

Stefano Cresta

Guida alla Sezione Geo-paleontologica del Museo "Brancaleoni" e alla stratigrafia di Monte Nerone

Comune di Piobbico

Stefano Cresta

**Guida
alla Sezione Geo-Paleontologica
del Museo "Brancaleoni"
e alla stratigrafia di Monte Nerone**

con la collaborazione di Marco Bani
per le Grotte di Monte Nerone

Seconda edizione: 1999

La continuità che lega ogni museo al suo territorio si potrebbe definire, nel caso dei musei scientifici "fisiologica", tanto da costituire un modello per le altre tipologie museali.

Il museo scientifico, sia esso geo-paleontologico, botanico, ornitologico, o comunque naturalistico, mantiene infatti più leggibile e intatto il suo ruolo di "rimando" al contesto, di luogo della associazione delle idee e del confronto, in cui ciò che si osserva sul territorio trova uno spazio di elaborazione interpretativa.

Per questo i musei scientifici sono in grado di svolgere in modo naturale il loro ruolo didattico e, più di altri, presentano il carattere, desiderabile per ogni museo, di "stazione culturale" all'interno di un percorso che interessa per definizione un territorio più esteso. In questo senso, i musei naturalistici possono suggerire una diversa fruizione del museo e possono insegnare a ritrovare anche al di fuori del museo stesso quei beni culturali che al suo interno vengono presentati con tutte le loro connessioni e relazioni. Infine, i musei scientifici presentano un'altra importante caratteristica, che è quella di essere partecipi di un dibattito i cui scambi interessano una vastissima comunità scientifica, e questo riveste una particolare importanza per il territorio che li ospita.

Per queste ragioni sono particolarmente lieto di salutare la apertura della sezione geo-paleontologica del Museo "Brancaleoni", che trova spazio in una sede ricca di significato storico e si colloca in un territorio comunale già prescelto da prestigiose Università ed Istituti scientifici italiani e stranieri per studi e ricerche.

Il sistema dei musei scientifici nelle Marche si arricchisce oggi di una nuova realtà, rispetto alla quale appare sicuramente apprezzabile non solo il contenuto scientifico del percorso espositivo, ma anche la cura e la competenza nel predisporre strumenti di lettura idonei a rendere noto un patrimonio ricchissimo, ma non particolarmente conosciuto, al più ampio pubblico.

prof. Gino Troli

Assessore alla Cultura della Regione Marche

La corretta gestione del territorio, nel rispetto delle attività produttive e dei beni ambientali, rappresenta la sfida dei nostri tempi. Gestire senza conoscere è però come voler costruire una casa senza il cemento; per tale motivo durante i miei mandati di Sindaco ho sempre incoraggiato le iniziative culturali mirate alla conoscenza geologica del territorio comunale.

La sezione geo-paleontologica del Museo "Brancaleoni" è stata voluta come parte di un itinerario culturale che vede l'esposizione museale stimolo e completamento delle osservazioni operate direttamente sulle rocce costituenti il territorio compreso tra i Fiumi Bosso e Candigliano.

L'augurio è che il visitatore trovi nelle sale e nella presente Guida le indicazioni per scoprire da solo i luoghi di affioramento delle rocce che maggiormente avranno attratto la sua curiosità arrivando a Piobbico.

Alla realizzazione di questo progetto hanno concorso in tanti, ognuno per le proprie competenze, e a ognuno va il ringraziamento dell'Amministrazione. Sento però il dovere di rivolgere un particolare riconoscimento al rag. Lino Paiardini il quale, mostrando una sensibilità e disponibilità ben al di là dei propri doveri, ha saputo rappresentare al meglio il Comune in tutti i rapporti con i realizzatori del progetto.

Durante l'allestimento della sezione geo-paleontologica Don Domenico Rinaldini, Curatore del Museo Brancaleoni, ci ha lasciati. Un tragico destino ha voluto che proprio lui non riuscisse a vedere realizzata questa sezione a cui tante energie aveva rivolto.

Nel ricordarlo con affetto dedichiamo questa guida al "Don Dò", appassionato naturalista, per il suo grande contributo alla conoscenza di Monte Nerone.

avv. Adriano Blasi
Sindaco di Piobbico

Indice

Monte Nerone: un monumento geologico da conservare	5
Il Comune di Piobbico e la Geologia	7
La sezione geo-paleontologica del museo "Brancaleoni"	8
Neroniade: la storia di un mare che è diventato monte	10
Itinerari geologici nell'area di Monte Nerone	24
Il sentiero geologico "Bonatti"	26
Il Giurassico di Gorgo a Cerbara - 1	27
Il Giurassico di Gorgo a Cerbara - 2	28
Il Giurassico di Gorgo a Cerbara - 3	29
150 milioni di anni in 6 chilometri	30
Il sentiero geologico "Rinaldini"	31
L'Infernaccio	32
Campo al Bello	33
Il fosso del Presale	34
Il margine della piattaforma carbonatica pelagica	35
I Fossili delle collezioni comunali	36
Le Grotte di Monte Nerone	57

Piobbico (PS), 7 Settembre 1997
si inaugura la sezione geo-paleontologica
del museo "Brancaleoni"

Con il contributo e il Patrocinio di
Regione Marche
Assessorato alla Cultura

Con il Patrocinio di
Provincia di Pesaro e Urbino
Comunità Montana del Catria e del Nerone

Con la partecipazione di
Soprintendenza ai Beni Monumentali delle Marche
Soprintendenza Archeologica delle Marche
Università degli Studi di Urbino - Istituto di Geologia

Si ringrazia il *Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri* per l'autorizzazione concessa al dott. *Stefano Cresta* del Servizio Geologico Nazionale per realizzare il progetto di allestimento della sezione geo-paleontologica del Museo "Brancaleoni".

Si ringrazia l'*AGIP S.p.A.* per aver concesso a riproduzione di alcune microfacies del volume *Southern Tethys biofacies*.

Si ringrazia la *Società Geologica Italiana* per aver concesso la riproduzione di alcuni disegni del volume *Guide Geologiche Regionali-Umbria-Marche*.

Ristampa autorizzata
dalla Soprintendenza Archeologica di Ancona

La guida è distribuita dal Museo "Brancaleoni"
di Piobbico (PS)

Testi e fotografie: *Stefano Cresta*
Progettazione grafica: *Rosalba Fiore*
Stampa: *Grafica Vadese*

Se è diffusa presso l'opinione pubblica la convinzione della necessità di tutelare i più rilevanti beni naturali, a scopo scientifico, didattico, turistico, si deve altresì prendere atto che, salvo poche eccezioni, i beni di natura biologica sono più noti al pubblico; le aree protette sono state e vengono istituite di solito per salvaguardare determinate formazioni vegetali e popolazioni animali.

I beni naturali inanimati vengono presi meno in considerazione, sia per un obiettivo minore interesse da parte del pubblico, sia perché nella nostra cultura le piante e gli animali rivestono un ruolo più significativo rispetto, ad esempio, alle rocce e ai suoli, anche per l'effettiva difficoltà nella comprensione. Le emergenze geologiche, peraltro, costituiscono quasi sempre una delle componenti essenziali del paesaggio, e in molti casi assumono una rilevanza superiore alle componenti biologiche.

Insistere sulla loro importanza è quindi giustificato anche perché se nel caso degli organismi la riproduzione può, entro certi limiti, compensare l'azione distruttrice degli eventi naturali o dell'uomo, così non è per la maggior parte delle emergenze fisiche, specialmente quando sono la testimonianza di età lontane dalla nostra. In altre parole, nel primo caso si tratta di risorse naturali rinnovabili, nel secondo si tratta spesso di risorse non rinnovabili.

Uno degli obiettivi caratterizzanti è quindi l'inserimento della componente geologica negli itinerari turistici, accanto alle varie componenti del territorio di cui fruire, consentendo così l'osservazione, lungo uno stesso itinerario, delle varie emergenze naturalistiche e culturali. La gestione dei fenomeni geologici da tutelare (*Geotopi* o anche *Geositi*) presenta in generale

minori difficoltà rispetto a quella relativa alle componenti biologiche, non trattandosi di mantenere delicati equilibri dinamici ma di conservare elementi della natura relativamente statici.

Nella **Guida** saranno trattate le seguenti categorie di emergenze geologiche:

1. *unità litostratigrafiche* - punti di osservazione dei limiti, delle aree tipo, delle facies costituenti;

2. *unità biostratigrafiche* - località di esposizione di successioni di strati contenenti associazioni di fossili mediante le quali riconoscere nell'area date unità biostratigrafiche;

3. *unità cronostratigrafiche* - intervalli di successione contenenti l'insieme di unità biostratigrafiche caratterizzanti un piano, un'epoca o un periodo;

4. *affioramenti fossiliferi* - strati, lenti, insiemi rocciosi contenenti fossili la cui abbondanza e diversità si distingue dalla norma circostante;

5. *paleoambienti* - intervalli di successione il cui interesse sia prevalentemente quello di

mostrare l'alternarsi o il susseguirsi di ambienti deposizionali differenti;

6. *paesaggi geologici* - punti di osservazione di geometrie deposizionali e relative eventuali discontinuità stratigrafiche e sequenziali, di successioni stratigrafiche, fino ad arrivare alle tematiche geomorfologiche, ad esempio il paesaggio dei calcari e quello delle argille.

A complemento della presente **Guida** si consiglia la consultazione della cartina edita dalla Comunità Montana del Catria e del Nerone riguardante il territorio compreso tra la valle dei Fiumi Bosso e Candigliano dove alcune località qui descritte vengono inserite all'inter-

Monte Nerone: un monumento geologico da conservare

no di itinerari turistico-naturalistici.

Quello che segue rappresenta, nell'esperienza dell'Autore, un primo inventario dei *Siti Geologici* di interesse regionale riconoscibili nell'area sopra richiamata. La loro numerazione esprime semplicemente un ordine progressivo da Nord a Sud e non implica quindi alcun elemento di priorità.

GT1 - Il limite Barremiano-Aptiano di Gorgo a Cerbara; GT2 - Il Calcare Massiccio di Gorgo a Cerbara; GT3 - Le micriti a cefalopodi del Lotharingiano di Gorgo a Cerbara; GT4 - Il Rosso Ammonitico di Gorgo a Cerbara; GT5 - Il limite Toarciano-Aaleniano a Gorgo a Cerbara; GT6 - La Scaglia Variegata di Piobbico; GT7 - Osservatorio geologico su Monte Nerone; GT8 - Il pozzo Piobbico, ciclostratigrafia della Formazione Marne a Fucoidi; GT9 - Il Livello Faraoni nella Formazione Maiolica; GT10 - Il Livello Selli nella Formazione Marne a Fucoidi; GT11 - Le Marne a Fucoidi dell'Apecchiese; GT12 - Il passaggio Schlier-Marnoso Arenacea di Colombara; GT13 - Il Calcare Massiccio della Cava di Travertino di Piobbico; GT14 - Le pieghe nella Formazione Scaglia Bianca di Monte Serrone; GT15 - Il livello Bonarelli nella Formazione Scaglia Bianca; GT16 - La Formazione Scaglia Rossa; GT17 - Il livello argilloso del Toarciano inferiore al Fosso del Presale; GT18 - Il passaggio Aaleniano-Bajociano al Fosso del Presale; GT19 - Il Toarciano medio-superiore nella sezione "Ranchi"; GT20 - La Formazione Calcari Diasprigni in facies di transizione Piattaforma pelagica-bacino; GT21 - Il Bajociano inferiore dell'Infernaccio; GT22 - Associazioni a crinoidi, belemniti ed aptici del Kimmeridgiano di Campo al Bello; GT23 - Le micriti a cefalopodi del Kimmeridgiano di Fosso Pisciarelli; GT24 - La successione giurassica di Collungo; GT25 - Osservatorio sulla successione giurassica di Campo al Bello; GT26 - La Formazione Scaglia

Cinerea di Cuppio; GT27 - La sezione tipo della Formazione Bugarone; GT28 - Associazioni ad ammoniti del Bajociano di Pian del Sasso; GT29 - Livelli ad oncoidi nella Formazione Calcare Massiccio; GT30 - Osservatorio sul margine della piattaforma carbonatica pelagica di Monte Nerone; GT31 - Il Giurassico superiore della cava di Fonte del Giordano; GT32 - La successione bajociano-titoniana del Fiume Bosso; GT33 - Livelli detritici e slump nella Formazione Corniola; GT34 - La Formazione Rosso Ammonitico nella sezione "I Lecceti".

