

I punti di interesse stratigrafico che si incontrano sono la successione cretacico-paleogenica del valico della Contessa, la successione mesozoica della valle del Torrente Burano e la formazione del Calcarea Massiccio al Passo del Furlo.

### 3.1. — DA GUBBIO A CANTIANO *S. Monechi e G. Parisi*

Andando da Gubbio in direzione di Umbertide lungo la s.s. 219, dopo circa 2.5 Km, si imbecca la s.s. 452 della Contessa. La superstrada attraversa la struttura dei monti eugubini seguendo una valle incisa nei sedimenti cretacico-paleogenici (per la descrizione generale della struttura v. capitolo 2.1.). Subito sulla destra, salendo, è aperta una cava dove sono esposte la Maiolica, gli Scisti a Fucoidi e la Scaglia Bianca (fig. 41). All'interno degli Scisti a Fucoidi è riconoscibile uno «slump».

Nella figura 40 sono indicati, su una base topografica molto semplificata, i limiti delle unità litostratigrafiche affioranti, e la traccia delle sezioni campionate. Le caratteristiche litologiche e deposizionali delle singole unità sono assimilabili a quelle già descritte nei capitoli 1.3. e 2.1., ai quali si rimanda per ulteriori dettagli.

Le unità litostratigrafiche rappresentate in successione, oltre alla Maiolica, sono le seguenti:

*Scisti a Fucoidi*, spessore 55 m, aventi la porzione inferiore disturbata tettonicamente con la conseguente mancanza di parte della successione aptiana;

*Scaglia Bianca*, spessore circa 60 m, con esposto nella parte superiore il «Livello Bonarelli»;

*Scaglia Rossa*, spessore circa 300 m, all'interno della quale, superata la prima galleria artificiale che si incontra salendo, è visibile il livello corrispondente al limite Cretacico-Terziario (fig. 42). Dal viadotto successivo, guardando verso sinistra in una stretta vallecola, sono visibili i sedimenti appartenenti alla *Scaglia Variegata* (fig. 43). A partire dal livello corrispondente al limite Cretacico-Terziario, questa sezione è stata schematizzata nelle figure 45 e 46. In particolare sono stati definiti, tramite i foraminiferi planctonici e i nanofossili calcarei, i limiti Cretacico-Terziario, Paleocene-Eocene ed Eocene-Oligocene. La zonazione adottata per l'intervallo Paleocene-Eocene-Oligocene inferiore è stata anche correlata alla magnetostratigrafia. Questa sezione è da considerare basilare per lo studio dei sedimenti eocenici e per il limite Eocene-Oligocene.

The points of stratigraphic interest are the Cretaceous to Paleogene Contessa section, the Mesozoic Valle Burano section, and the Calcarea Massiccio at the Passo del Furlo.

### 3.1. — FROM GUBBIO TO CANTIANO *S. Monechi and G. Parisi*

We shall proceed from Gubbio towards Umbertide on s.s. 219, turning off onto s.s. 452, the Contessa Road. The highway crosscuts the Monti Eugubini complex, following a valley incised into Cretaceous-Paleogene sediments (see chapter 2.1. for a general description of the structure). Immediately to the right, going up hill, there is a quarry in which the sediments of the Maiolica, the Scisti a Fucoidi, and the Scaglia Bianca are exposed (fig. 41). One can see that motion along a fault within the Scisti a Fucoidi has doubled their thickness.

Figure 40 shows, on an extremely simplified topographic map, the limits of the outcropping lithostratigraphic units and traces the sections sampled. The lithological and depositional characteristics of the units conform to those already described in chapters 1.3. and 2.1., to which the reader is referred for further details.

In addition to the Maiolica, the following lithostratigraphic units are present:

*Scisti a Fucoidi* — 55 m thick; the lower part is tectonically disturbed, as a result part of the Aptian succession is lacking;

*Scaglia Bianca* — about 60 m thick; the *Livello Bonarelli* is exposed in its upper part;

*Scaglia Rossa* — about 300 m thick; contains, on the other side of the first tunnel we shall encounter, the Cretaceous-Tertiary boundary clay (fig. 42). Looking to the left into a small valley from the following bridge, we shall see sediments belonging to the *Scaglia Variegata* (fig. 43). The section is summarized, beginning with the Cretaceous-Tertiary boundary, in figures 45 and 46. In particular, the Cretaceous-Tertiary, Paleocene-Eocene and Eocene-Oligocene boundaries, defined through planktonic foraminifera and calcareous nanofossils, are shown. The biozonation adopted for the Paleocene-Eocene-Early Oligocene interval was also correlated with the magnetostratigraphic scale. One must be familiar with this section if one is to study Eocene sediments and the Eocene-Oligocene boundary.

