

2.2.2. - ASSOCIAZIONI AD AMMONITI NELLA SEZIONE GIURASSICA DI VALDORBIA

S. Cresta, G. Pallini e F. Venturi

Analogamente a quanto avviene in altre successioni (v. capitolo 1.2.) anche nella successione giurassica esposta nella sezione di Valdorbìa, le associazioni ad ammoniti sono rappresentate dal Lias fino all'Aaleniano medio. In questo caso, non essendo esposti i sedimenti della porzione inferiore e media della formazione della Corniola, la documentazione ad Ammoniti comincia dal Domeriano.

La prima associazione riconosciuta è stata campionata negli strati inferiori della cava abbandonata da cui inizia la sezione descritta in figura 36a-e; in essa sono rappresentati: *Fuciniceras portisi*, *F. lavinianum*, *Protogrammoceras isseli*, *P. marianum*, *P. celebratum*, *Cetonoceras psiloceroides*, che rendono possibile la correlazione dei sedimenti che la contengono con la Zona a Lavinianum del Domeriano inferiore (BRAGA, 1983).

Negli strati compresi tra i due fenomeni di «slumping», è stata raccolta la seconda associazione contenente rari esemplari di *Arieticeras perspiratum* e *A. algovianum*, che rendono possibile la correlazione dei sedimenti che la contengono con la Zona a Algovianum del Domeriano medio (Braga, 1983).

Al di sopra del secondo «slump» e prima del limite con le Marne di Monte Serrone, la successione è mal esposta e la raccolta di faune ad ammoniti è stata per questo motivo ostacolata consentendo il ritrovamento, nella parte sommitale della successione, di pochi esemplari riferibili a: *Emaciaticeras lottii*, *E. fervidum*, *E. dolosum*, associati a *Fontanelliceras juliae* e *Lioceratoides serotinum*. Questa associazione, confrontabile con quella descritta da FERRETTI (1970, 1975), è correlabile con la Zona a Emaciatum del Domeriano superiore (BRAGA, 1983).

L'ultimo strato della Corniola e i primi metri delle Marne di Monte Serrone contengono una associazione mal conservata nella quale abbiamo riconosciuto *Dactylioceras mirabile*, *D. pseudocommune* e *Fontanelliceras juliae*. Si tratta di una tipica associazione faunistica mediterranea, correlabile con la Zona a Tenuicostatum. Il limite inferiore di questa Zona indica convenzionalmente la base del Toarciano.

A partire dal metro 386 non sono state più rinvenute faune ad ammoniti fino alla base della parete di figura 30 (schematizzata nelle figg. 37 e 38), dove, in corrispondenza di un livello immediatamente sottostante uno strato risedimentato corrispondente al m 204 di CHANNEL ed altri (1984)

2.2.2. - JURASSIC AMMONITE ASSEMBLAGES IN THE VALDORBIA SECTION

S. Cresta, G. Pallini and F. Venturi

As is the case in other successions (see chapter 1.2.), ammonite assemblages dating from the Lias to the Middle Aalenian are present in the Jurassic succession exposed in the Valdorbìa Section. Here, since the lower and middle parts of the Corniola are covered, ammonite documentation starts with the Domerian.

The earliest assemblage found was sampled from the lowermost beds of the abandoned quarry at the beginning of the section described in figure 36a-e. It contains *Fuciniceras portisi*, *F. lavinianum*, *Protogrammoceras isseli*, *P. marianum*, *P. celebratum*, and *Cetonoceras psiloceroides*, which allow the sediments containing it to be assigned to the Lavinianum Zone of the Early Domerian (BRAGA, 1983).

A second assemblage containing rare examples of *Arieticeras perspiratum* and *A. algovianum*, which allow the sediments containing it to be correlated with the Algovianum Zone of the Middle Domerian (BRAGA, 1983), was collected from the beds between the two slumps.