Alcuni di questi siti sono già stati censiti dalla Regione Marche nel proprio Piano paesistico ambientale regionale (PPAR), e fanno parte di "Riserve geologiche" istituite per conservare ambienti con manifestazioni di rilevante interesse geologico, come ad esempio affioramenti di minerali e rocce con costituzione e morfologia particolari. Nell'area dei Comuni di Apecchio Cagli e Piobbico rientrano: G13 - Serie stratigrafiche della Formazione marnoso-Arenacea, caratteri deposizionali (Apecchio); G14 - serie stratigrafiche della Formazione Marnoso-Arenacea, limite inferiore con la Formazione Schlier (Colombara di Apecchio); G15 - Serie mesozoiche, successione di Monte Nerone; G16 - serie stratigrafica del Bosso; G17 - serie stratigrafica dalla Formazione Maiolica alla Formazione Scaglia Rossa (Burano, Monte Petrano); Gm13 - Valle del Fiume Burano tra Cagli e P. Bottinelli; Gm 14 - Gola Biscubio; Gm15 - Gola Candigliano (Gorgo a Cerbara).

Tutto questo insieme di elementi candida l'**area di Monte Nerone**, già riconosciuta di notevole rilevanza geologica e naturalistica in ambito nazionale ed internazionale, alla formale definizione di *Monumento Geologico* la cui salvaguardia e valorizzazione deve impegnare ognuno delle centinaia di visitatori che annualmente la percorrono.

Era l'estate del 1979 quando, più di un secolo dopo lo ZITTEL, sono arrivato assieme ad altri geologi a Campo al Bello (detto anche Tamburello) per la mia prima campagna di rilevamento paleontologico stratigrafico nell'area di Monte Nerone. Da quel giorno ho dedicato diciotto anni a studiare la successione giurassica affiorante nell'area e oggi sono lusingato di poter contribuire all'allestimento della *Sezione geo-paleontologica* del museo "Brancaleoni".

Il Comune di Piobbico ha sempre dimostrato notevole sensibilità per la geologia, offrendo ampia ospitalità a tutti gli studenti e ricercatori che negli anni hanno visitato la successione meso-cenozoica dell'area di Monte Nerone. Il Curatore delle collezioni paleontologiche comunali, Don Domenico Rinaldini, assecondato dalle Amministrazioni comunali che si sono succedute fino ad oggi, ha svolto in questo senso un ruolo fondamentale. Infatti oltre a costituire una rilevante collezione di

Il comune di Piobbico e la geologia

fossili, ha portato le Scienze della terra all'attenzione della cittadinanza di Piobbico e a quella del limitrofo Comune di Apecchio.

Tra le iniziative patrocinate dall'Amministrazione comunale ricordo il 1° *congresso internazionale sulla stratigrafia del Bajociano* (luglio 1988); la *riunione annuale del Gruppo Italiano del Giurassico* (ottobre 1988); l'*escursione dei Direttori dei Servizi Geologici dell'Europa Occidentale - WEGS* (settembre 1989); l'*escursione dell'Associazione Internazionale per lo studio dei Nannofossili calcarei - INA* (ottobre 1989); l'*escursione del IV Convegno Internazionale sui Radiolari - INTERRAD* (settembre 1990), il *Workshop su Ammoniti e bio-*

stratigrafia del Toarciano, Aaleniano e Bajociano inferiore di Monte Nerone (agosto 1993); il *III Workshop sui Cefalopodi del Cretacico inferiore* (luglio 1994).

La cittadina di Piobbico rappresenta inoltre la base scelta per escursioni di rilevamento paleontologico-stratigrafico nell'area di Monte Nerone da numerose sedi universitarie italiane (Urbino, Roma, Chieti, Perugia, Torino) ed estere (olandesi, tedesche, inglesi, americane). Nel 1987 l'Amministrazione comunale istituisce, con il contributo del Ministero per l'ambiente, il Centro di Educazione Ambientale-CEA nell'ambito del quale è previsto lo sviluppo di iniziative riguardanti le Scienze della terra e la realizzazione di un laboratorio di preparazione rocce.

Vorrei infine ricordare che nell'anno 1986 il Comune ha concesso la cittadinanza onoraria al Geologo americano *Walter Alvarez* per gli studi che hanno portato all'attenzione nazionale ed internazionale la cittadina di Piobbico.

Tutto questo inquadra la *Sezione geo-paleontologica "Brancaleoni"* come punto di arrivo di un percorso culturale che ha come riferimento il territorio di Monte Nerone la cui rilevanza geologica è diventata classica.

Contemporaneamente rappresenta anche un punto di partenza, inserendosi in un progetto di ampio respiro patrocinato dalla *Comunità Montana del Catria e del Nerone*, per una diversa gestione del territorio che non veda più i soli aspetti "ingegneristici" ma si rivolga alla valorizzazione dei Beni culturali ed ambientali di cui la Geologia è, a buon diritto, elemento di base.

(Stefano Cresta)

La *sezione geo-paleontologica "Brancaleoni"* si compone di 6 ambienti espositivi, un *depositorio* e una *biblioteca*, il suo sviluppo è di circa 800 metri quadri e i fossili in essa conservati ammontano ad alcune migliaia. Essa è dedicata a tutti i naturalisti che vogliano ampliare l'orizzonte delle proprie conoscenze attraversando a piedi o in auto l'area di Monte Nerone.

Il primo aspetto valutato per la sua progettazione è stata l'armonizzazione con le realtà museali circostanti, nel quadro della strategia impostata dalla Comunità Montana del Catria e del Nerone in collaborazione con l'Università di Urbino. Tale armonizzazione è stata coniugata alla volontà del Comune di Piobbico di valorizzare dal punto di vista geologico l'area di Monte Nerone, caratterizzando la *sezione geo-paleontologica* sia come approfondimento di osservazioni di terreno, che come spunto di curiosità per visitare il territorio e le rocce che ne costituiscono il rilievo.

Il tutto, infine, è stato calato nella preziosa architettura del *Castello Brancaleoni* - restaurato di recente - i cui locali, costruiti adoperando le pietre delle Formazioni *Scaglia Bianca* e *Rossa* e *Marnoso-Arenacea*, costituiscono uno sfondo "geologico" unico.

Nasce così il progetto comprendente - oltre all'esposizione di rocce e fossili - una parte dedicata agli itinerari geologici che rende la *sezione geo-paleontologica* naturale appendice del Monte Nerone e delle aree circostanti. Quello che è stato possibile realizzare rappresenta solo l'inizio di un discorso culturale di

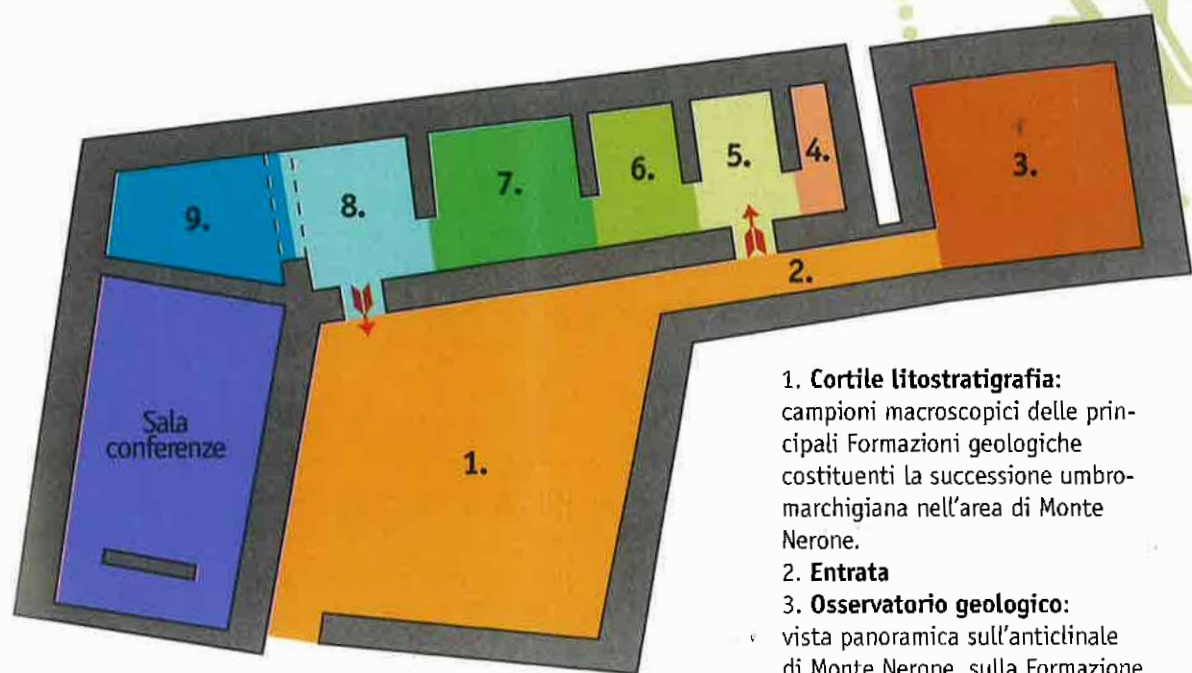
valorizzazione del territorio che potrà qui svilupparsi verso altre tematiche naturalistiche, dalla speleologia all'archeologia.

La *Guida* si articola in quattro parti dedicate rispettivamente alla *successione litostратigrafica* agli *itinerari geologici*, ai *fossili* e alle *grotte del Monte Nerone*.

Il progetto grafico, in considerazione della continuità didattica tra museo e territorio, ha previsto che i testi principali risiedessero sulle pagine pari (a sinistra), lasciando le pagine dispari a disposizione per appunti derivanti dall'osservazione diretta degli affioramenti rocciosi consigliati. In queste ultime pagine sono inoltre contenute indicazioni relative a termini geologici di uso non comune, approfondimenti stratigrafici e bibliografici. Tutti i testi citati, in originale o in copia, potranno essere consultati nella *biblioteca* annessa alla *sezione geo-paleontologica*.

Come già evidenziato la cittadina di Piobbico è stata *naturalmente selezionata*, tra tutte le altre limitrofe, come sede per escursioni didattiche universitarie, anche in considerazione della disponibilità logistica e della vicinanza degli affioramenti (raggiungibili anche a piedi). Con l'allestimento della *sezione geo-paleontologica* e della presente *Guida* si è cercato di venire incontro anche a queste esigenze didattiche fornendo, con la prima una rapida carrellata sulla successione umbro-marchigiana e alcuni dei suoi fossili-guida, con la seconda, un *quaderno di campagna* nel quale riportare le osservazioni direttamente effettuate sugli affioramenti.

la sezione geopaleontologica del Museo Brancaleoni



La sezione Geo-paleontologica "Brancaleoni" si caratterizza nella veste di museo all'aperto. Con questo si intende la proposta di un itinerario culturale che vede l'esposizione museale come stimolo e completamento delle osservazioni operate direttamente sulle rocce che costituiscono il territorio compreso tra i Fiumi Bosso e Candigliano. Il visitatore troverà nelle sale e nel catalogo le indicazioni per scoprire da solo i luoghi di affioramento delle rocce che maggiormente avranno attratto la sua curiosità arrivando a Piobbico.

1. Cortile litostratigrafia:
campioni macroscopici delle principali Formazioni geologiche costituenti la successione umbromarchigiana nell'area di Monte Nerone.

2. Entrata

3. Osservatorio geologico:
vista panoramica sull'anticlinale di Monte Nerone, sulla Formazione *Calcare Massiccio* e su alcune sezioni di *piattaforma carbonatica pelagica* (Infernaccio e Ranchi).