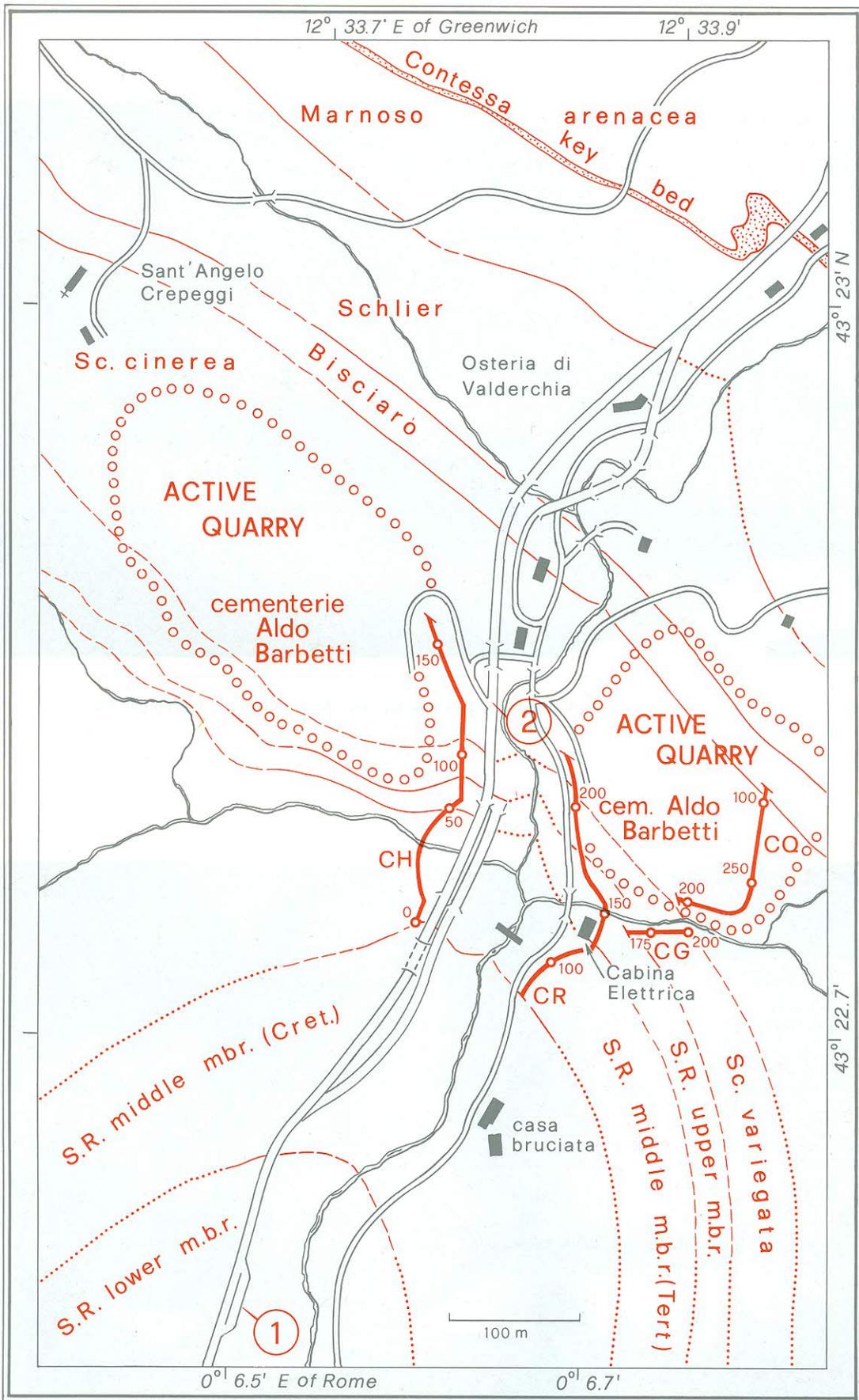


Fig. 40. - Ubicazione delle sezioni campionate lungo il valico della Contessa, riportate su base semplificata con l'indicazione dei limiti delle formazioni affioranti e dei punti di fermata. Legenda CQ e CG «Contessa quarry»; CR sezione «Contessa road»; CH sezione «Contessa highway» (da LOWRIE ed altri, 1982, ridisegnato).