Since the sediments are poorly exposed above the second slump and before the contact with the Marne di Monte Serrone, it proved difficult to collect ammonite faunas. In the uppermost part of the succession we were able to find a few examples of *Emaciaticeras lottii*, *E. fervidum*, and *E. dolosum*, associated with *Fontanelliceras juliae* and *Lioceratoides serotinum*. This assemblage, which is comparable to that described by FERRETTI (1970, 1975), correlates with the Emaciatum Zone of the Late Domerian (BRAGA, 1983).

The last bed of the Corniola and the first few of the Marne di Monte Serrone contain a poorly preserved assemblage in which we found *Dactylioceras mirabile*, *D. pseudocommune*, and *Fontanelliceras juliae*. It is a typical Mediterranean faunal assemblage from the Tenuicostatum Zone. By convention, the base of this zone coincides with the base of the Toarcian.

No ammonite assemblages were found from meter 386 to the base of the cliff (fig. 30, sketched in fig. 37 and 38), where, in a bed immediately underlying the resedimented bed that falls at m 204 as measured by CHANNEL and others (1984) (ELMI's bed 4 (ELMI, 1981)), we found an assemblage featuring *Hildaites undicosta* that correlates with the Serpentinus Zone of the Lower Toarcian.

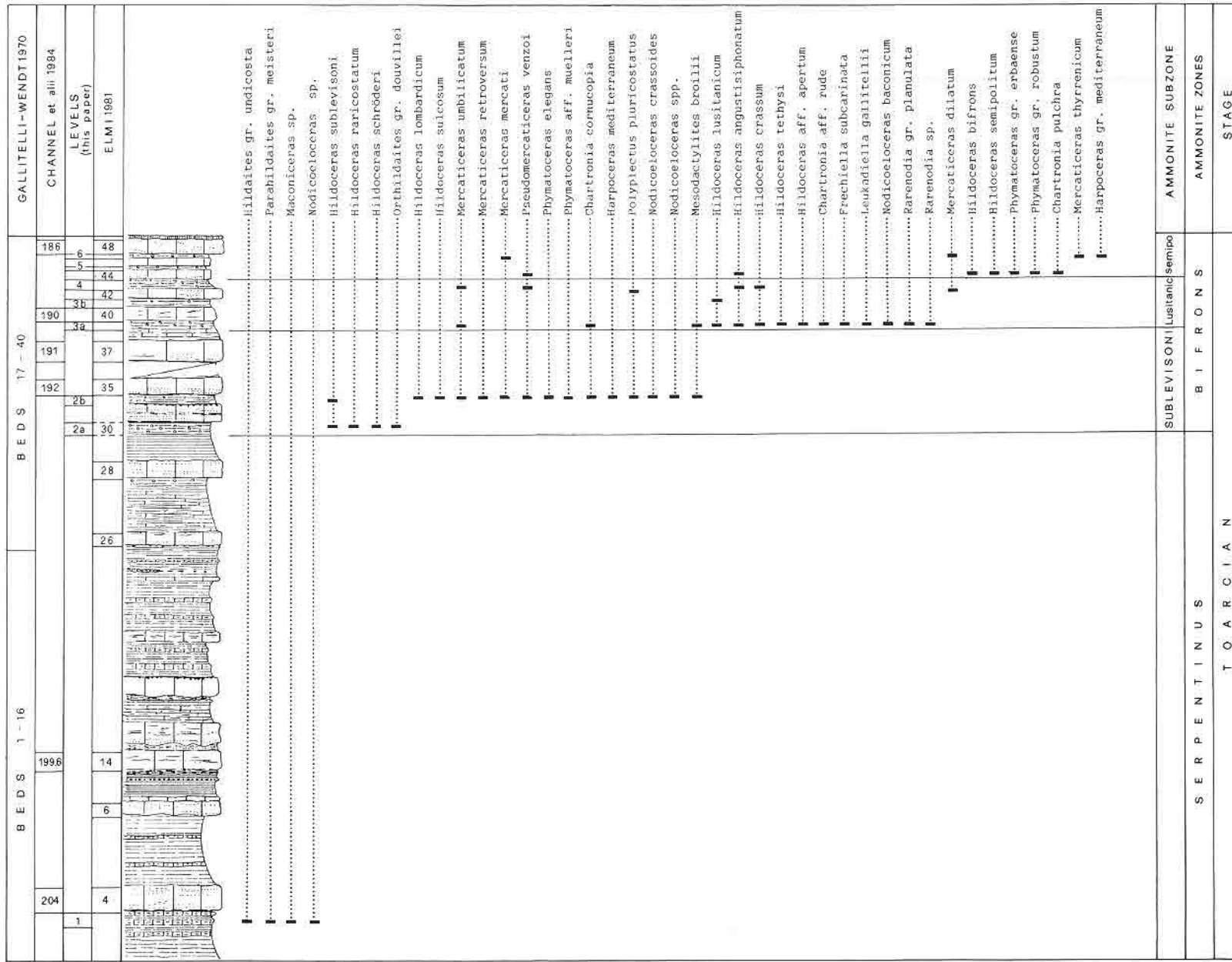


Fig. 37. - Distribuzione delle specie di ammoniti riconosciute nei sedimenti delle Zone a Serpentinus e a Bifrons nella sezione di Valdorbia, campionata sulla sponda sinistra del Torrente Sentino. La colonna stratigrafica di riferimento è tratta da ELMI (1981); per il riferimento metrico vedi le figure 36c, d.

- Distributions of Early Toarcian (Serpentinus to Bifrons Zones) ammonite species found in the Valdorbia Section (sampled on the left side of the Sentino River). Lithologic column after ELMI (1981); for metric references, see fig. 36c, d.