4. Servizi

5. Guardaroba

6. Sala Itinerari geologici: presentazione delle *sezioni geologiche all'aperto* del Museo "Brancaleoni".

7. Sala Giurassico-Cretacico: associazioni di fossili caratteristiche dei *Croni* del Giurassico medio, superiore e del Cretacico inferiore.

8. Sala Giurassico inferiore: associazioni di fossili caratteristiche dei *Croni* del Giurassico inferiore.

9. Sala Grotte del Monte Nerone: presentazione di alcune grotte caratteristiche di Monte Nerone e del giacimento di fossili della *Grotta degli Orsi*.

Grazie all'osservazione delle rocce che compongono il Monte Nerone siamo in grado di ricostruire una storia che è iniziata più di 180 milioni di anni fa quando l'intera area oggi occupata dalle montagne appenniniche era sede di un esteso mare chiamato *Tetide*.

Per poter apprezzare i numerosi cambiamenti che si sono manifestati in un così lungo arco di tempo si può consultare il solo libro a nostra disposizione, ovvero quello costituito dalla successione di strati rocciosi. Ogni strato, delle migliaia che costituiscono le pagine del libro, dal più vecchio facente parte della Formazione *Calcare Massiccio* al più recente, parte della Formazione *Marnoso-Arenacea*, materializza un istante dell'antico mare che occupava la nostra regione. La tessitura e struttura dei sedimenti che compongono ogni strato, i fossili in essi contenuti, le relazioni con gli altri strati sopra e sottostanti, costituiscono materia di studio del Geologo.

La successione umbro-marchigiana dal Giurassico (*Calcare Massiccio*) al Miocene (*Marnoso-Arenacea*) è costituita da quasi 4.000 metri di rocce stratificate; calcolando che ogni 100 metri di successione ci sono circa 300 strati, significa che il nostro libro raggiunge le dimensioni di una Enciclopedia di 12.000 pagine!

La prima parte della *guida* intende offrire al lettore una chiave per consultare l'Enciclopedia: sono presentate sotto forma di schede le 14 Formazioni geologiche che com-

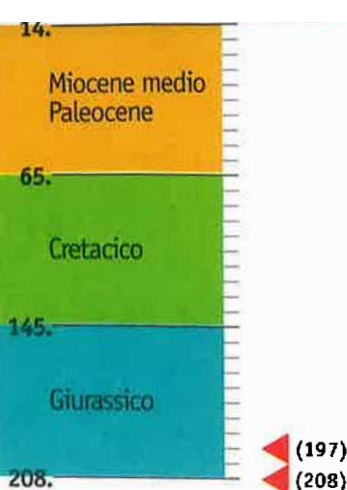
pongono la successione litostratigrafica. A queste è stata aggiunta la Formazione *Bugarone*, caratteristica del Giurassico delle aree di *piattaforma carbonatica pelagica*.

Ogni scheda riporta i seguenti dati anagrafici: *spessore* (riferito all'area di Monte Nerone), *aspetto*, *colore* (relativo al taglio fresco e non alla roccia alterata), *età*, *litolgia*, *fossili* e, sotto forma di *consiglio del geologo*, il o i luoghi dove meglio è possibile apprezzarne le caratteristiche.

Come dicevamo all'inizio la geografia del passato non era la stessa che oggi vediamo; schematicamente, per arrivare al rilievo attuale, possiamo riconoscere le seguenti fasi:

Neroniade: la storia di un mare che è diventato monte

1. formazione del bacino marino che da epicontinentale, caratterizzato da sedimenti carbonatici di mare sottile, diventa oceanico passando attraverso un periodo a sedimentazione pelagica di mare non troppo profondo (Triassico-Giurassico superiore, durata circa 70 milioni di anni);
2. accumulo di fanghi pelagici su fondali a caratteristiche oceaniche (Cretacico inferiore-Eocene, durata circa 120 milioni di anni);
3. compressione del bacino di sedimentazione e corrugamento della pila di sedimenti fino ad allora depositi sul fondo fino all'emersione (Oligocene-Pleistocene inferiore, durata circa 25 milioni di anni);
4. morfogenesi e modellamento del rilievo (Pleistocene, ultimo milione di anni).



Formazione Calcare Massiccio Lias

Spessore: alcune centinaia di metri.

Aspetto: massivo con morfologie verticali.

Colore: bianco.

Età: Hettangiano - Sinemuriano.

Il consiglio del geologo: lungo la strada che da Pieia porta verso la vetta di Monte Nerone, dopo la sesta curva, all'intersezione con una mulattiera, un'ampia superficie di strato espone una splendida associazione a grossi oncoidi.

Litologia - Salendo da Pieia verso Monte Nerone e guardando le pareti rocciose soprastanti risulta evidente il carattere ciclico di questa Formazione. Ogni ciclo è formato da due principali unità litologiche: a) uno spesso banco composto da grossi oncoidi che si è depositato in ambiente subtidale con acque agitate; b) livelli decimetrici di calcare a grana più fine, con lamine irregolari di origine algale e con cavità interlaminari riempite da calcite spatica, che furono invece depositi in un ambiente di piana di marea soggetta ad emersioni periodiche.

Il *Calcare Massiccio* rappresenta l'unico esempio in Appennino umbro-marchigiano di piattaforma carbonatica di acqua bassa con associazione di tipo

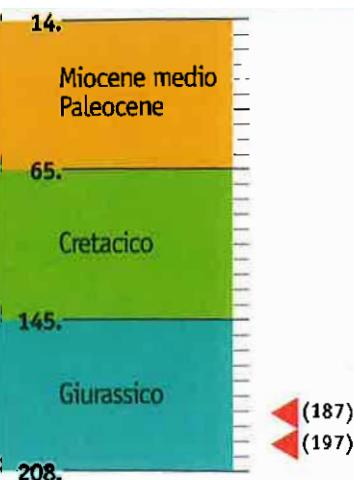
clorozoan tropicale, cioè con alghe verdi (*Cloroficee*), coralli (*Zoantari*) e banchi oolitici. L'ambiente deposizionale può essere confrontato con quello attuale dell'arcipelago delle Bahamas: questo presenta ampie lagune carbonatiche di acqua molto bassa (10 metri ca), piane di marea protette ed aree marginali con barre oolitiche e bioclastiche, con sistemi di isolotti e, localmente, con *reefs* a coralli ed alghe.

Fossili - In questa unità sono prevalenti i microfossili (Alghe (vedi figura) e Foraminiferi) anche se si possono incontrare Gasteropodi, Bivalvi, Coralli e molto più raramente piccole ammoniti. Le osservazioni paleontologiche sono condotte prevalentemente al microscopio su sezione sottile.

Veduta panoramica della Formazione *Calcare Massiccio* alla Fondarca. La cima della Montagnola è costituita da calcari pelagici compresi nella Formazione *Maiolica*; tra le due unità sono presenti circa 20 metri di *Calcari nodulari del Bugarone* affioranti in località Pian del Sasso.



Paleodasycladus mediterraneus (Pia),
Giurassico inferiore.



Formazione Corniola Lias

Spessore: circa 200 metri.

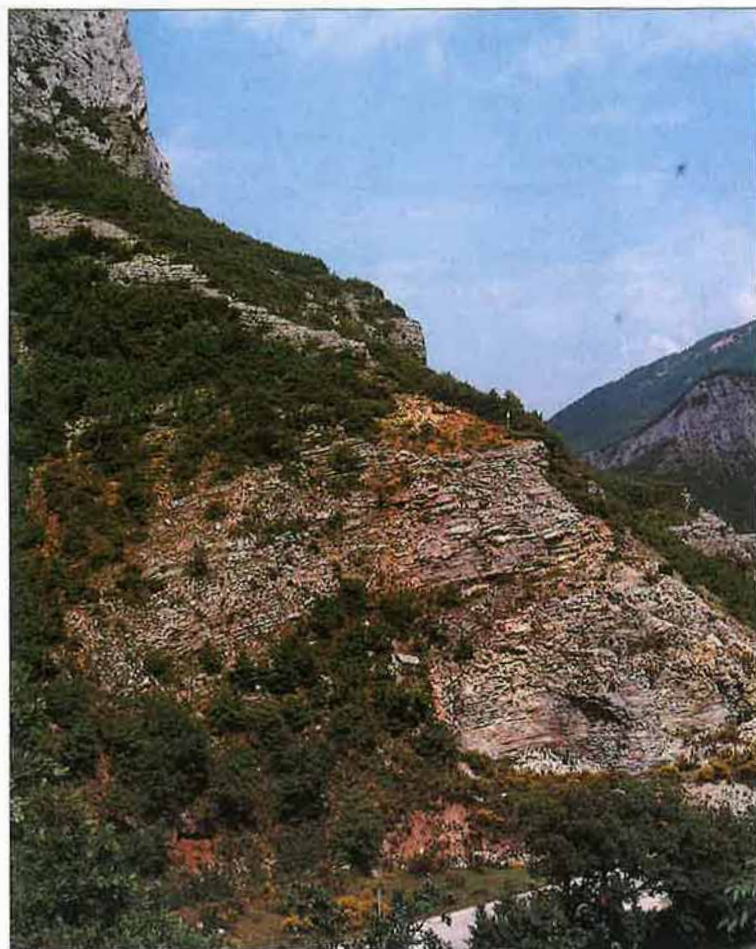
Aspetto: stratificazione media.

Colore: grigio e nocciola.

Età: Lotharingiano - Toarciano inferiore.

Il consiglio del geologo: lungo la sponda sinistra del Fiume Candi-gliano, da sotto la *Caprareccia* fino alla *balza di Soterio*, si possono osservare le caratteristiche litologiche e paleontologiche dell'intervallo Carixiano-Domeriano nella facies di bacino. Nella sezione *Infernaccio* si possono osservare le caratteristiche dello stesso intervallo per le aree di *piattaforma carbonatica pelagica*.

Veduta panoramica della successione giurassica in località Gorgo a Cerbara. La metà inferiore della balza è incisa nella Formazione *Corniola*.



Litologia - Nella sua litofacies tipica è caratterizzata da calcari micritici con stratificazione regolare di spessore da centimetrico a decimetrico; la tessitura tipica è quella *mudstone*, più raramente *wackestone*. Sono presenti, specialmente nella porzione inferiore, livelli di selce e, nella porzione superiore, interstrati argillosi. Sono frequenti episodi detritici, fenomeni di *slumping* e variazioni laterali di *facies* e spesso-ri. Anche in relazione alla morfologia del fondo del bacino marino in cui si depositavano i sedimenti giurassici, lo spessore di questa formazione varia dai circa 200 metri misurabili lungo la valle del Fiume Bosso, ai 15 metri circa delle sezioni della piattaforma carbonatica pelagica di Monte Nerone.

Fossili - Oltre ai microfossili (Radiolari, spicole di spugna, Foraminiferi bentonici e Nannofossili calcarei) sono presenti nell'associazione Ammonoidi, Crinoidi, Echinidi, Brachiopodi, Bivalvi e rari Nautiloidi.

L'età di questa Formazione è stata determinata mediante il riconoscimento dei seguenti 10 *Croni ad Ammoniti* (il più antico in basso):

Dactylioceras (E.) *tenuicostatum*
(Toarciano)

Emaciatoceras emaciatum (Domeriano)

Arietoceras algovianum (Domeriano)

Fuciniceras lavinianum (Domeriano)

Prodactylioceras davoei (Carixiano)

Tragophylloceras ibex (Carixiano)

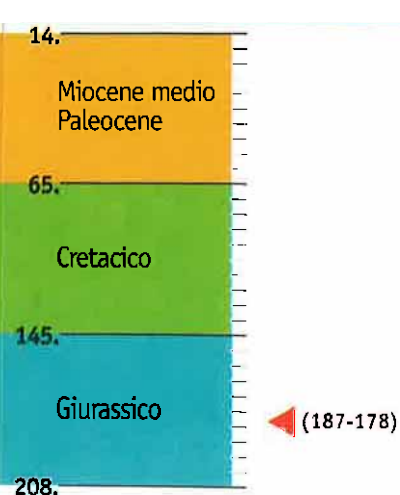
Uptonia jamesoni (Carixiano)

Echioceras raricostatum

(Lotharingiano)

Oxynoticeras oxynotum (Lotharingiano)

Asteroceras obtusum (Lotharingiano)



Formazione Rosso Ammonitico Lias

Spessore: circa 10 metri.