- The sections sampled along the Contessa Valley, shown on a simplified map that gives the formation boundaries and stop locations. Legend: CQ and CG Contessa quarry and Gully extension; CR Contessa road; CH Contessa highway (after LOWRIE and others, 1982, re-drawn).

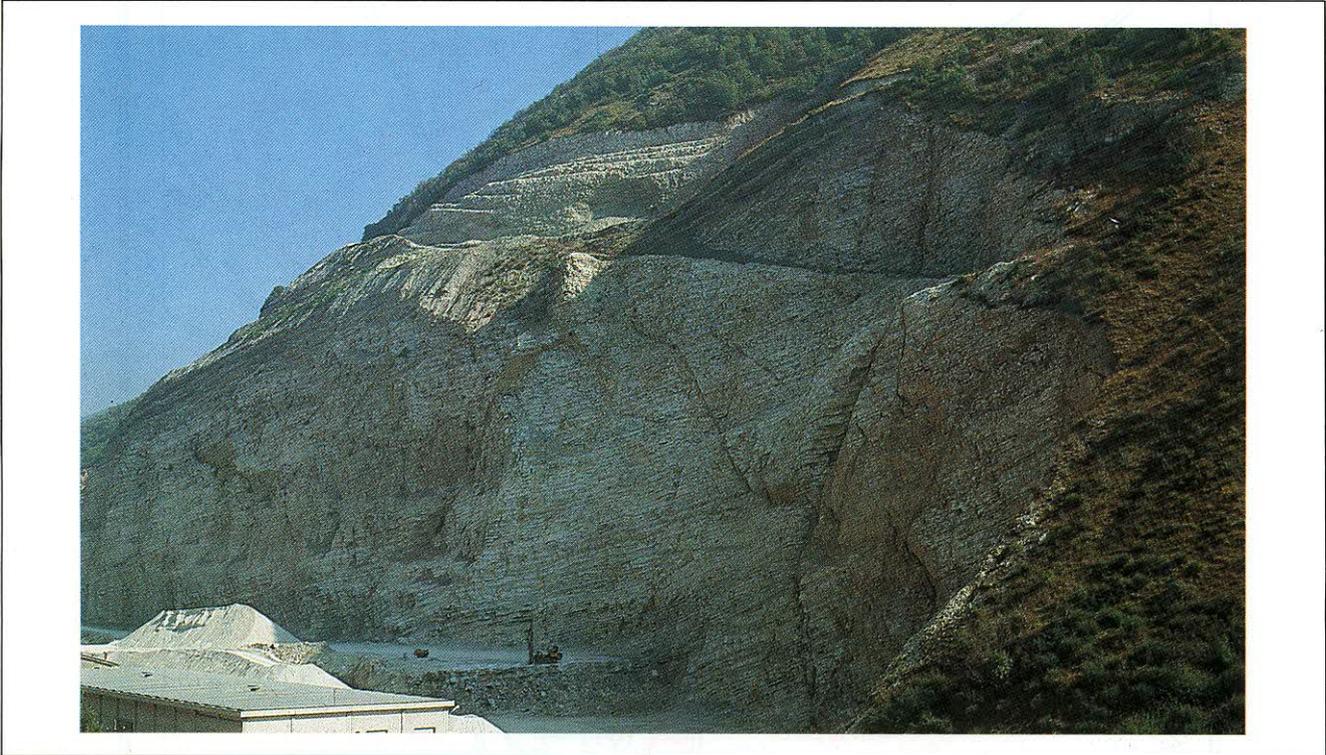


Fig. 41. – Valico della Contessa, vista panoramica delle formazioni della Maiolica, degli Scisti a Fucoidi e della Scaglia Bianca affioranti nella prima cava che si incontra sulla destra della superstrada provenendo da Gubbio.

