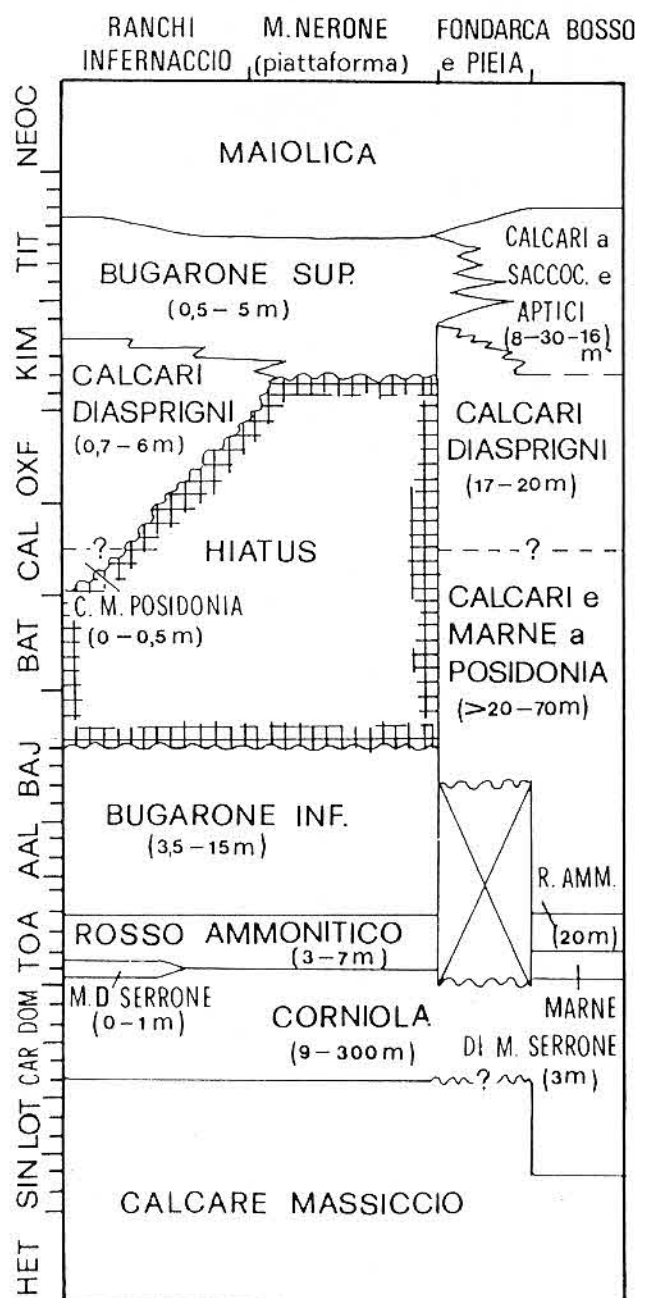


Fig. 58. – Schema dei rapporti stratigrafici delle unità litostatigrafiche riconosciute nell'area di Monte Nerone. Le suddivisioni all'interno dei piani corrispondono alle zone ad ammoniti (da CECCA ed altri, 1989, modificato).

– Diagram of the stratigraphical relationships between the lithostratigraphical units in the Monte Nerone area. The stages are subdivided on the basis of ammonite zones (after CECCA and others, 1989, modified).