Aspetto: nodulare tipo "torrone nocciolato" con intercalati strati più aggettanti.

Colore: rosso, ma anche grigio-verdastro o giallastro.

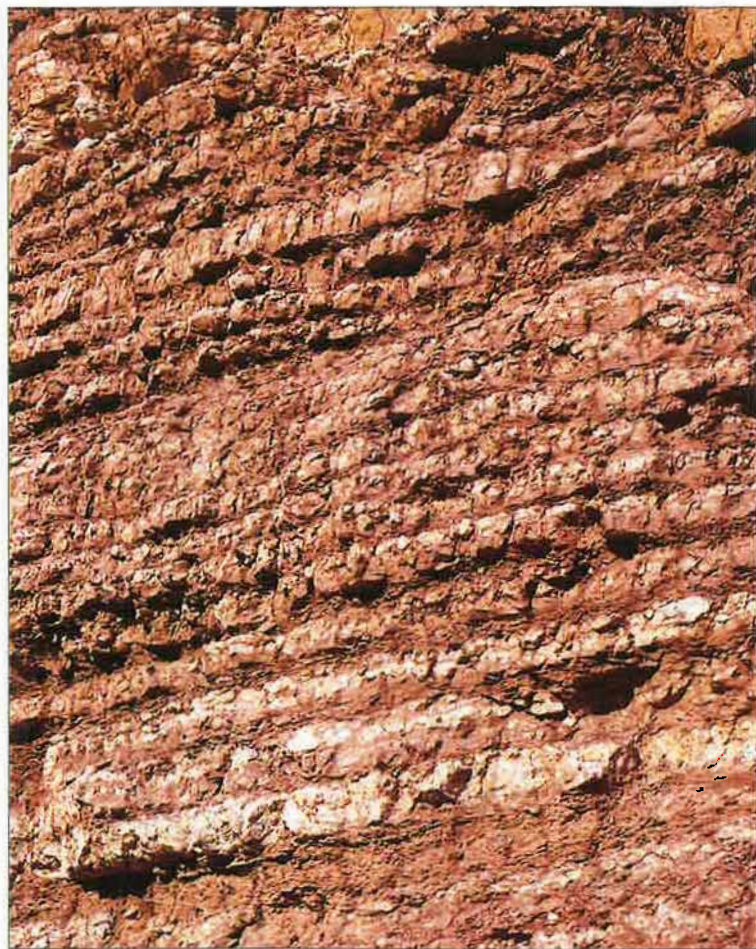
Età: Toarciana.

Il consiglio del geologo: per la facies "Rossa" strada Apecchiese in località *Gorgo a Cerbara*; per la facies grigio-verdastro sezione *Ranchi* con accesso dall'ottavo tornante della strada che da Piobbico porta sul Monte Nerone; per la facies giallastra *Fosso del Presale*, discendendo il fiume a valle della passerella della diga.

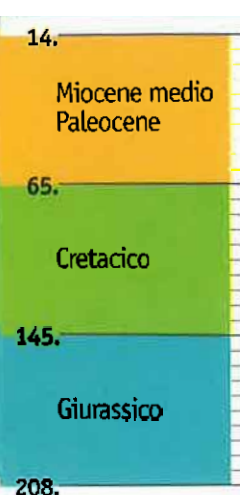
Litologia - Questa Formazione è caratterizzata da calcari e calcari marnosi *nodulari* con noduli di dimensioni centimetriche, a contorno irregolare, allungati secondo le superfici di strato, circondati da una matrice argilloso-marnosa di colore variabile. Questa unità litostratigrafica è eteropica, nella sua porzione inferiore (Croni a *Serpentinus* e a *Bifrons*), alle *Marne di Monte Serrone* (vedi pag. 74).

Fossili - Se pure il nome non lascia dubbi su quali siano i fossili più appariscenti di questa Formazione, devono essere citati per la loro abbondanza i Foraminiferi bentonici, i Brachiopodi i Bivalvi gli Echinodermi e i Nannofossili calcarei. L'età di questa Formazione è stata determinata mediante il riconoscimento di 5 *Croni ad Ammoniti*.

Gorgo a Cerbara, Formazione Rosso Ammonitico, dettaglio degli strati nodulari del *Crono a Variabilis* per uno spessore di circa 1 metro e mezzo.



Harporeratoides domesticus PALLINI, olotipo.



Formazione Calcari a Posidonia Dogger inferiore

Spessore: 30 metri.

Aspetto: regolarmente stratificato con alternanze di *strati* sottili e medi.

Colore: avana.

Età: Toarciano superiore - ?Bathoniano.

Il consiglio del geologo: lungo la sponda sinistra del Fiume Candigliano, poco prima di arrivare all'ansa di Gorgo a Cerbara, alla base della parete è campionabile la sezione riprodotta in foto.

Litologia - Questa unità è caratterizzata da sedimenti calcarei a tessitura *mudstone* e più raramente *wackestone*, ricchi in resti filamentosi, nodulari nella parte inferiore con intercalati livelli di risedimenti e *slumps*. Il suo limite inferiore è posizionato in corrispondenza della ripresa di una sedimentazione calcareo prevalente rispetto a quella marnoso-prevalente che caratterizzava il *Rosso Ammonitico*. Quello superiore coincide con la comparsa massiccia di livelli di selce.

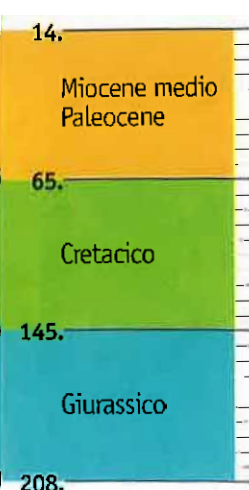
Fossili - Oltre agli Ammonoidi, limitati alla porzione inferiore della Formazione, l'elemento paleontologico di rilievo è rappresentato dai gusci di bivalvi (appartenenti ai generi *Bositra* e *Lentilla*) più o meno concentrati nei diversi strati componenti la successione.

L'età della porzione inferiore di questa Formazione è stata determinata mediante il riconoscimento di 4 *Croni ad Ammoniti*.

Gorgo a Cerbara sponda sinistra del Candigliano, Formazione *Calcari a Posidonia*, Giurassico medio.



Microfacies della Formazione *Calcari a Posidonia*: i filamenti sono sezioni di bivalvi, i puntini Radiolari. Giurassico medio.



Formazione Calcarei Diasprini Dogger/Malm

Spessore: circa 40 metri.

Aspetto: mediamente stratificato.

Colore: grigio verdastro, bluastr.

Età: ?Calloviano-Kimmeridgiano.

Il consiglio del geologo: Balze di Gorgo a Cerbara (vedi pagina 48); lungo la strada che da Piobbico conduce alla cima di Monte Nerone in località Ranchi; valle del Fiume Bosso, strada Secchiano-Pianello al km 9.200.

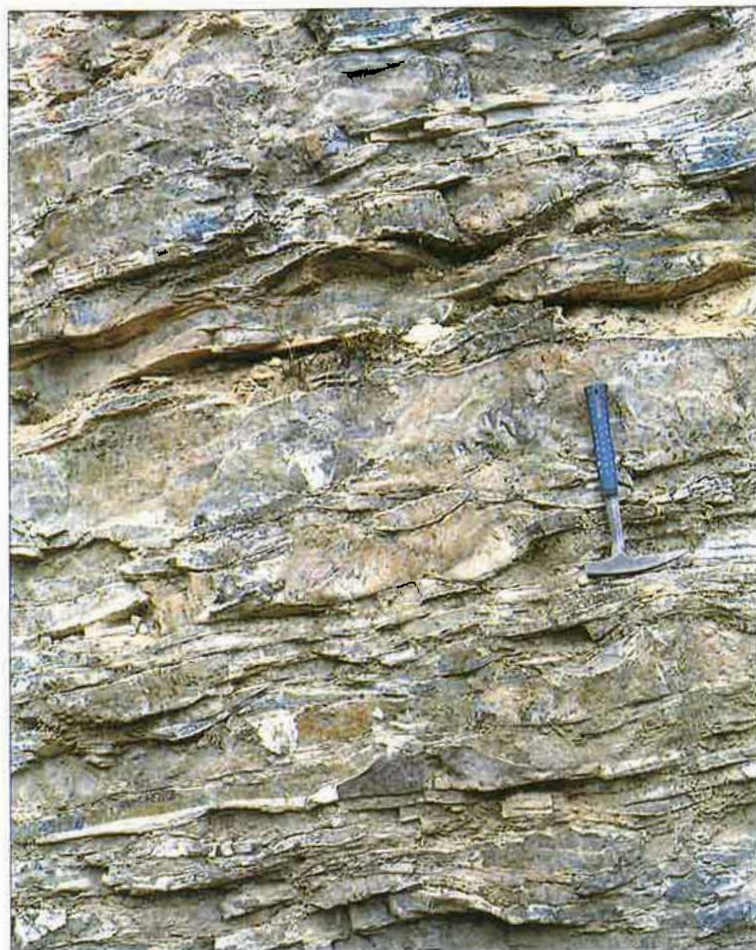
Litologia - Questa unità è caratterizzata da sedimenti ricchi in radiolari i cui gusci, disciolti in fase *diagenetica*, contribuiscono all'aumento del

tenore in silice disciolta trasformata in lenti, noduli e livelli di selce. Nella porzione inferiore gli strati calcarei sono ancora evidenti, in quella superiore scompaiono quasi completamente.

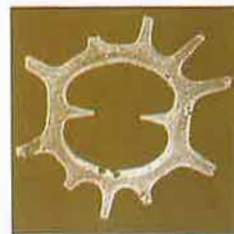
Nelle aree di *piattaforma carbonatica pelagica*, intercalati ai calcari nodulari della Formazione del *Bugarone*, sono riconoscibili (p.e. sezione Infernacchio) alcuni metri al massimo di calcari con abbondantissimi Radiolari descrivibili come equivalenti laterali di questa Formazione.

Fossili - L'associazione è costituita da gusci di bivalvi pelagici (*Bositra*, *Lentilla*) e Radiolari. Lo studio dei Radiolari ha permesso il riconoscimento di associazioni correlabili con l'intervallo cronostratigrafico Calloviano-Kimmeridgiano. In questa unità non sono stati riconosciuti livelli con Ammonoidi.

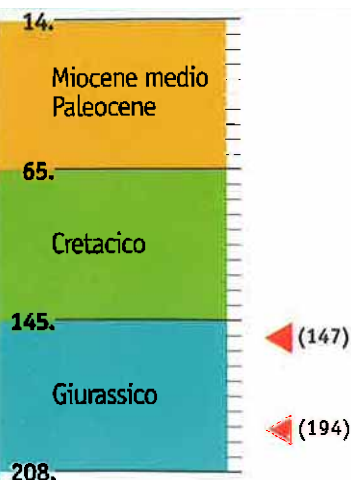
Fiume Bosso tra Secchiano e Pianello, Formazione Calcarei Diasprini, Giurassico superiore.



Acanthocircus hueyi (Pessagno), radiolare del Cretacico superiore.



Rhopalosyringium mayuroensis Sch4aaf, radiolare del Cretacico superiore.



Formazione Bugarone (Calcarei Nodulari del) Giurassico

Spessore: circa 40 metri (nell'originaria accezione degli Autori).

Aspetto: stratificazione medio-spessa, nodularizzazione diffusa.

Colore: giallo-grigiastro.

Età: Carixiano-Titoniano.