– *Contessa Valley: general view of the Maiolica, Scisti a Fucoidi and Scaglia Bianca Formations exposed in the first quarry on the right side of the highway from Gubbio.*

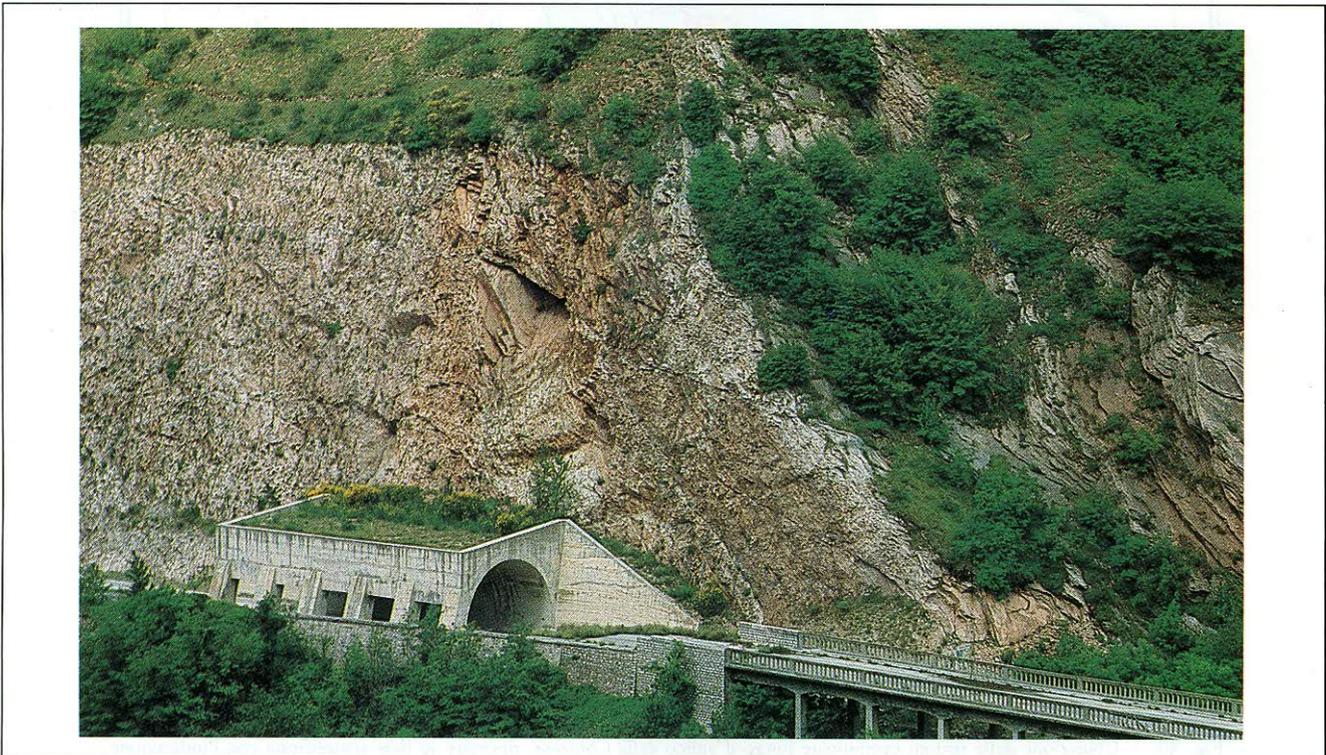


Fig. 42. – Valico della Contessa, formazione della Scaglia Rossa. Immediatamente a destra della galleria artificiale è visibile, in corrispondenza di uno strato bianco, il limite Cretacico/Terziario.

