

2.1.3. — IL LIVELLO BONARELLI NELL'AREA UMBRO-MARCHIGIANA

*G. Parisi, F. Piergiovanni e M. Marcucci*

Nell'area umbro-marchigiana, nella parte alta della Scaglia Bianca, è riconoscibile un livello nero chiamato «Livello Bonarelli», che rappresenta un orizzonte guida per tutta l'area (ARTHUR e PREMOLI SILVA, 1982; MONTANARI, 1979, 1985; PIERGIOVANNI, in stampa; PARISI ed altri, 1989).

Lo spessore di questo livello varia tra i 45 e i 200 cm. La litologia e la sequenza dei diversi intervalli in esso contenuti sono simili in tutta l'area.

Il «Livello Bonarelli» è caratterizzato da calcari neri, argille, silts a radiolari di colore grigio-verdastro e da scisti neri ricchi in carbonio organico. Soprattutto nella parte media del livello i calcari neri sono ricchi in noduli fosfatici e a volte vi si ritrovano resti di pesci.

È stato svolto uno studio dettagliato sulla litologia e sulla fauna a foraminiferi in 19 sezioni; inoltre, in alcune di queste sezioni è stata studiata anche la fauna a radiolari.

Generalmente il «Livello Bonarelli» si trova a circa 6-8 metri al di sotto del limite fra la Scaglia Bianca e la Scaglia Rossa, che è marcata dalla comparsa di calcari e selci di colore rossastro.

Poco sotto il «Livello Bonarelli» è presente uno strato continuo di selce nera definito «Marker

2.1.3. — THE "LIVELLO BONARELLI" IN THE UMBRIA-MARCHE AREA

*G. Parisi, F. Piergiovanni, and M. Marcucci*

In the upper part of the Scaglia Bianca, there is a black horizon known as the "Livello Bonarelli", which is a stratigraphic marker throughout the Umbria-Marche area (ARTHUR and PREMOLI SILVA, 1982; MONTANARI, 1979, 1985; PIERGIOVANNI, in press; PARISI and others, 1989).

Its thickness varies from 45 to 200 cm; its lithology and the sequence of the different lithologies it contains remain constant throughout the region.

The "Livello Bonarelli" consists of black limestones, argillites, grey greenish radiolarian-rich siltstones, and black shales rich in organic carbon. The black limestones are rich in phosphatic nodules, especially towards the center of the horizon, and also contain some well preserved fish remains.

A detailed study of the lithologies and foraminiferal assemblages present in 19 sections was carried out. In addition, the radiolarian faunas of some of the sections were studied.

The "Livello Bonarelli" generally lies about 6-8 meters below the contact between the Scaglia Bianca and the Scaglia Rossa, which falls at the first appearance of reddish limestones and cherts.



Fig. 23. — Monte Nerone, dettaglio del «Livello Bonarelli» in un affioramento lungo la strada Rocca Leonella-Piobbico, nel punto di incontro con il fosso del Presale (per l'ubicazione, vedi fig. 65).

— Detail of the "Livello Bonarelli" exposed at Monte Nerone, between Rocca Leonella and Piobbico, where the road meets the Fosso del Presale (for the exact location, see figure 65).

nero» che si ritrova in tutta l'area umbro-marchigiana (MONTANARI, 1975, 1979).

Il «Livello Bonarelli» in base ai caratteri litologici è stato suddiviso in tre intervalli:

– intervallo inferiore, caratterizzato da silts a radiolari di colore marrone-grigio, di spessore compreso fra i 30 e i 10 cm;

– intervallo mediano, caratterizzato da scisti neri laminati ricchi in materia organica di spessore compreso fra i 30 e i 100 cm;

– intervallo superiore, caratterizzato da slits a radiolari, sapropeliti di colore verde-grigio, di spessore compreso fra i 10 e i 30 cm.

In figura 24 viene riportata la colonna litologica del «Livello Bonarelli» della sezione del Bottaccione con i campioni e le associazioni a radiolari (MARCUCCI ed altri, in stampa).

È possibile individuare un'associazione inferiore ed una superiore caratterizzata dalla comparsa di *Crucella cachensis* e *Alievium superbum* riferibili al Turoniano.

È stato svolto uno studio dettagliato sulla fauna a foraminiferi comprendente la porzione di Scaglia Bianca immediatamente sottostante e sovrastante il «Livello Bonarelli». I foraminiferi frequenti nella Scaglia Bianca diminuiscono in abbondanza e tendono a scomparire circa 50 cm al di sotto del «Livello Bonarelli» con *R. cushmani*. Nel «Livello Bonarelli» i foraminiferi sono assenti e la microfauna è caratterizzata da soli radiolari.