Il consiglio del geologo: cava del Fosso Bugarone, località tipo della Formazione.



Monte Nerone, Cava del Fosso Bugarone, località tipo della formazione omonima, strati dell'intervallo Toarciano-Titoniano. La freccia indica la posizione della lacuna stratigrafica.

- a) strati con *Dumortieria*,
- b) strati con *Pleydellia*,
- c) strati con *Tmetoceras scissum*,
- d) strati con *Ercites fallifax*,
- e) strati con *Daciodoceras*,
- f) strati con *Emileia*,
- g) strati con *Stephanoceras*,
- h) strati del Kimmeridgiano,
- i) strati del Titoniano,
- l) Formazione Maiolica.

Litologia - Questa unità è caratterizzata da litotipi calcarei e calcareo-marnosi, *bioturbati*, più o meno intensamente *dolomitizzati*, con struttura generalmente nodulare. I sedimenti dai quali si sono formate le rocce che la compongono si depositavano sulle aree di *piattaforma carbonatica pelagica*, al di sopra del *Calcare Massiccio*.

Gli Autori che hanno istituito questa Formazione hanno operato al suo interno le seguenti suddivisioni: *calcarei stratificati grigi* (equivalente laterale della *Corniola*); *calcarei nodulari e marni verdi* (equivalente laterale del *Rosso Ammonitico*); *calcarei nodulari nocciola* (equivalente laterale delle *Marne a Posidonia*); *calcarei nodulari ad aptici* (equivalente laterale della porzione superiore dei *Calcarei Diasprini* e delle *Micriti a Saccocoma e aptici*).

Compresa tra i *calcarei nodulari nocciola* e i *calcarei nodulari ad aptici* è riconoscibile, sulla base dello studio delle associazioni ad ammoniti, una estesa lacuna stratigrafica.

Monte Nerone, Ranchi, Formazione Bugarone, Toarciano-Aaleniano.



Fossili - Questa unità può essere considerata il "doppiofondo" fossilifero dell'intera successione giurassica; al suo interno difatti oltre a ricchissime associazioni ad ammoniti (e loro parti anatomiche, Aptici, Rincoliti), sono conservati Brachiopodi, Gasteropodi, Bivalvi, Echinidi, Crinoidi e Coralli.

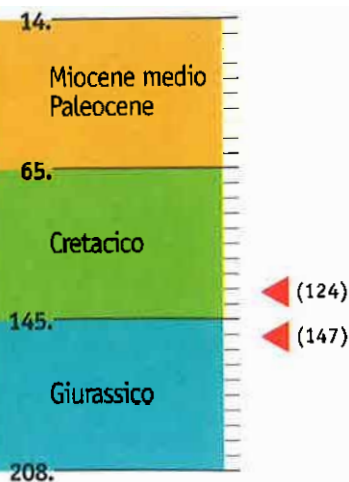
L'età di questa formazione è stata determinata mediante il riconoscimento di 25 *Croni ad ammoniti* di cui 14 riconoscibili solo al suo interno.



Infernaccio, dettaglio di alcuni strati nodulari di età Bajociana.



Infernaccio, superficie di strato dei Calcarei nodulari del Bugarone aaleniani sulla quale sono riconoscibili le tracce lasciate da organismi limivori.



Formazione Maiolica Giurassico/Cretacico inferiore

Spessore: 2-300 metri.

Aspetto: mediamente stratificato, frattura concoide.

Colore: bianco latte.

Età: Titoniano superiore-Aptiano inferiore.

Il consiglio del geologo: strada Apecchiese, al km 35,800; al di sopra della cava del Fosso Buga-
rone; prato di Campo al Bello.

Litologia - Questa unità è costituita in prevalenza da *nannomicriti* bianche, con selce scura in liste e noduli e presenza di sottili intercalazioni di peliti scure che aumentano notevolmente in frequenza e spessore al passaggio con la soprastante Formazione delle *Marne a Fucoidi*.

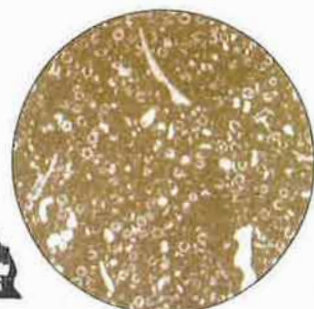
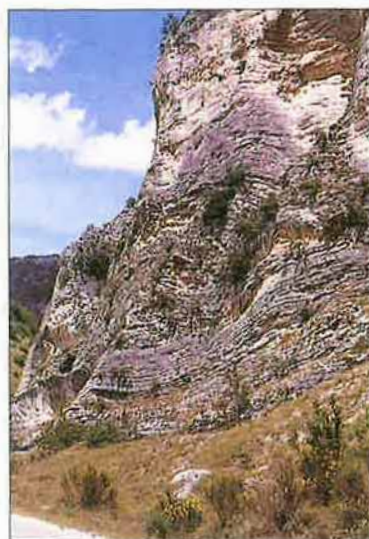
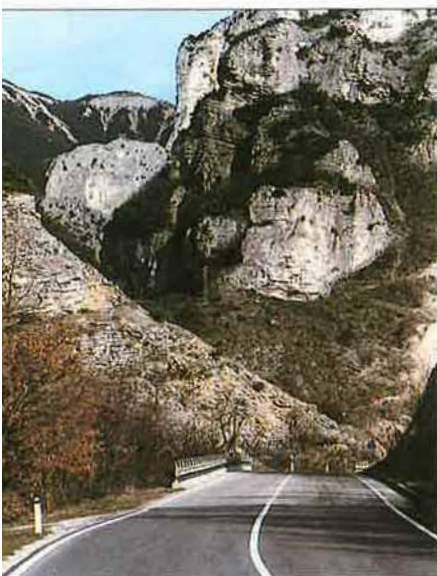
Sulle aree di *piattaforma carbonatica pelagica*, oltre ai litotipi prima descritti, si rinven-
gono calcari nodulari, bianchi o beige, calcari dolomitizzati di aspetto saccaroide e di colore bruno-giallastro.

Nelle aree di bacino circostanti si rinven-
gono, oltre a *slumps* intraformazionali, intercalazioni detritiche anche grossolane, provenienti dall'interno del bacino umbro-marchigiano.

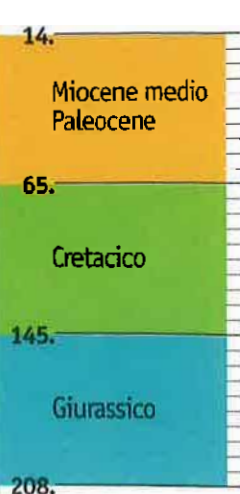
Fossili - Tra la *Maiolica* di bacino e quella di *piattaforma carbonatica pelagica* esistono, al passaggio Giurassico-Cretacico, notevoli differenze nel contenuto fossilifero. Nella parte basale della seconda si rinven-
gono Ammonoidi, a luoghi assai abbondanti, Brachio-
podi, Gasteropodi, Echinoidi, mancanti o rari nelle aree di bacino. In questi stessi livelli inoltre le associazioni a Calpionellidi sono molto ricche e presentano un ottimo stato di conservazione. Nel Cretacico inferiore oltre a Nannofossili calcarei, Radiolari e Forami-
niferi, sono presenti nell'area associazioni ad ammoniti che hanno consentito di migliorare le conoscenze bio-cronostrati-
grafiche dell'intervallo rappre-
sentato.

Gorgo a Cerbara, Formazione *Maiolica*, questa unità era stata originariamente definita con il nome di *Calcare rupestre* per la sua caratteristica di dare luogo a morfologie a balze.

Strada Apecchiese, km 35,800, strati della
Formazione *Maiolica*.



Calpionella alpina LORENZ, Titoniano supe-
riore.



Formazione Marne a Fucoidi Cretacico medio

(100)
(124)

Spessore: circa 60 metri.

Aspetto: sottilmente stratificato.

Colore: alternanze varicolori bianche, verdi, rosse, marroni, nerastre.

Età: Aptiano-Albiano.

Il consiglio del geologo: Lungo la strada Apecchiese al km 32,800 è visibile la parte basale della Formazione (livello *Selli*, membro *selcifero grigio-verdastro*, membro *marnoso rosso inferiore*) e poco più avanti sulla parete i membri *marnoso verde*, *marnoso rosso superiore* e *marnoso-calcareo biancastro*.

Strada Apecchiese, km 33, Formazione *Marne a Fucoidi*, dettaglio della parte basale a contatto con la Formazione Maiolica. Si noti la presenza di un livello nerastro denominato *Livello Selli*.



Strada Apecchiese, km 32,800, Formazioni *Marne a Fucoidi* (in basso) e *Scaglia Bianca*.



Ticinella, Albiano.

Litologia - Questa unità è caratterizzata da alternanze di marne, calcari marnosi e calcari (in minore quantità) e da scisti bituminosi ricchi in materia organica (*black shales*). Al suo interno sono stati individuati 18 livelli litologici in base al contenuto di argille nere (scisti bituminosi) e di carbonato; nella parte inferiore è stato riconosciuto un livello bituminoso, marker regionale, di spessore compreso tra 1 e 2 metri (livello *Selli*); nella parte superiore dell'unità è particolarmente evidente una ritmicità costituita da alternanze di litotipi calcarei, marnosi ed argillosi.

Le *Marne a Fucoidi* costituiscono un esempio spettacolare di sedimentazione pelagica ciclica espressa dalle ritmicità cromatiche e litologiche della successione.

Fossili - Il contenuto fossilifero è costituito principalmente da Nannofossili calcarei. I Foraminiferi planctonici sono comuni mentre i Foraminiferi bentonici sono rari. I Radiolari sono particolarmente abbondanti nella porzione basale e mediana dell'unità. Sono stati osservati anche rari macrofossili tra cui Bivalvi e resti di pesci; negli strati albiani sono stati rinvenuti gli ultimi Ammonoidi della successione umbro-marchigiana. Carattere distintivo delle *Marne a Fucoidi* è la presenza diffusa della bioturbazione tipo *Planolites*, *Zoophycos* e *Chondrites* (questi ultimi detti anche dall'aspetto *fucoidi*, da cui il nome della formazione geologica).



Formazione Scaglia Bianca Cretacico superiore

Spessore: circa 60 metri.

Aspetto: mediamente stratificato.

Colore: bianco.

Età: Albiano superiore-Turoniano inferiore

Il consiglio del geologo: lungo il sentiero che risale la valle del Pre-sale, alle pendici di Monte Serrone.

Litologia - Questa unità è costituita da calcari micritici bianchi in strati sottili e medi con intercalata selce nera in liste e strati. Il limite inferiore è posto convenzionalmente in corrispondenza dell'ultimo livello marnoso grigio-verdastro

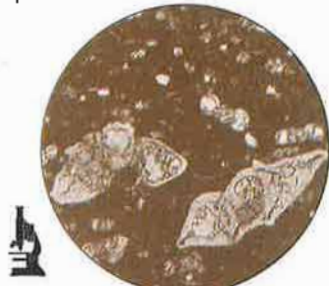
Monte Serrone, Formazione Scaglia Bianca, si notino gli strati piegati a fisarmonica in testimonianza della compressione subita dagli stessi durante le fasi orogenetiche.



delle *Marne a fucoidi*; quello superiore coincide con la comparsa del colore rosato sia nei calcari che nella selce. Questo limite superiore, basato sulle differenze di colore, non è sempre di sicuro significato *crono-stratigrafico*: in qualche caso la colorazione taglia obliquamente la stratificazione e può scendere verso il basso fin sotto al *Livello Bonarelli*.

Fossili - L'associazione è caratterizzata principalmente da Nannofossili calcarei, Foraminiferi planctonici e bentonici (rari) e Radiolari. Non si conoscono finora macrofossili da questa Formazione.