– *Contessa Valley: Scaglia Rossa Formation. The Cretaceous/Tertiary boundary, is visible as a white bed immediately to the right of the tunnel.*

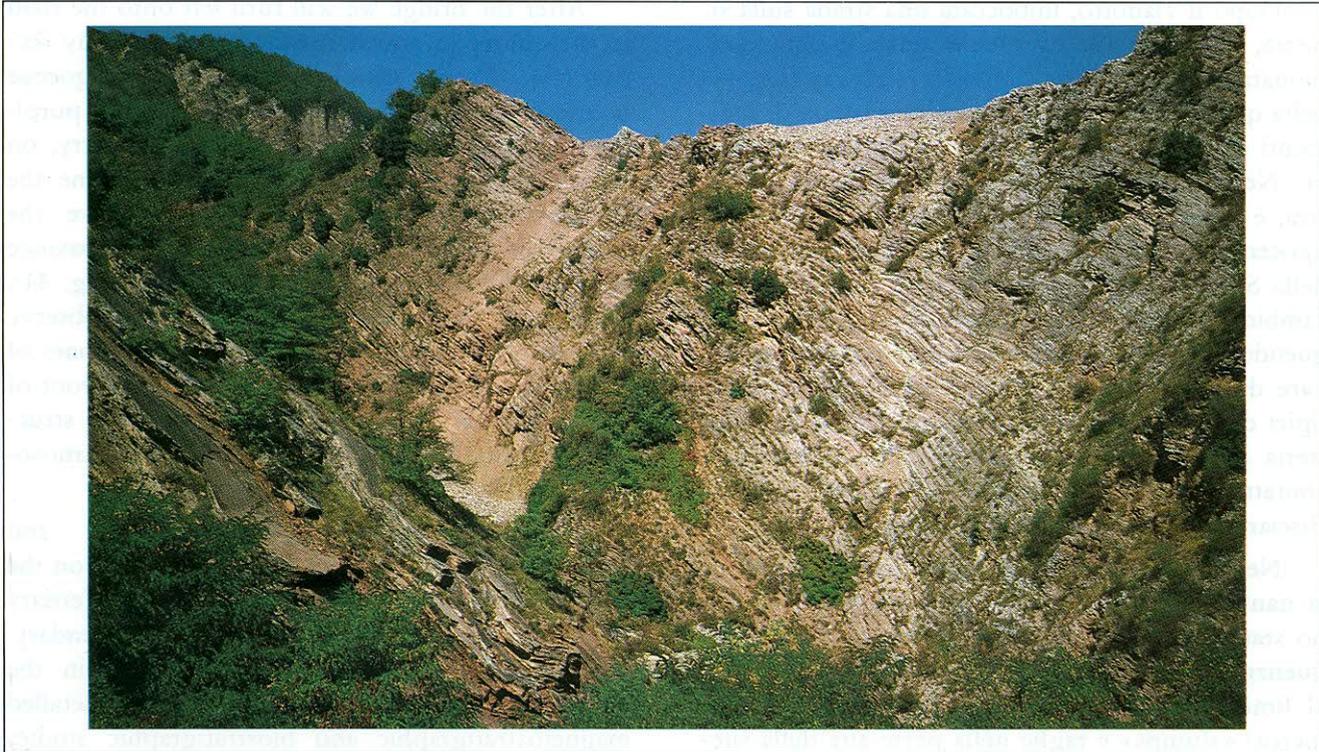


Fig. 43. – Valico della Contessa, formazione della Scaglia Variegata vista dal ponte sulla strada in corrispondenza della fermata 2.

– *Contessa Valley: Scaglia Variegata Formation: view from the bridge at stop 2.*



Fig. 44. – Valico della Contessa: vista, da sinistra verso destra, delle formazioni della Scaglia Variegata, della Scaglia Cinerea, e del Bisciaro, all'interno della cava in attività in concessione alla ditta A. Barbetti. Il limite Eocene/Oligocene è posizionato all'interno della Scaglia Cinerea, in corrispondenza del primo strato al di sopra dell'ultimo intervallo rossastro.

– *Contessa Valley: from left to right, The Scaglia Variegata, Scaglia Cinerea, and the Bisciaro Formations are exposed in the active A. Barbetti quarry. The Eocene/Oligocene boundary is located in the Scaglia Cinerea, just above the upper most reddish interval.*

Dopo il viadotto, imboccata una strada sulla sinistra, si accede alla cava nella quale è stata campionata la sezione detta Contessa Highway (fig. 44) nella quale, al di sopra della seconda banda di sedimenti di colore, è posto il limite Eocene-Oligocene. Nella parte alta della cava, sulla parete di destra, è possibile osservare nel dettaglio il limite Oligocene-Miocene, al passaggio tra le formazioni della Scaglia Cinerea e del Bisciario, marcato da un cambio litologico e di colorazione (fig. 44). Proseguendo lungo la strada asfaltata si possono osservare da vicino i livelli calcarei e calcareo-marnosi tipici della formazione del Bisciario. Di fronte all'osteria di Valderchia è possibile infine osservare il contatto tettonico per faglia tra le formazioni del Bisciario e della Marnoso-Arenacea.