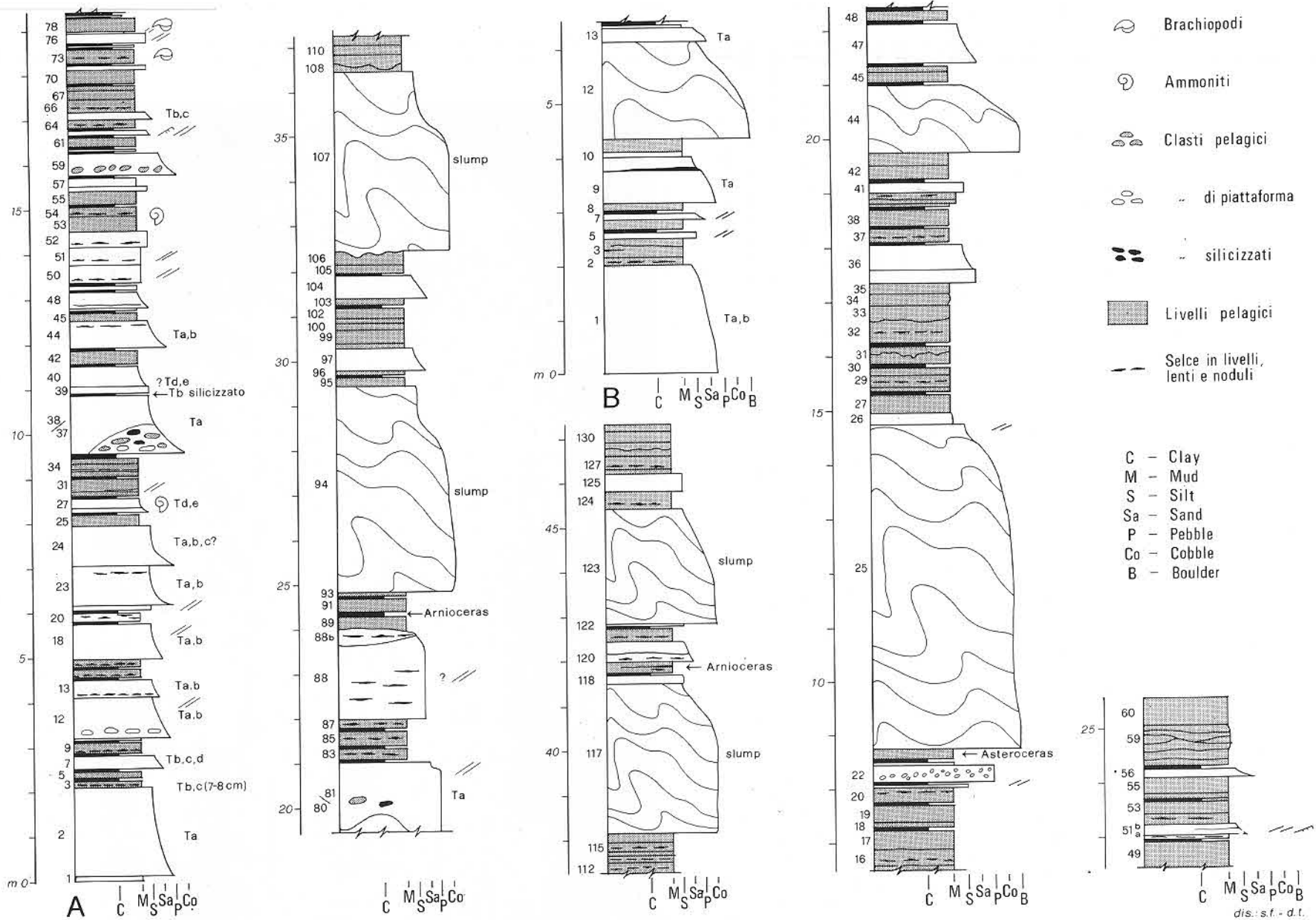


Fig. 59. - Colonna stratigrafica di dettaglio della parte inferiore della formazione della Corniola affiorante al km 7.3 della strada Cagli-Pianello. Si noti la prevalenza dei livelli risedimentati e degli «slump» sulla normale sedimentazione pelagica che caratterizza questa unità. Il rinvenimento di alcuni orizzonti ad ammoniti ha consentito il riferimento di questi sedimenti alle Zone a Turneri e a Obtusum, rispettivamente del Sinemuriano superiore e del Lotharingiano inferiore (da CECCA ed altri, 1989, modificato).