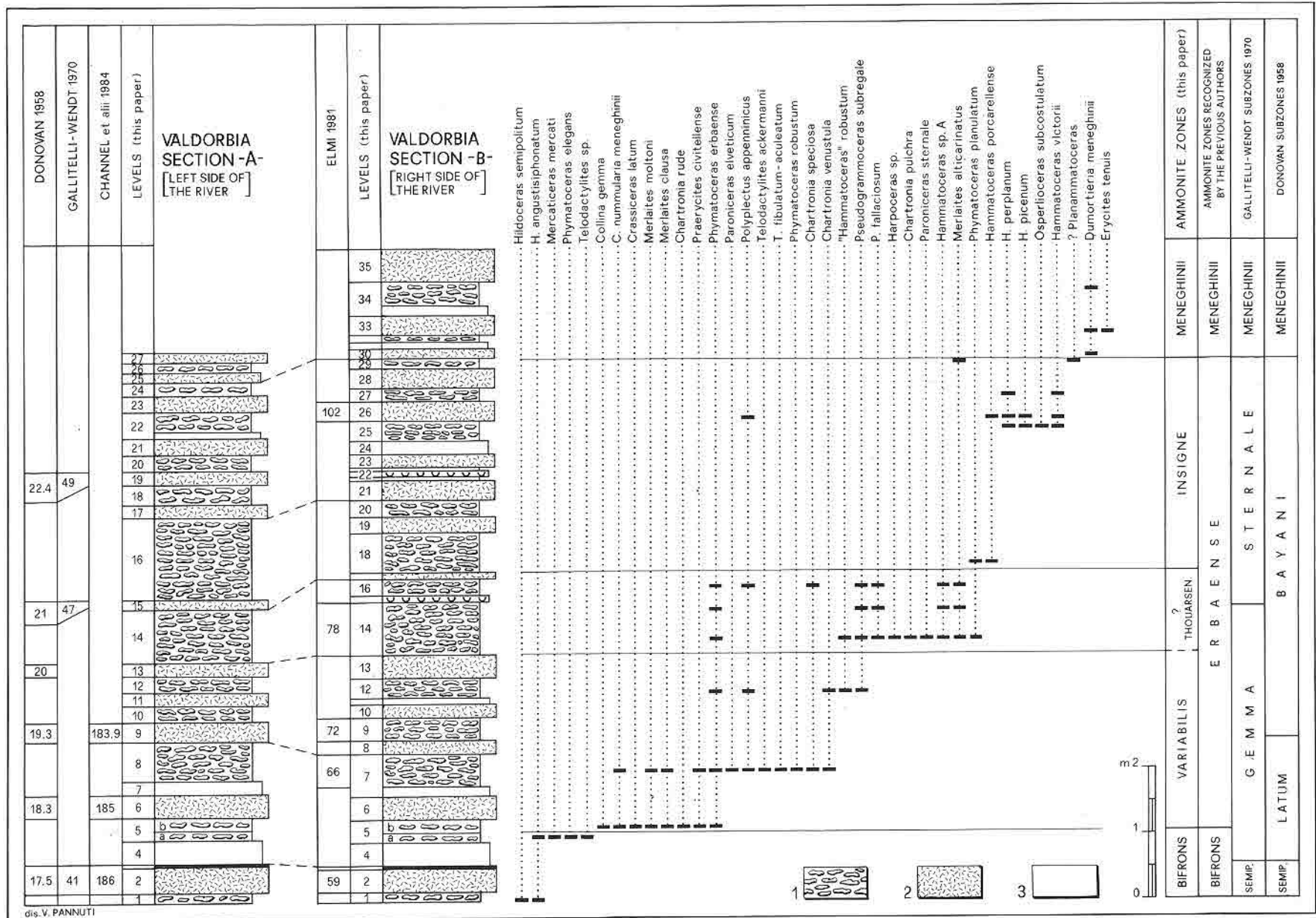


Fig. 38. - Distribuzione delle specie di ammoniti riconosciute nei sedimenti delle Zone a Variabilis, Thouarsense, Insigne e Meneghinii, nella sezione di Valdorbis, campionate sulla sponda destra del Torrente Sentino. Legenda (1) calcare nodulare rosso; (2) calcare laminato grigio (livelli risedimentati); (3) calcare marnoso rosso (per maggiori dettagli, vedi ELMI, 1981). Lo straterello giallo della figura 33 è ubicato al tetto del livello 2.

- Distributions of ammonite species found in sediments of the Upper Toarcian (Variabilis, Thouarsense, Insigne, and Meneghinii Zones) in the Valdorbis Section (sampled on the right side of Sentino River). (1) nodular red limestone; (2) grey laminated limestone; (3) red marly limestone (for further details, see ELMI, 1981). The yellow horizon shown in figure 33 is located at the top of level 2.

(= strato 4 di ELMI, 1981), abbiamo rinvenuto un'associazione caratterizzata da *Hildaites undicosta* che rende possibile la correlazione alla Zona a Serpentinus del Toarciano inferiore.

Il limite tra le Zone a Tenuicostatum e Serpentinus viene quindi posizionato provvisoriamente alla base del livello contenente questa associazione, in attesa di eventuali nuovi ritrovamenti che potrebbero spostarlo più in basso nella successione con la conseguente diminuzione di spessore della Zona a Tenuicostatum.

L'associazione successiva è compresa in 2 orizzonti faunistici campionati a cavallo dei metri 192-193 e contenente come elementi caratteristici *Hildoceras sublevisoni* e *H. raricostatum*; per questo motivo riteniamo l'associazione correlabile con la Zona a Bifrons Sottozona a Sublevisoni.

La comparsa di *Hildoceras lusitanicum* e *H. angustisiphonatum* caratterizza un'associazione correlabile con la Sottozona a Lusitanicum, così come la comparsa di *Hildoceras semipolatum* caratterizza l'associazione della sottozona omonima, sempre nell'ambito della Zona a Bifrons (v. fig. 37).