Nella valle della Contessa studi dettagliati sulla nannoflora, microfauna e paleomagnetismo sono stati effettuati nella porzione terziaria della sequenza a partire dal limite Cretaceo-Terziario fino al limite Oligocene-Miocene, la presenza di numerosi «slumps» e faglie nella parte alta della successione cretacea non ha permesso studi magnetostratigrafici e biostratigrafici dettagliati. I sedimenti analizzati rientrano nella Scaglia Rossa, Scaglia Variegata e Scaglia Cinerea, affioranti in continuità di sedimentazione lungo la strada e nelle cave ai lati della valle. Sono state campionate nel dettaglio tre sezioni, definite Contessa highway (CH-III), Contessa road (CR) e Contessa quarry (CQ e CG), la cui ubicazione è riportata in figura 40. Le prime due sono esposte sui lati opposti della valle, la prima lungo la strada principale (CH) e nella cava Ovest (III), la seconda dalla parte opposta della valle, lungo la vecchia strada oramai inutilizzata (CR). La sezione Contessa quarry è stata campionata nella cava del cementificio A. Barbetti ad Est della valle. Tra tutte quelle esaminate la sezione «Contessa highway» è la più continua e contiene sedimenti dell'intervallo Paleocene inferiore-Oligocene superiore.

Studi dettagliati sulla magnetostratigrafia sono stati eseguiti da LOWRIE ed altri (1982), NAPOLEONE e RIPEPE (in stampa), PREMOLI SILVA ed altri (1988), NAPOLEONE (1988); la nannoflora è stata studiata nel dettaglio da MONECHI e THIERSTEIN (1985), MADILE e MONECHI (1985), MADILE e MONECHI in PREMOLI SILVA ed altri (1988); i foraminiferi planctonici sono stati analizzati da PREMOLI SILVA in LOWRIE ed altri (1982), da ORLANDO e PREMOLI SILVA in PREMOLI SILVA ed altri (1988) e da PREMOLI SILVA e SCARSELLI (in prep.). Ricordiamo inoltre i lavori di ALVAREZ ed altri (1977), ROGGENTHEN e NAPOLEONE

After the bridge we will turn left onto the road to the quarry in which the Contessa Highway section (fig. 44) was sampled. The Eocene-Oligocene boundary is right above the second band of purplish sediments. In the upper part of the quarry, on the right hand side, one can closely examine the Eocene-Oligocene boundary, located where the change in lithology and color marks the passage between the Scaglia Cinerea and Bisciario (fig. 44). Continuing along the paved road, one can observe the interbedded limestones and marly limestones of the Bisciario formation close up. Finally, in front of the Valderchia Tavern, one can observe the structural contact between the Bisciario and Marnoso-Arenacea.

Detailed nannofloral, microfaunal, and paleomagnetic studies have been carried out on the part of the sequence from the Cretaceous-Tertiary boundary to the Oligocene-Miocene boundary. Because of the many slumps and faults in the upper part of the Cretaceous succession, detailed magnetostratigraphic and biostratigraphic studies have not been carried out. The sediments analyzed belong to the Scaglia Rossa, Scaglia Variegata, and Scaglia Cinerea, which are continuously exposed along the road and in the quarries bordering it. They were sampled in detail in three sections, whose locations are shown in figure 40: Contessa Highway (CH-III), Contessa Road (CR), and Contessa Quarry (CQ and CG). The first two are located on the opposing sides of the valley, (CH) along the main road and (III) in the Western quarry, and (CR) on the other side of the valley along an abandoned road. The Contessa Quarry section was sampled at the A. Barbetti cement works to the east of the valley. Of the three, the Contessa Highway section, covering the Lower Paleocene-Upper Oligocene interval, is the most complete.