- Detailed of stratigraphic column of the lower part of the Corniola Formation outcropping at Km 7.3 of Cagli-Pianello road. Note how resedimented beds and slumps prevail over the normal pelagic sedimentation characteristic of this unit. The discovery of some ammonite horizons has allowed the referral of these sediments to the Turneri and Obtusum Zones, respectively of the Upper Sinemurian and Lower Lotharingian (after CECCA and others, 1989, modified).



*Calcari e Marne a Posidonia* – L'inizio di questa unità viene fatto coincidere con la ripresa della sedimentazione di strati calcarei prevalenti rispetto ai livelli marnoso-nodulari e viene qui descritta suddivisa in due spezzoni. L'esposizione dei sedimenti che li compongono non è sempre soddisfacente e in particolare non ci è stato possibile compiere osservazioni di carattere generale altro che sulla parete esposta in destra orografica del Torrente Bosso. Sporadici affioramenti hanno permesso di ricostruire le caratteristiche litologiche del primo spezzone costituito nei primi 20 metri da calcari e calcari marnosi nodulari con intercalati livelli risedimentati aventi spessori variabili da pochi centimetri (turbiditi pelagiche) fino a 1 metro (pebbly mudstones) e anche «slumps», passanti negli ultimi 20-30 metri a calcari, contenenti resti filamentosi, talvolta in sottili lamine. Scompare in questa porzione superiore la tessitura nodulare, la quantità di matrice, comunque sempre micritica, è variabile e a volte i resti filamentosi sono fittamente impacchettati senza però arrivare ad essere cementati. A circa 5 metri dal tetto dello spezzone, in un livello risedimentato, è stato rinvenuto un esemplare di *Stephanoceratide* del Bajociano inferiore.

resumes, predominating over the marly-nodular facies. The sediments making up the segments are not all well exposed, and we were only able to make general observations on the rocks in the cliff to the right of the Bosso River. Scattered outcrops allowed us to determine the characteristics of the first segment, which consists, for the first 20 meters, of limestones and nodular marly limestones, with sediment gravity flows whose thicknesses range from a few centimeters (turbidites) to meters (pebbly mudstones), and slumps of varying thickness. In the upper 20-30 meters it passes to limestones with filament-like remains that at times form thin laminae. The nodular texture disappears in this portion; the amount of micritic matrix varies and at times the filament-like remains are bunched together, without being cemented. A *stephanoceratids*, dating from the Early Bajocian, was found in a resedimented bed about 5 meters from the top of the segment.

The connection between the first and second segments is covered; we estimate the latter to be about 20 meters thick. Bands of black chert interbedded with the filament-like remain bearing limestones are characteristic of this interval. In the