I sedimenti della Zona a Bifrons, così come quelli successivi della Zona a «Erbaense» (DONOVAN, 1958 e Autori successivi) di questa sezione sono eccezionalmente ricchi in resti di ammoniti che, conservate allo stato di modello interno, sono state oggetto fin dal secolo scorso di raccolte che hanno alimentato collezioni pubbliche e private sia italiane che europee. I numerosi studi biostratigrafici condotti sulle faune raccolte in questa sezione (BONARELLI, 1893; MERLA 1933; DONOVAN, 1958; GALLITELLI WENDT, 1970; ELMI, 1981; VENTURI, 1981 e seguenti) hanno di fatto proposto la sezione di Valdorbia, conosciuta in tutto il mondo, come riferimento per la biostratigrafia del Toarciano dell'area umbro-marchigiana.

Per questo motivo la sezione in questione è stata recentemente sottoposta ad un vincolo naturalistico e nominata luogo di interesse regionale.

In figura 38 è riportata la distribuzione stratigrafica delle specie riconosciute in parte della successione esposta sulla sponda destra del Fiume Sentino (fig. 32). Le faune citate sono state raccolte in una recente campionatura effettuata per riconoscere, nei sedimenti compresi tra la scomparsa delle specie del genere *Hildoceras* e la comparsa di quelle appartenenti al genere *Dumortieria*, delle associazioni faunistiche correlabili con le Zone a Variabilis, Thouarsense e Insigne del Toarciano superiore.

La Zona a «Erbaense», istituita da DONOVAN (1958), è di fatto un puzzle a cui mancano per esse-

The limit between the Tenuicostatum and Serpentinus Zones is therefore provisionally set at the base of the bed containing this assemblage; further finds may require that it be moved down in the section, decreasing the thickness of the Tenuicostatum Zone.

The next assemblage, containing *Hildoceras sublevisoni* and *H. raricostatum*, was found in two faunal horizons straddling meters 192-193. We feel that it falls within the Sublevisoni Subzone of the Bifrons Zone.

The appearance of *Hildoceras lusitanicum* and *H. angustisiphonatum* is characteristic of an assemblage belonging to the Lusitanicum Subzone; in like manner, the appearance of *Hildoceras semipolatum* is characteristic of its Subzone within the Bifrons Zone (fig. 37).

The sediments of the Bifrons Zone and the following Erbaense Zone (DONOVAN, 1958, and later authors) are especially rich in ammonites, in the form of internal casts that have been collected for both Italian and European public and private collections since the last century. The many biostratigraphic studies carried out on the faunas collected from the Valdorbia section (BONARELLI, 1893; MERLA, 1933; DONOVAN, 1958; GALLITELLI WENDT, 1970; ELMI, 1981; VENTURI, 1981) have rendered it world famous and made it the reference section for Toarcian biostratigraphy in the Umbria-Marche area. For this reason the section has been declared a protected area and made a Regional Landmark.

Figure 38 gives the stratigraphic distribution of the species found in the part of the section exposed on the right bank of the Sentino River (fig. 32). The faunas mentioned were collected during a recent sampling campaign conducted to find faunal assemblages correlatable with the Variabilis, Thouarsense, and Insigne Zones of the Upper Toarcian in the sediments deposited between the last occurrence of the species belonging to the genus *Hildoceras* and the first occurrence of those belonging to the genus *Dumortieria*.

The «Erbaense» Zone, instituted by DONOVAN (1958) is, for practical purposes, a puzzle which will not be resolved until the pieces represented by the species belonging to the genera *Haugia*, *Grammoceras*, and *Pseudolillia*, used in the regions belonging to the Submediterranean and European Province to define the biostratigraphic units of the Late Toarcian, are added to it.

PINNA (1973) approached this problem, examining genera within it, on the basis of whose distributions he established possible correlations be-

re risolto i tasselli rappresentati dalle specie appartenenti ai generi *Haugia*, *Grammoceras* e *Pseudolillia*, in base alle quali nelle regioni appartenenti alla provincia submediterranea ed europea vengono distinte le unità biostatigrafiche di parte del Toarciano superiore.