I foraminiferi ricompaiono a circa 50-100 cm al di sopra del «Livello Bonarelli» con *W. archeoretacea* e *D. hagni* (fig. 25).

L'intervallo, caratterizzato dall'assenza dei foraminiferi planctonici, è stato definito «intervallo critico» (PIERGIOVANNI, in stampa).

La comparsa di *H. praehelvetica* si ha a circa 3 metri sopra il tetto del «Livello Bonarelli», mentre la comparsa di *H. helvetica* si ha a circa 8 metri (fig. 26).

Il limite Cenomaniano-Turoniano è posto con qualche riserva in coincidenza della prima comparsa del taxon *Helvetoglobotruncana* (ROBASZINSKY, 1987).

Fig. 24. – Colonna litologica del «Livello Bonarelli» affiorante nella sezione del Bottaccione e distribuzione della fauna a radiolari riconosciuta (da MARCUCCI ed altri, in stampa).

– Lithologic column of the «Livello Bonarelli» exposed in the Bottaccione Section, showing the radiolarian assemblages identified, (after MARCUCCI and others, in press).

Slightly below the «Livello Bonarelli» there is a continuous bed of black chert that can be found throughout the Umbria-Marche area, called the Marker Nero (Black Marker) (MONTANARI, 1975, 1979).

The «Livello Bonarelli» has been divided into three segments on the basis of its lithological characteristics:

– a lower segment, consisting of brown to grey radiolarian-rich silts, whose thickness varies between 30 and 100 cm;

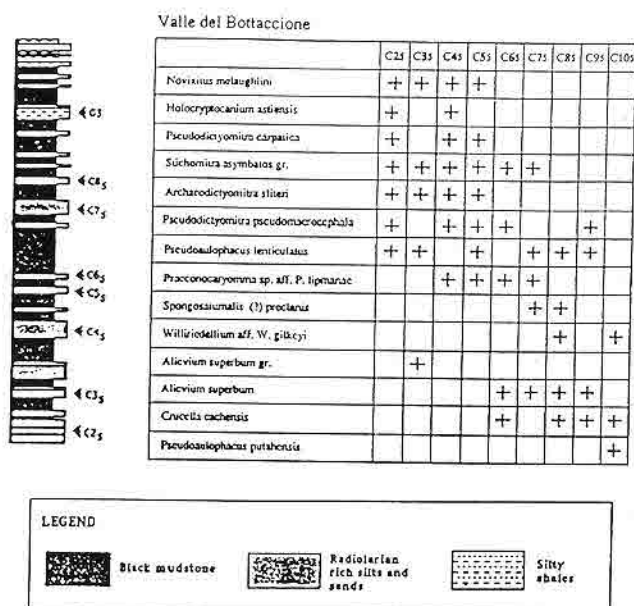
– a middle segment, consisting of laminated black shales rich in organic matter, whose thickness varies between 30 and 100 cm;

– an upper segment, consisting of radiolarian-rich silts and grey-green sapropelites, whose thickness varies between 10 and 30 cm.

Figure 24 shows the lithologic column of the «Livello Bonarelli» at the Bottaccione section, with sample numbers and radiolarian assemblages (MARCUCCI and others, in press).

There is a lower assemblage and an upper one characterized by the first occurrence of *Crucella cachensis* and *Alievium superbum*, which are referable to the Turonian.

Detailed studies of the foraminiferal assemblages from the parts of the Scaglia Bianca immediately under and overlying the «Livello Bonarelli» have shown that foraminifera generally common in the Scaglia Bianca decrease in abundance, and, with *Rotalipora cushmani*, disappear about 50 cm under the «Livello Bonarelli». There are no foraminifera in the «Livello Bonarelli»; the microfauna consist entirely of radiolarians. Foraminifera reappear about 50-100 cm above the «Livello Bonarelli», with *Whiteinella archeoretacea* and





Il «Livello Bonarelli» rappresenta pertanto un importante livello guida dell'area umbro-marchigiana ed è correlabile al «secondo evento anossico oceanico» (OAE 2 di SCHLANGER e JENKINS, 1976).

*Dicarinella hagni* (fig. 25). This interval, characterized by the absence of planktonic foraminifera, has been defined the critical interval (PIERGIOVANNI, in press).

The first occurrence of *Helvetoglobotruncana praehelvetica* is about three meters above the top of the «Livello Bonarelli», while the first occurrence of *Helvetoglobotruncana helvetica* is about 8 meters above it (fig. 26).

The Cenomanian-Turonian boundary is set, with some reservations, at the first occurrence of the taxon *Helvetoglobotruncana* (ROBASZINSKY, 1987).