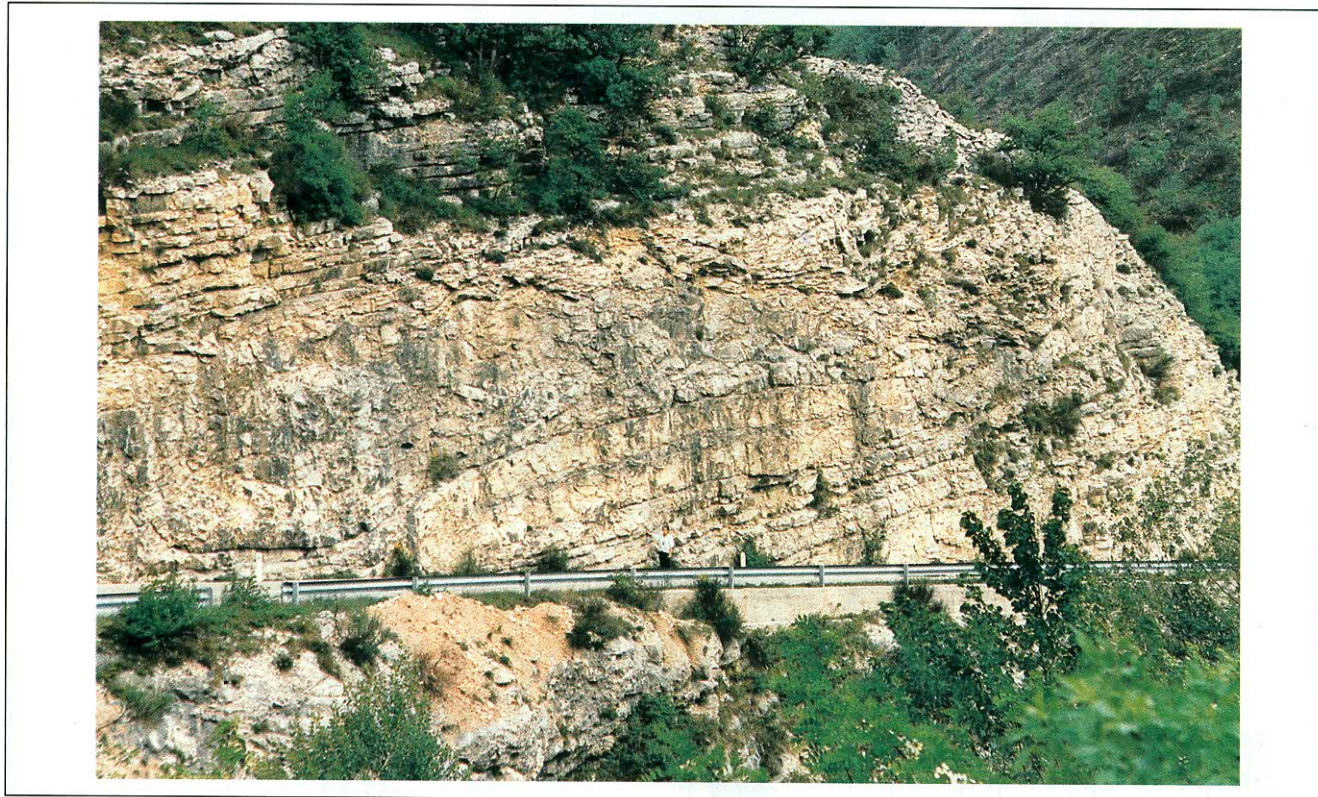


Fig. 60. – Sezione del Torrente Bosso, formazione della Corniola, livelli risedimentati e «slumping» del Lotharingiano, schematizzati nella sezione B della figura 59.

– Bosso River Section, Corniola Formation. Slumps and resedimented beds in Lotharingian sediments, as shown in section B, figure 59.



Lo spessore stimato del secondo spezzone è di circa 20 metri ed il suo raccordo con il precedente è mascherato da una zona di copertura. La caratteristica di questo intervallo è la presenza di livelli di selce nera intercalati negli strati calcarei contenenti resti filamentosi. Nei primi 5 metri lo spessore degli strati varia tra i 20 e i 30 cm e sono riconoscibili degli interstrati argilloso-marnosi; nei successivi 5 metri gli strati diminuiscono di spessore e i resti filamentosi diminuiscono fino a scomparire. Gli ultimi 10 metri sono costituiti da calcari con selce nella cui matrice mancano i resti filamentosi, carattere che distingue questo intervallo dal precedente. A questo si deve aggiungere la presenza saltuaria di livelli costituiti da selce prevalente. Separati da una faglia seguono circa 5 metri di alternanze tra livelli selciferi e calcareniti silicizzate laminate; negli interstrati sono riconoscibili argilliti nere fogliettate.

In base ai dati riportati da BAUMGARTNER (1984; 1987) l'età di questo secondo spezzone è compresa tra il Baiociano superiore e il Bathonian.

*Calcari Diasprigni* – L'unità è caratterizzata in questa sezione da una trentina di metri di sedimenti silicei interrotti da alcuni disturbi tettonici. Dal basso si riconoscono i seguenti litotipi: selci tipo «pinch and swell» (2 m); selci tipo «ribbon chert» (5 m); selci tipo «pinch and swell» (10 m) contenenti rari fantasmi di calcari laminati silicizzati (fig. 61); calcari selciferi laminati e gradati con selci, ben stratificati in strati anche spessi, di colore grigio, con sottili interstrati marnosi (11 m). Uno stacco morfologico segna il passaggio alla successiva unità litostratigrafica.