Detailed geologic studies have been carried out by DE FEYTER and MENICHETTI (1986), MENICHETTI and PIALLI (1986). Detailed magnetostratigraphic studies have been carried out by ALVAREZ and others (1977), LOWRIE and ALVAREZ (1977), ROGGENTHEN and NAPOLEONE (1983), LOWRIE and others (1982), NAPOLEONE and RIPEPE (in press), PREMOLI SILVA and others (1988), and NAPOLEONE, 1985. MONECHI and THIERSTEIN (1985), MADILE and MONECHI (1985), MADILE and MONECHI in PREMOLI SILVA and others (1988) examined the nannoflora in detail, while PREMOLI SILVA in LOWRIE and others (1982), ORLANDO (1983), NOCCHI and others (1986), ORLANDO and PREMOLI SILVA in PREMOLI SILVA and

(1983), ORLANDO (1983), DE FEYTER e MENICETTI (1986), MENICETTI e PIALLI (1986), NOCCHI ed altri (1986), COCCIONI ed altri (1987), MARCUCCI ed altri, in stampa).

L'associazione a nannofossili e i foraminiferi planctonici della sezione «Contessa road», in cui sono rappresentate solo parte della Scaglia Rossa e Variegata, sono stati studiati rispettivamente da PERCH-NIELSEN e da TOUMARKINE in LOWRIE ed altri (1982) e a questi Autori si fa riferimento per i dettagli biostratigrafici.

Nella sezione della «Contessa quarry» (CQ, CG) sono esposti solamente sedimenti della parte superiore della Scaglia Variegata e Cinerea fino al limite Oligocene-Miocene. Gli studi magnetostratigrafici su questi sedimenti sono stati condotti da LOWRIE e CHANNEL, i nannofossili ed i foraminiferi planctonici sono stati analizzati da PERCH-NIELSEN e TOUMARKINE in LOWRIE ed altri (1982).

La presenza di livelli ricchi in biotite nella Scaglia Variegata e nella Scaglia Cinerea ha reso possibile misure radiometriche in corrispondenza del limite Eocene-Oligocene (MONTANARI ed altri, 1988; MONTANARI, 1988; DEINO ed altri, 1988; ODIN ed altri, 1988).

*Sezione «Contessa highway III» (CH-III)* – Questa sezione comprende circa 200 metri di sedimenti e si estende dal limite Cretacico-Terziario fino all'Oligocene superiore; consente lo studio della parte alta della Scaglia Rossa, della Scaglia Variegata e della Scaglia Cinerea (fig. 46).

La porzione paleogenica della Scaglia Rossa è caratterizzata da 84 metri di calcari e calcari marnosi, ben stratificati con colori che variano dal rosso al rosa, costituiti da circa il 10% di foraminiferi e il 5% di argille in una matrice di coccoliti (ARTHUR, 1979). Nel Paleocene e nell'Eocene inferiore sono distinguibili tre livelli marnosi, definiti: «Marl I» dal metro 0.5 al metro 8; «Marl II» dal metro 20 al metro 26; «Marl III» dal metro 38 al metro 42.5. Dal metro 50 al metro 84 ai calcari si associano anche letti e noduli di selce. La velocità di sedimentazione calcolata da ARTHUR (1979) è di circa 1-4 m/My ed è estremamente ridotta rispetto a quella calcolata per il Cretacico (10-15 m/My).

Nell'Eocene medio diventa importante l'apporto argilloso in tutta l'area umbra e la Scaglia Rossa passa gradualmente alle marne della Scaglia Variegata. Il limite tra queste due formazioni è stato posto da LOWRIE e ALVAREZ (1975) in corrispondenza dell'ultimo livello con selce (parte bassa dell'Eocene medio).

others (1988), and PREMOLI SILVA and SCARSELLI (in prep.) analyzed the planktonic foraminifers.

The nannofossil and planktonic foraminifer assemblages of the Contessa Road section, which covers only a part of the Scaglia Rossa and Scaglia Variegata sequence, were studied respectively by PERCH-NIELSEN and TOUMARKINE in LOWRIE and others (1982), to whom we shall refer for biostratigraphic details.