The «Livello Bonarelli» is an important marker horizon in the Umbria-Marche area, and correlates with the second oceanic anoxic event (OAE defined by SCHLANGER and JENKINS, 1976).

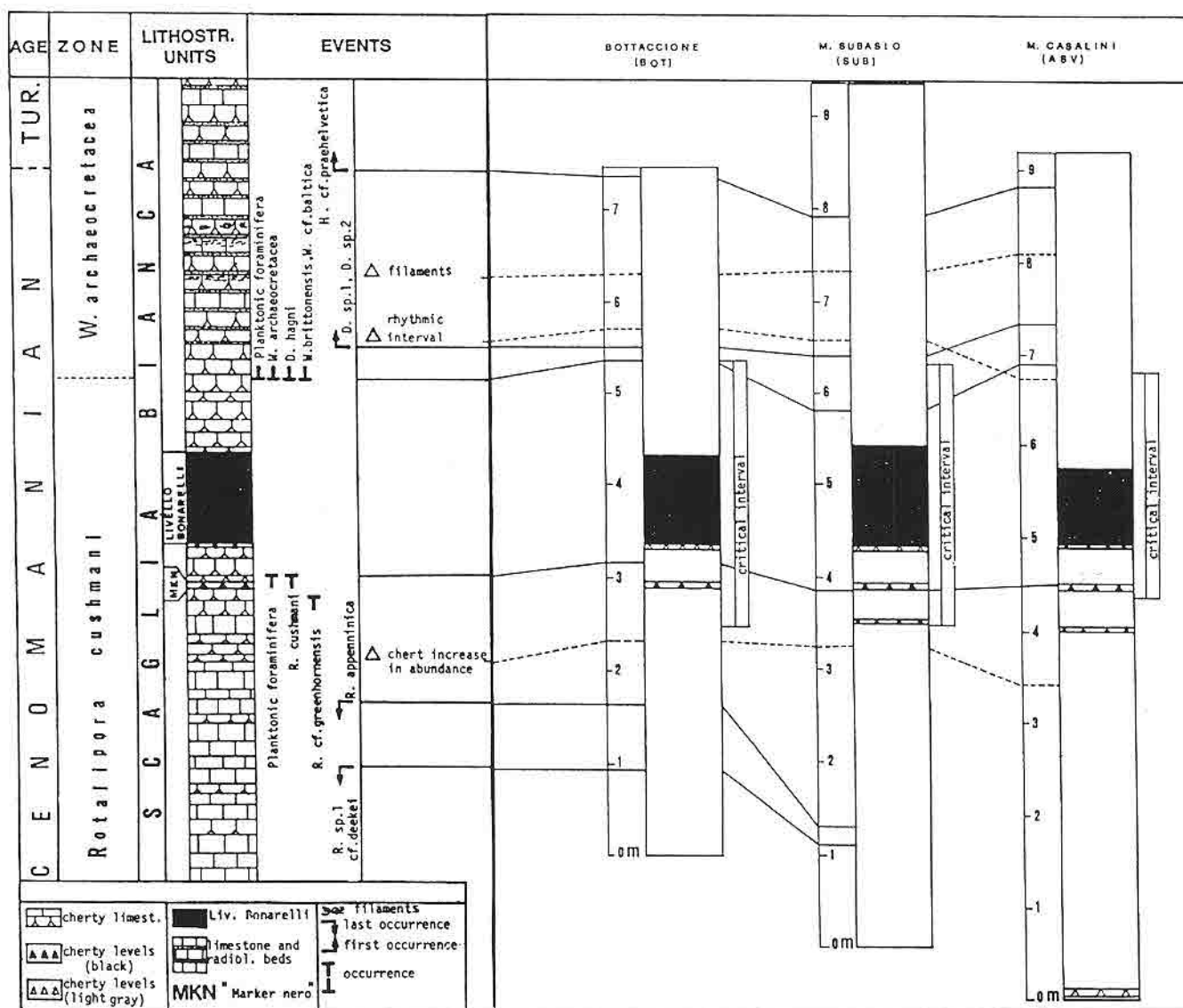


Fig. 26. - Correlazioni crono e biostratigrafiche in tre sezioni contenenti il «Livello Bonarelli» nell'area umbra; il limite Cenomaniano-Turoniano è qui posizionato sulla base della prima comparsa (FO) di *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (da PIERGIOVANNI, in stampa, modificato).

- Biostratigraphic and chronostratigraphic correlations in three umbrian sections containing the «Livello Bonarelli», the Cenomanian-Turonian boundary is placed at the first occurrence (FO) of *Helvetoglobotruncana praehelvetica* (after PIERGIOVANNI, in press, modified).