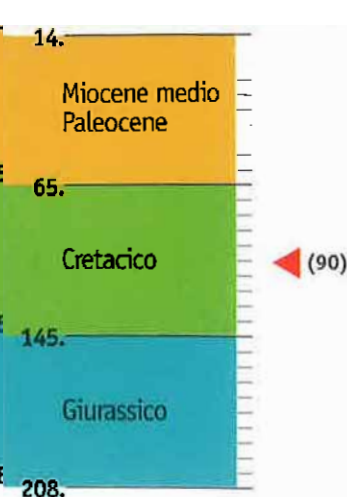
Gli elementi più caratteristici tra i Foraminiferi planctonici sono le specie appartenenti al genere *Rotalipora*, mediante le quali è stato possibile riconoscere 4 biozone all'interno di questa Formazione.



Praeglobotruncana gibba KLAUS,
Cenomaniano inferiore.



Rotalipora appenninica (RENZ),
Cenomaniano inferiore.



Livello Bonarelli Cretacic superiore

Spessore: poco più di un metro.

Aspetto: livello nero all'interno di roccia bianca.

Colore: nero.

Età: Cenomaniano superiore

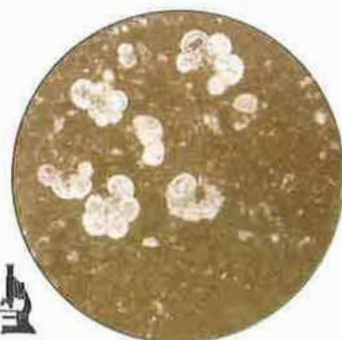
Il consiglio del geologo: il

Livello affiora lungo la strada che porta da Rocca Leonella a Baccardi alla confluenza con il Fosso del Presale.

varia tra i 45 ei 200 centimetri, è caratterizzato da calcari neri, argille, silts a radiolari di colore grigio-verdastro e da scisti neri ricchi in Carbonio organico. Soprattutto nella parte mediana i calcari neri sono ricchi in noduli fosfatici nei quali a volte si ritrovano resti di pesci.

Fossili - I Foraminiferi, frequenti nella *Scaglia Bianca* immediatamente sotto e sopra-stante questo Livello, diminuiscono in abbondanza e tendono a scomparire circa 50 centimetri al di sotto del suo limite inferiore. Ricompaiono 50-100 centimetri al di sopra.

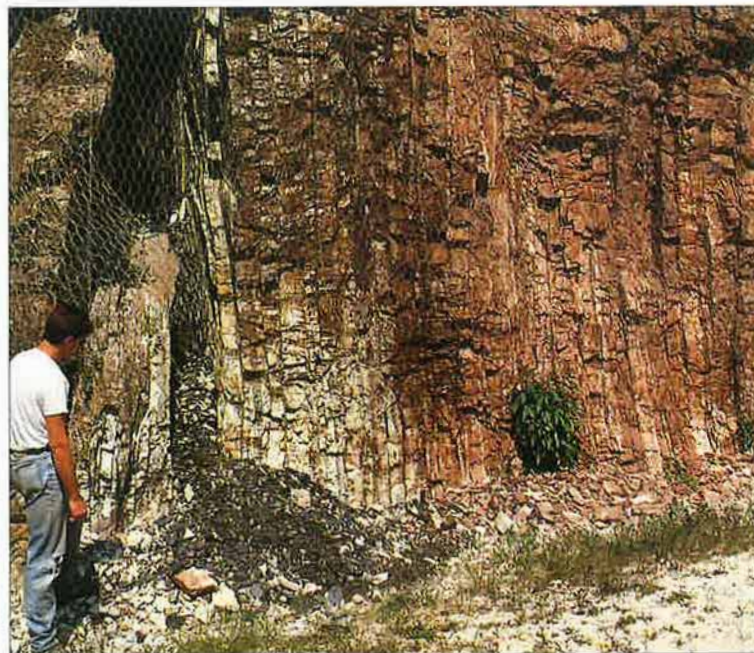
L'elemento caratteristico di questo livello è la presenza di pesci, a volte ben conservati, generalmente di piccole dimensioni.



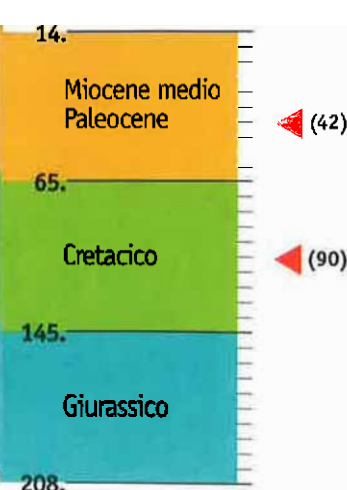
Whiteinella, Turoniano.

Litologia - Nella parte alta della *Scaglia Bianca*, alcuni metri al di sotto del limite con la *Scaglia Rossa*, è riconoscibile un livello nero chiamato *Bonarelli* che rappresenta un *orizzonte guida* per tutto il bacino di sedimentazione. Questo livello, il cui spessore

Monte Nerone, strada Rocca Leonella-Baccardi alla confluenza con il Fosso del Presale, Livello Bonarelli.



Rappresentazione delle unità stratigrafiche della foto accanto: SB, *Scaglia Bianca*; LB, *Livello Bonarelli*; SR, *Scaglia Rossa*.



Formazione Scaglia Rossa Cretacico superiore/Eocene inferiore

Strada Apecchiese, km 31,800, Formazione Scaglia Rossa, si notino gli strati piegati a fisarmonica a testimonianza della compressione subita dagli stessi durante le fasi orogenetiche.



Monte Nerone, strada Rocca Leonella-Bacciardi, Formazione Scaglia Rossa, Eocene.



Spessore: 2-300 metri.
Aspetto: mediamente stratificato.
Colore: rosso.
Età: Turoniano inferiore-Eocene medio.

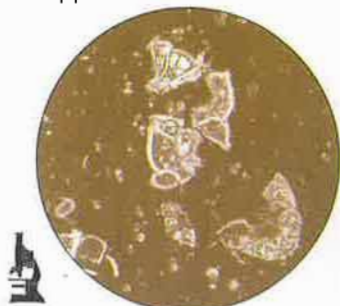
Il consiglio del geologo: il limite inferiore è esposto lungo la strada Rocca Leonella-Bacciardi alla confluenza con il Fosso del Presale; continuando lungo la stessa strada, poco prima di una sorgente, è visibile l'intervallo paleogenico.

Litologia - Questa unità è costituita da calcari micritici rosati e rossi cui si alternano marne e calcari marnosi di colore rosso mattone, caratterizzati da una stratificazione regolare organizzata in strati di 10-15 centimetri, separati da giunti di stratificazione marnosi, e da livelli di selce rossa presenti nella parte basale tra il Turoniano e il Campaniano e nella parte sommitale nell'Eocene inferiore.

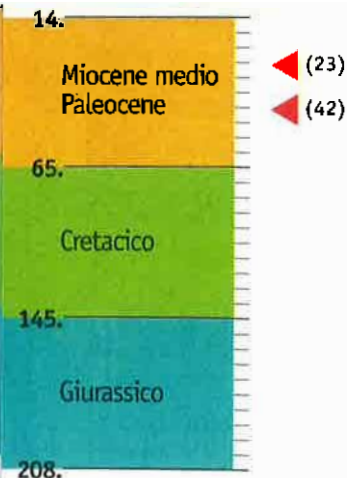
Fossili - L'associazione è costituita principalmente da Nannofossili calcarei e Foraminiferi planctonici e bentonici.

Oltre che mediante i fossili, in questa come in altre Formazioni della successione, è possibile effettuare delle suddivisioni del tempo geologico mediante lo studio del *paleomagnetismo* (a questo servono i buchi tondi che si vedono sugli strati).

Il limite Cretacico-Terziario (K/T) - La monotonia della successione della Scaglia Rossa viene interrotta da un livello di calcare bianco di circa mezzo metro che corrisponde al tetto del Maastrichtiano (ultimo Piano del Cretacico), al di sopra del quale giace un livelletto di argilla verde e rossa, priva di carbonato di calcio. E' in questo livelletto che è stato rinvenuto un alto contenuto di Iridio, testimone secondo alcuni di un impatto meteorico che ha concorso, tra gli altri organismi, all'estinzione di massa dei grandi rettili mesozoici. Questo livello non è visibile intorno a Piobbico ma i più curiosi potranno osservarlo nella Gola del Bottacione, vicino Gubbio, dove è segnalato da un apposito cartello.



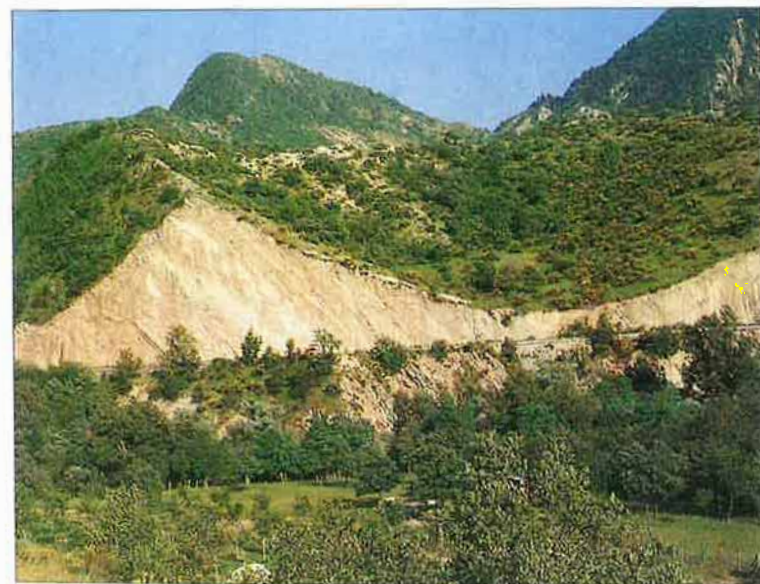
Globotruncana (Rosita) contusa (CUSHMAN), Maastrichtiano medio-superiore.



Monte Nerone, Rocca Leonella, uscita dall'Itinerario geologico blu, Formazione Scaglia Cinerea, Oligocene.



Strada Apecchiese, km 39,300 di fronte al depuratore di Piobbico, Formazione Scaglia Variegata e limiti stratigrafici con la Scaglia Rossa (a sinistra) e con la Scaglia Cinerea (a destra).



Formazione Scaglia Variegata, Scaglia Cinerea Eocene/Oligocene

Spessore: circa 30 metri (*S. Variegata*), circa 150 metri (*S. Cinerea*).

Aspetto: sottilmente stratificato.

Colore: rosa e bianco (*S. Variegata*), grigio (*S. Cinerea*).

Età: Eocene medio-superiore (*S. Variegata*), Eocene superiore-Oligocene (*S. Cinerea*).

Il consiglio del geologo: La Scaglia Variegata affiora lungo la strada Apecchiese prima e dopo l'abitato di Piobbico; la Scaglia Cinerea, oltre che di fronte al depuratore in continuità con la Formazione precedente, costituisce il riempimento della valle che da Rocca Leonella arriva fino a Cardella e Fosto.

Litologia - la Scaglia Variegata è caratterizzata da calcari marnosi e marne calcaree. La colorazione consente la sua suddivisione in una porzione inferiore (*intervallo inferiore violaceo*), media (*intervallo mediano grigio-ocraceo*) e superiore (*intervallo superiore rossastro*).

La Scaglia Cinerea è caratterizzata da calcari marnosi e marne di colore grigio; la porzione

inferiore è generalmente più calcarea mentre quella superiore è più marnosa. Il limite superiore è posto in corrispondenza della comparsa della selce e di un orizzonte guida vulcanoclastico (*Livello Raffaello*) ubicato poco sopra il limite Oligocene-Miocene.

Fossili - L'associazione di queste due Formazioni è costituita principalmente da Nannofossili calcarei e Foraminiferi planctonici e bentonici.