PINNA (1973) ha affrontato il problema prendendo in esame i generi rappresentati al suo interno, in base alla cui distribuzione giunge alla definizione di possibili correlazioni della Zona a Erbaense con le Zone del Toarciano superiore europeo.

ELMI ed altri (1974) ipotizzano una correlazione della Zona a Erbaense con la sola Zona a Variabilis seguita da una lacuna (? stratigrafica) interrotta dalla comparsa delle faune a *Dumortieria* in corrispondenza della Zona a Meneghinii (= Zona a Pseudoradosa di GABILLY ed altri, 1971).

Il nostro approccio ha tenuto in considerazione, oltre alle specie già considerate dai succitati Autori, anche quelle appartenenti al genere *Hammatoceras* che nei sedimenti appenninici è molto diversificato. Abbiamo inoltre escluso la possibile esistenza di una lacuna stratigrafica all'interno dei sedimenti toarciani di questo tipo di successione.

Sono state riconosciute tre associazioni faunistiche a nostro avviso significative i cui limiti sono stati posizionati in corrispondenza della prima comparsa di specie appartenenti al genere *Hammatoceras*.

Associazione 1, (livelli 5b-13) – Definita dalla comparsa di *Hammatoceras (Praerycites) civitellense* (VENTURI, 1981) (= ? *Hammatoceras costatum* GABILLY, 1974) e dalla scomparsa delle specie appartenenti al genere *Hildoceras*. Tenendo in considerazione l'intera associazione faunistica riconosciuta e confrontandola con quelle descritte in altre aree europee ed extraeuropee (ELMI, 1986), non dovrebbero sussistere dubbi per la sua correlazione con la Zona a Variabilis.

Associazione 2, (livelli 14-17) – Definita dalla comparsa di *Hammatoceras* sp.A in cui abbiamo riunite delle forme mediamente evolute, di grandi dimensioni che precedono le morfologie tipiche di *Hammatoceras porcarellaense* BONARELLI (= *H. speciosum* JANENSCH). Un esemplare confrontabile con le forme appenniniche è figurato da ELMI ed altri (1974, tav. 6, fig. 1). In questa associazione è limitato *Pseudogrammoceras fallaciosum* ed è abbondante *P. subregale*; va segnalata inoltre la comparsa di *Merlaites alticarinatus*.

tween the lower and upper parts of the Erbaense Zone and the Zones of the European Late Toarcian.

However, his theoretical approach does not take the true distribution of the species in the Toarcian reference succession into account.

ELMI and others (1974), suggest that there is a correlation of the Erbaense Zone with the Variabilis Zone, followed by a stratigraphic gap and then the appearance of *Dumortieria*-rich faunas in the Meneghinii Zone (= Pseudoradosa Zone defined by GABILLY and others 1971).

In addition to the species examined by the above mentioned workers, our approach takes those belonging to the genus *Hammatoceras*, which are very abundant and well diversified in Apenninic sediments, into consideration. We have also been able to rule out the existence of a stratigraphic gap within the Toarcian sediments of this sort of succession.

We have therefore identified three faunal assemblages we believe to be significant, whose limits have been set at the first occurrences of species belonging to the genus *Hammatoceras*.

Association 1 (horizons 5b-13) – defined by the first occurrence of *Hammatoceras (Praerycites) civitellense* (VENTURI, 1981) (= ? *Hammatoceras costatum* GABILLY, 1974), and by the last occurrence of the species belonging to the genus *Hildoceras*. Keeping in mind the entire faunal assemblage found and comparing it with those described from other parts of Europe, there should be no doubts as to its correlation with the Variabilis Zone.