*Calcari a Saccocoma ed Aptici* (inclusi nella fig. 57 all'interno dei Calcari Diasprigni) – L'unità è caratterizzata da 5 metri di calcari bianchi, bioclastici, spesso laminati, in strati da 5 a 20 cm talvolta amalgamati, contenenti abbondanti liste di selce, seguiti da 11 metri di calcari rosa con selce, aptici, *Saccocoma*. I primi 6 metri sono rappresentati da strati di potenza da 15 a 35 cm con straterelli più sottili di marne rosse intercalate; i successivi 5 metri sono costituiti da torbiditi con base calcarenite.

first 5 meters the thickness of the beds varies between 20 and 30 cm, and there are some argillaceous-marly interbeds. Over the next 5 meters the beds decrease in thickness and the filament-like remains gradually disappear. The last 10 meters consist of limestones with black chert, and are distinguishable from the preceding interval by the absence of the filament-like remains. There are also occasional predominately cherty beds. A fault separates these rocks from about 5 meters of alternating amorphous cherts and laminated silicified calcarenites interbedded with laminated black shales.

According to BAUMGARTNER (1984, 1987), this second segment was deposited between the Late Bajocian and the Bathonian.

*Calcari Diasprigni* – In this section, the unit consists of about 30 meters of siliceous sediments, and is disrupted by some local structural deformation. From its base, the following lithotypes are present: pinch and swell cherts (2 m), ribbon cherts (5 m), pinch and swell cherts (10 m) containing rare ghosts of laminated siliceous limestones (fig. 61), grey, well, and in some cases thick-



Fig. 61. – Sezione del Torrente Bosso, dettaglio della formazione dei Calcari Diasprigni: si noti la caratteristica struttura «pinch and swell» dei livelli di selce cornea caratterizzanti la porzione media dell'unità.

– Bosso River Section. Detail of the Calcari Diasprigni Formation. Note the characteristic pinch and swell structure of siliceous layers in the central part of the unit.



tica, gradate e laminate. La parte più grossolana dei livelli torbiditici si presenta spesso silicizzata.

*Maiolica* – La base di questa unità viene posizionata al di sopra dell'ultimo livello di selce rossa dell'unità precedente; nella parte iniziale di questa unità sono riconoscibili livelli torbiditici (intervalli Tb-Tc) e all'undicesimo metro dalla base un primo livello di «slump.» La successione di quest'ultima unità sarà descritta più nel dettaglio nel paragrafo successivo.

ly bedded siliceous laminated and graded limestones with cherts, and thin marly interbeds (11 m). There is a marked morphological change at the passage to the next unit.

*Calcari a Saccocoma ed Aptici* (in fig. 57, included with the Calcari Diasprigni) – The unit begins with 5 meters of white bioclastic limestones that are often laminated, in beds ranging from 5 to 30 centimeters in thickness that are sometimes amalgamated and contain many chert layers. It continues with 11 meters of pink limestones with chert and aptychus and *Saccocoma* fossils. The first 6 meters consist of beds from 15 to 35 centimeters thick, with thinner interbedded red marls, while the last 5 meters consist of graded, laminated turbidites with calcarentic bases. The coarse grained fractions of the turbidites are often silicified.

*Maiolica* – The base of this unit is arbitrarily placed above the last band of red chert in the preceding formation. There are turbidites (Tb-Tc intervals) in the initial part of the formation, and there is a slump at the eleventh meter. The succession of this unit will be described in detail in the next chapter.



Fig. 62. – Sezione del Torrente Bosso, livelli basali della formazione della Maiolica, corrispondenti ai primi 20 metri della sezione schematizzata in figura 63.

– Bosso River Section. Base of the Maiolica Formation, corresponding to the first 20 meters of figure 63.