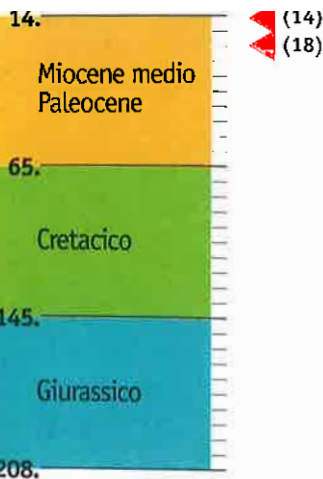
Il limite Eocene-Oligocene - Ogni unità cronostatigrafica costituente la scala standard ha bisogno di una sezione di riferimento mondiale dove posizionare il suo limite inferiore. Tali sezioni *stratotipiche* vengono scelte a seguito di un lungo studio preparatorio, sottoposto al voto dei componenti la Commissione Internazionale di Stratigrafia. Il limite inferiore dell'Oligocene è stato posizionato nella sezione di Massignano (Ancona) e cade all'interno della Formazione Scaglia Cinerea.



Turborotalia cerroazulensis cunialensis (TOUMARKINE & BOLLÉ), Eocene superiore.



Turborotalia cerroazulensis cocoanensis (CUSHMAN), Eocene superiore.



Strada Apecchiese, valico di Bocca Seriola, Formazione *Marnoso-Arenacea*, particolare di una alternanza di arenaria (livello più resistente) e marna (roccia sfogliettata di colore grigio).

Formazione **Marnoso-Arenacea** Miocene medio

Spessore: circa 2000 metri.

Aspetto: in strati e livelli spessi e molto spessi (anche alcuni metri).

Colore: Grigio prevalente (livelli marnosi) e giallastro (livelli arenitici).

Età: Burdigaliano superiore - Tortoniano basale.

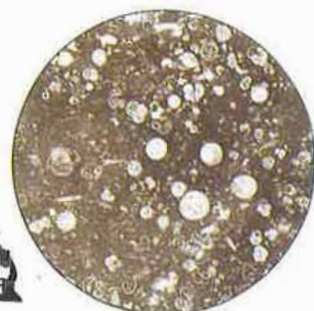
Il consiglio del geologo: la strada Apecchiese dal km 29 a Città di Castello attraversa questa sola Formazione.

Litologia - Questa unità *torbiditica* viene distinta in 4 membri sulla base del rapporto sabbia/argilla, del contenuto in detritico carbonatico e delle associazioni di facies. Quello più basso (spessore 5-600 metri) è costituito da torbiditi in facies pelitico-arenacea, di piana sottomarina, con intercalate torbiditi calcareo-silicatiche. Il secondo (spessore 3-500 metri) è caratterizzato da una associazione arenaceo-pelitica di conoide esterna, con interca-

late torbiditi carbonatiche (*Colombine*) e torbiditi carbonatico-silicatiche (arenarie ibride) a cui appartiene lo *Strato Contessa* (orizzonte guida). Il terzo (spessore 1000-1200 metri), *eteropico* con il precedente è costituito da un'associazione pelitico-arenacea di piana sottomarina. Il quarto (spessore 2-500 metri) è caratterizzato da una associazione pelitico-arenacea di piana sottomarina priva di qualunque apporto esterno all'area di alimentazione.

Fossili - L'associazione è costituita da microfossili (Foraminiferi planctonici e bentonici e Nannofossili calcarei prevalenti). Gli ammassi di Bivalvi (*Lucina*) che talvolta si ritrovano negli strati dell'area più orientale di affioramento di questa Formazione provengono da altotondi sui quali proliferavano faune neritiche.

Strada Apecchiese, km 25, Formazione *Marnoso-Arenacea*. Nella parte inferiore della foto si notino gli evidenti fenomeni di scivolamento sottomarino (*slump*) testimoniati da strati arenacei deformati, fratturati e dispersi nella matrice argilloso-marnosa. Nella parte superiore si osservi la tipica stratificazione regolare delle alternanze di marna ed arenarie.



Orbulina, Globigerinidae, Globorotaliidae e Nodosariidae del Miocene medio.

Ascoltando due geologi che parlano tra di loro può capitare di sentire la frase *andare in campagna*. Il suo significato non è quello di accompagnarsi per una merenda sul prato, bensì percorrere un determinato territorio per compiere delle *osservazioni geologiche*.

La funzione di questa parte della *Guida* è invitare la gente ad andare in campagna, a camminare con l'occhio esperto per raccogliere alcuni segnali che anche un mondo apparentemente inanimato, di pietra, può dare.

Il *primo passo* è capire in quale punto della successione litostratigrafica (ovvero delle Formazioni geologiche) ci si trovi. Il bacino sedimentario in cui si formavano le rocce costituenti l'Appennino umbro-marchigiano è stato generoso di informazioni poiché ha prodotto una successione di Formazioni colorate dal bianco al rosso, passando per il giallo, il verdastro e il nocciola, organizzate in una sequenza nella quale non dovrebbe essere possibile perdere l'orientamento!

Il *secondo passo* riguarda il riconoscimento dei limiti (la base e il tetto) delle Formazioni e la determinazione della loro giacitura (direzione ed immersione relativamente ai punti cardinali) con la bussola. In tal modo è possibile misurare lo spessore dell'unità e, a grande scala, definirne le geometrie deposizionali mettendo in relazione la Formazione in esame con altre limitrofe.

Il *terzo passo* mira all'organizzazione delle rocce componenti: tipo di stratificazione, presenza di fenomeni di scivolamento sottomarino, presenza di strati con tessitura anomala rispetto alla maggioranza degli altri, esistenza sulle superfici di strato di strutture sedimentarie dovute all'azione di correnti (p.e. nella Formazione

Marnoso-Arenacea). Con questo insieme di elementi si può iniziare la costruzione di sezioni stratigrafiche schematiche (sul tipo di quelle illustrate nelle pagine 50, 60 e seguenti) alle quali riferire le informazioni relative alla *tessitura* e al contenuto fossilifero degli strati.

Con il termine *tessitura* si intende la "pasta" di cui è formata la roccia. Nei carbonati sono sostanzialmente descrivibili due componenti: la *matrice* (particelle costituenti il fango marino) e gli *elementi scheletrici* (macro- e microfossili, granuli di varia origine).

Il *quarto passo* consiste quindi nel frantumare uno strato roccioso con un martello e osservare con una lente a dieci ingrandimenti (10x) la *tessitura* della roccia, cercando di riconoscerne gli

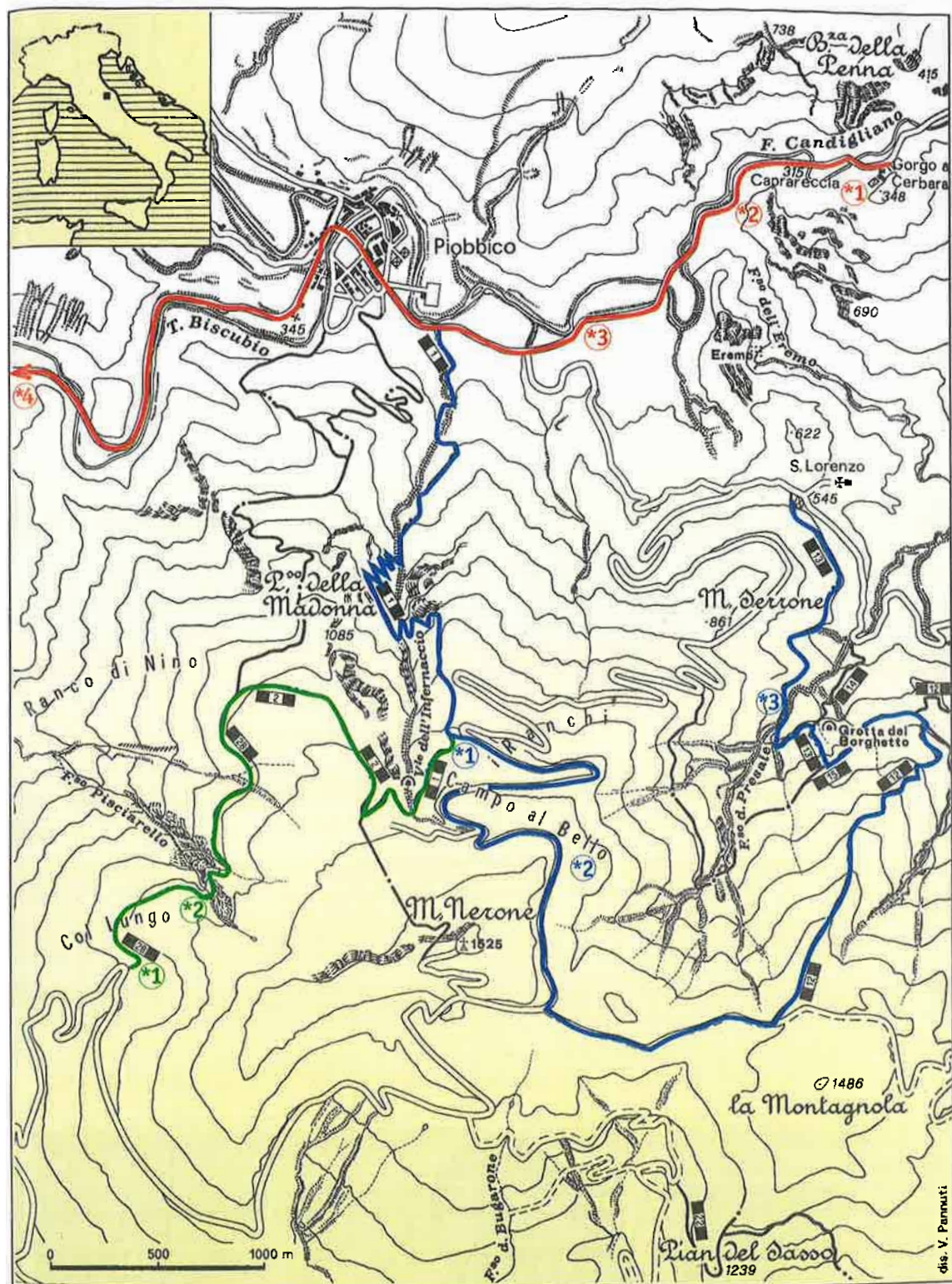
elementi scheletrici. Quando questo dovesse rivelarsi improduttivo in campagna (ad esempio per la dimensione troppo ridotta degli elementi) lo stratigrafo preleva un campione da preparare in laboratorio per l'analisi al microscopio.

A questo punto, se la Formazione che stiamo esaminando contiene macrofossili, procederemo al *quinto passo*: individuazione e descrizione degli strati fossiliferi. La descrizione deve essere preceduta dalla loro numerazione progressiva (generalmente dal basso, più antico, verso l'alto, più recente), prenderà in considerazione l'*abbondanza* (numero di esemplari, in totale e per *taxon*), la *diversità* (numero di *taxa* e relativo elenco), lo *stato meccanico di conservazione* (vedi pagina 67).

Approfondimenti bibliografici

CECCA F., CRESTA S., PALLINI G., SANTANTONIO M. (1990) - Il Giurassico di Monte Nerone (Appennino marchigiano, Italia centrale): biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione paleogeografica. In G. PALLINI ed altri (Eds.): *Atti II Convegno Internazionale "Fossili, Evoluzione, Ambiente"*, Pergola.

Itinerari geologici nell'area di Monte Nerone



Modificato dalla Carta degli Itinerari turistico-naturalistici del Monte Nerone, Sezione Speleologica C.A.I. Città di Castello, 1987.
Scala 1:25.000. Equidistanza curve di livello: 100m.

Il sentiero geologico "Bonatti"

L'itinerario rosso percorre la strada Apecchiese a partire da Gorgo a Cerbara (km 42 circa), dove affiorano le rocce più antiche (*Calcare Massiccio*), fino al km 25 superato Apecchio, dove è visibile un bell'affioramento della Formazione *Marnoso-Arenacea* (vedi pagina 38).