Association 2 (horizons 14-17) – defined by the first occurrence of *Hammatoceras* sp.A, in which the moderately evolved large sized forms preceding the morphologies typical of *Hammatoceras porcarellaense* BONARELLI (= *H. speciosum* JANENSCH). An example comparable with the Apenninic forms is shown by ELMI and others (1974, tab. 6, fig. 1). *Pseudogrammoceras fallaciosum* is limited to this assemblage, while *P. subregale* is abundant and *Merlaites alticarinatus* makes its first appearance.

Though it is difficult to compare this assemblage with those found in areas outside the Apennines, it differs from those above and below it, and is tentatively correlated to the Thouarsense Zone.

Association 3 (horizons 18-29) – defined by the first occurrence of *Hammatoceras porcarellaense* and by

Si tratta di una associazione contenente faune di difficile confronto con altre riconosciute in aree extra-appenniniche, comunque avente delle caratteristiche che la distinguono da quelle sotto e soprastanti e che viene qui correlata, dubitativamente, alla Zona a Thouarsense.

Associazione 3, (livelli 18-29) – Definita dalla prima comparsa di *Hammatoceras porcarellaense* e dalla scomparsa delle specie appartenenti al genere *Pseudogrammoceras*. In particolare nei livelli 25-27 si riconosce una esplosione delle specie di *Hammatoceras* a definire un orizzonte guida per le successioni toarciane appenniniche le cui specie caratteristiche sono *Hammatoceras victorii* BONARELLI (*sensu* GÉCZY, 1965), *H. perplanum* PRINZ e *H. picenum* (FOSSA MANCINI).

Questa associazione, analoga a quella citata per la Zona a Insigne da ELMI (1986) nelle successioni algerine e da GÉCZY (1984) nelle successioni ungheresi, è correlata con la Zona a Insigne. Tale ipotesi è suffragata anche dal fortunato ritrovamento, nel livello 25, di un esemplare ben conservato di *Osperlioceras subcostulatum*, specie tipica di questa zona (GUEX, 1975).

Nei livelli 30-35 è stata raccolta una fauna contenente *Dumortieria meneghinii* e *Erycites tenuis* PRINZ, correlabile con la Zona a Meneghinii di DONOVAN (1958), equivalente mediterraneo della Zona a Pseudoradiosa di GABILLY ed altri (1971).

Dal rimanente intervallo, compreso tra i metri 180 e 165 della colonna stratigrafica di figura 36d, provengono solo rari esemplari che consentono comunque il riconoscimento dell'Aaleniano inferiore e medio.

Scompare poi ogni documentazione fossile delle faune ad ammoniti rendendo pertanto impossibile qualunque correlazione biostratigrafica basata su questi organismi.

the last occurrences of the species belonging to the genus *Pseudogrammoceras*. In particular, there is an explosive diversification of the species of *Hammatoceras* in horizons 25-27, which defines a key horizon for the Apenninic successions. Its characteristic species are *Hammatoceras victorii* BONARELLI (*sensu* GÉCZY, 1965), *H. perplanum* PRINZ, and *H. picenum* (FOSSA MANCINI).

This assemblage is analogous to that described by GÉCZY (1984) in the Hungarian sections that one of us (S. CRESTA) recently visited, and correlates with the Insigne Zone. This is confirmed by the lucky finding, in horizon 25, of a well preserved example of *Osperlioceras subcostulatum*, a species typical of the Insigne Zone (GUEX, 1975).

A faunal assemblage including *Dumortieria meneghinii* and *Erycites tenuis* PRINZ, which correlates with the Meneghinii Zone defined by DONOVAN (1958), the mediterranean equivalent of the Pseudoradiosa Zone defined by GABILLY and others (1971), was collected from horizons 30-35.

In the remaining interval, from meter 180 to meter 165 of the stratigraphic column shown in figure 36d, there are few examples that do however permit the recognition of the Early and Middle Aalenian.

There are no more ammonite fossils beyond this point; therefore further biostratigraphic correlations based on these organisms are impossible.