Only the sediments of the upper part of the Scaglia Variegata and the Scaglia Cinerea up to the Oligocene-Miocene boundary are exposed in the Contessa Quarry (CQ, CG) section. Magnetostratigraphic studies were carried out on this section by LOWRIE and others (1982), while the nannofossils and planktonic foraminifera were analyzed by PERCH-NIELSEN and TOUMARKINE in LOWRIE and others (1982).

Biotite-rich horizons in the Scaglia Variegata and the Scaglia Cinerea have made radiometric dating of the Eocene-Oligocene boundary possible (MONTANARI and others, 1988; MONTANARI, 1988; DEINO and others, 1988; ODIN and others, 1988).

*Contessa Highway III Section (CH-III)* – This section is about 200 meters thick, extending from the Cretaceous-Tertiary boundary through the Upper Oligocene. Along it one can study the upper part of the Scaglia Rossa, the Scaglia Variegata, and the Scaglia Cinerea (fig. 46).

The Paleogene part of the Scaglia Rossa, 84 meters of well stratified red to pinkish limestones and marly limestones, consists of approximately 10% foraminifera and 5% clay in a coccolith matrix (ARTHUR, 1979). Three marly horizons, designated Marl I, from meter 5 to meter 8, Marl II, from meter 20 to meter 26, and Marl III, from meter 38 to meter 42.2, are distinguishable in the Paleocene and Lower Eocene sequence. From meter 50 to meter 84 chert horizons and nodules are associated with the limestones. The sedimentation rate, between 1 and 4 m/my according to Arthur (1979), is much reduced with respect to that calculated for the Cretaceous (10-15 m/my).

During the Middle Eocene the amount of clay available throughout the umbrian area progressively increased; the Scaglia Rossa phases gradually into the marls of the Scaglia Variegata. The contact between these units was set by LOWRIE and ALVAREZ (1975) where the last chert horizon falls (lower part of the Middle Eocene).

The Scaglia Variegata consists of about 80 meters of alternating red, white, and green marls

La Scaglia Variegata è caratterizzata in questa sezione da un'alternanza di circa 80 metri di strati marnosi rosa, bianchi e grigi, compresi nell'intervallo Eocene medio-Eocene superiore. In questa formazione sono ben riconoscibili e quindi ben correlabili nelle altre sezioni dell'area di Gubbio, alcuni livelli argillosi più erodibili, definiti dalle lettere K, L, M, N, O, P, Q, compresi tra i metri 110 e 140.

Il limite fra la Scaglia Variegata e la Scaglia Cinerea è posizionato convenzionalmente in corrispondenza dell'ultimo livello rossastro o violaceo (MONACO ed altri, 1987).

La Scaglia Cinerea è caratterizzata da una sequenza monotona di calcari marnosi grigi, alternati regolarmente con strati più marnosi di colore grigio; in questa sezione raggiunge lo spessore di circa 80 metri ed è compresa fra l'Eocene superiore e l'Oligocene superiore. In corrispondenza del metro 198.9 una faglia rimuove la parte superiore della formazione. Livelli ricchi in biotite sono riconoscibili in corrispondenza dei metri 162, 163, 175.5, 177 e 180.6. Questi livelli, ben correlabili con quelli dell'area umbra, hanno reso possibili determinazioni radiometriche con il metodo K/Ar (MONTANARI ed altri, 1985) e recentemente anche con altre metodologie (MONTANARI ed altri, 1988; ODIN ed altri, 1988).

deposited between the Middle and Late Eocene. There are, in this unit, some easily recognizable more erodable clay horizons that can be correlated with those in other sections in the Gubbio area, termed K, L, M, O, P, and Q; they fall between meters 110 and 140.

The boundary between this unit and the overlying Scaglia Cinerea is set by convention at the last reddish or purplish bed (MONACO and others, 1987).

The Scaglia Cinerea is a monotonous sequence of regularly alternating grey marly limestones and grey marls. In this section its thickness is about 80 meters and it covers the stratigraphic interval from the Upper Eocene to the Upper Oligocene. The upper part of the unit was removed by a fault, at meter 198.9. There are biotite rich layers at meters 162, 163, 175.5, 177, and 180.6 that correlate well with those of the Umbria-Marche area and have rendered radiometric dating possible with the K/Ar method (MONTANARI and others, 1985) and, recently, with other techniques (MONTANARI and others, 1988; ODIN and others, 1988).