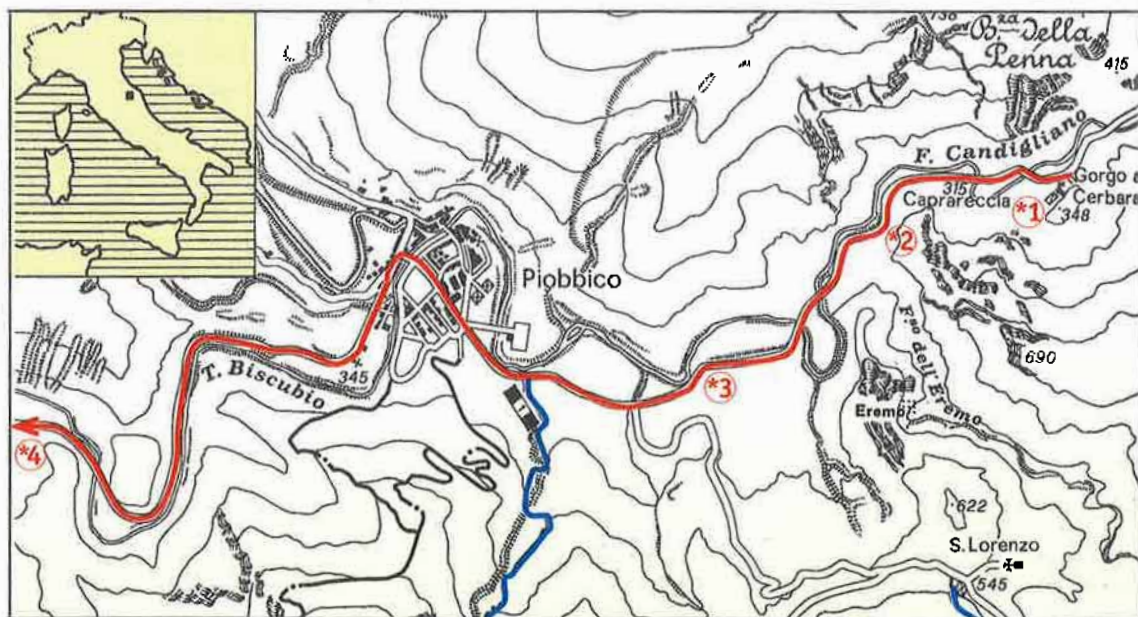
Il Pozzo Piobbico

A ridosso delle case situate al km 34 è stata eseguita, a metà degli anni ottanta, una perforazione che ha permesso il recupero di una carota continua dell'intera Formazione *Marne a Fucoidi*. Su questa carota sono stati effettuati numerosi e dettagliati studi a carattere interdisciplinare rivolti principalmente alla *biostratigrafia* e alla *ciclicità*.

Il tema dell'itinerario è risalire nel tempo geologico i 180 milioni di anni rappresentati dalle 14 Formazioni che lo materializzano. Le soste consigliate, sono a carattere prevalentemente fotografico anche se in alcune di esse è possibile prelevare campioni di rocce e fossili.

Questo itinerario, che ricopre in parte quello proposto dalla Società Geologica Italiana da Sansepolcro a Fossombrone, attraversa un settore appenninico caratterizzato da pieghe e sovrascorrimenti debolmente arcuati verso l'avanzata padana-adriatica con vergenza NE. Lungo il percorso si tagliano le dorsali anticlinali di Gorgo a Cerbara-Montiego e di Monte Nerone e l'interposta depres-

sione sinclinalica (Secchiano - Bacciardi - Rocca Leonella - Piobbico), superato il bivio per Colombara si entra nel bacino di sedimentazione della Formazione *Marnoso-Arenacea*. Questo bacino era allungato in direzione NW-SE con una estensione longitudinale di circa 400 km e con uno sviluppo trasversale di almento 60 km; nell'area attraversata la Formazione *Marnoso-Arenacea* raggiunge uno spessore massimo di circa 2000 metri. Il suo limite inferiore con la Formazione *Schlier* (sulla quale è edificato l'abitato di Colombara) è convenzionalmente posto alla base della prima coppia torbiditica arenite-pelite (vedi pagina 38).



La prima sosta dell'itinerario è dedicata all'anfiteatro di rocce giurassiche di Gorgo a Cerbara. Lasciata l'auto sul piazzale situato poco prima della cava, ci si trova di fronte una parete incisa nei calcari di età carixiana appartenenti alla Formazione *Corniola*. Da questo punto, guardando verso destra, al di là del Candigliano, alla base del pendio affiorano i livelli di *slump* della porzione di età domeriana della *Corniola*.

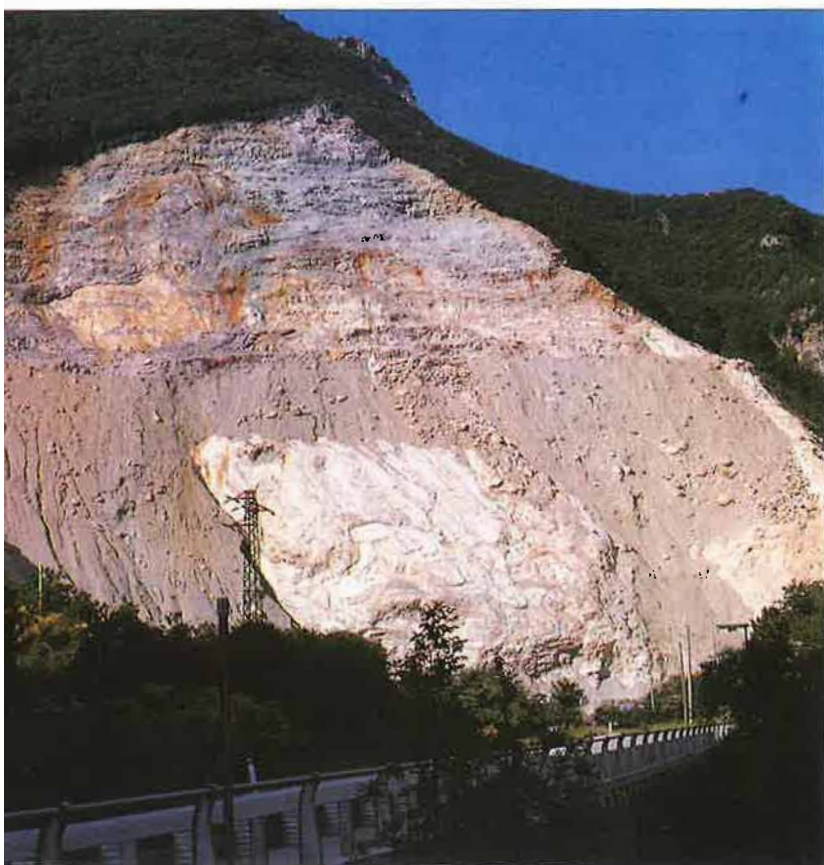
Entrando, dopo aver ottenuto il permesso, sul piazzale di cava si

può gettare un colpo d'occhio, sulla destra, al contatto tra il *Calcare Massiccio* e la *Corniola* di età carixiana che qui ha una *facies* differente da quella vista poco prima lungo la strada. Guardando verso l'alto si vede il contatto tra il *Calcare Massiccio* e i *Calcari Diasprini* del Giurassico medio-superiore, seguiti dalla *Maiolica*. Potendo osservare più da vicino questa successione si noterebbe che tra il *Calcare Massiccio* e i *Calcari Diasprini* sono interposti alcuni metri di strati probabilmente

attribuibili ai *Calcari a Posidonia*. Nella sequenza mancano sia la *Corniola* che il *Rosso Ammonitico* con la loro *facies* tipica. La particolarità di quanto esposto dalla coltivazione della cava negli ultimi 10 anni consiste nell'aver evidenziato le geometrie delle Formazioni giurassiche le quali o sono assenti o hanno qui spessori e *facies* diverse da quelle visibili a poche decine di metri di distanza. Per i più curiosi si consiglia l'interpretazione geologica proposta da ALVAREZ.

Guardando la sponda destra del Candigliano dalla Caprareccia, poco prima di un'ansa del fiume si nota l'affioramento del *Calcare Massiccio* al di sotto della *Corniola* che costituisce la sponda destra della cava. Interposto tra i due affiora discontinuamente un livello lentiforme di calcari condensati a cefalopodi di età lotharingiana (vedi pagina 66).

Gorgo a Cerbara, la cava coltiva la successione giurassica dal *Calcare Massiccio* (roccia bianca alla base) ai *Calcari Diasprini* (roccia bluastrea in cima).



Gorgo a Cerbara, Formazione *Corniola*, associazione fossilifera a crinoidi e ammoniti del Carixiano.

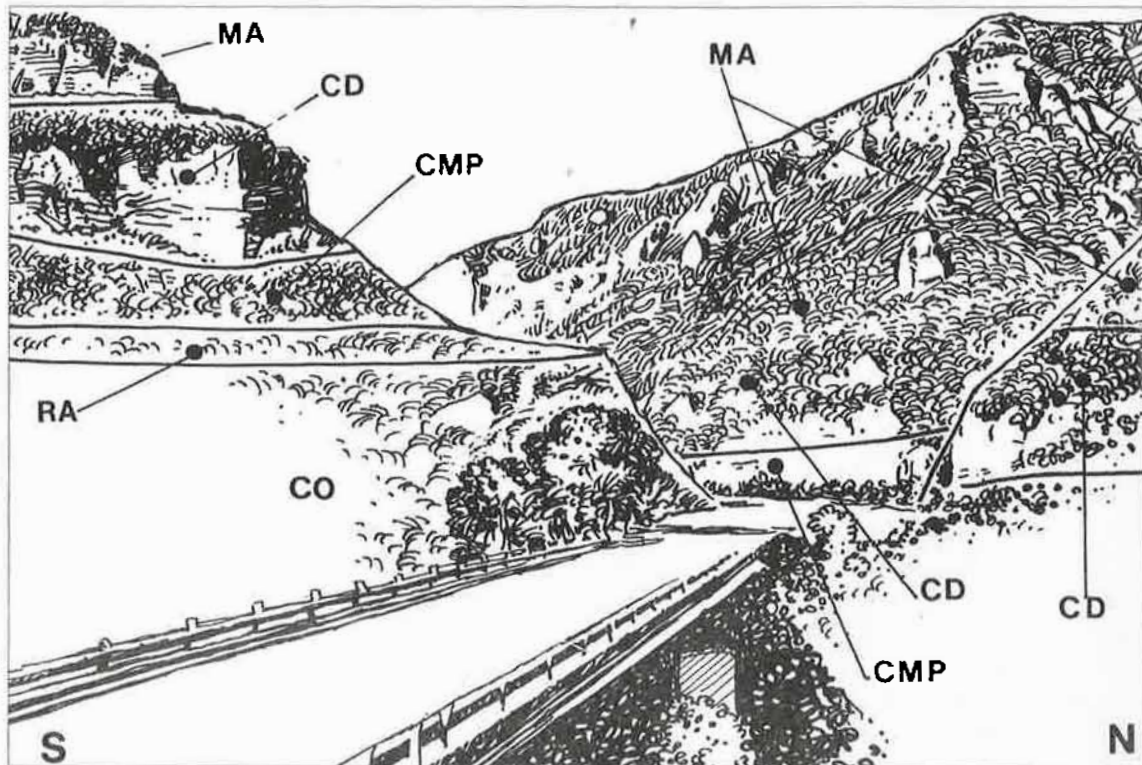


Subito a destra del ponte sul Candigliano, in una cava abbandonata, è possibile campionare gli strati del Domeriano inferiore che qui affiorano per alcuni metri (vedi pagina 70). Scendendo verso il fiume si incontra un sentiero che risale la corrente verso la base della parete costituita dai Calcarei a Posidonia. Prima di arrivarvi, su una piccola balza che sormonta il Candigliano, il sentiero interseca i due strati contenenti i fossili del *Crono a Tenuicostatum*.

Arrivati quasi sulla riva del fiume e guardando verso la parete ci si trova di fronte alla Formazione *Calcarei a Posidonia* (vedi pagina 20). In questa località affiorano, schematicamente organizzati in 47 strati per uno spessore di circa 8 metri, le rocce dei *Croni a Meneghinii*, *Aalensis*, *Opalinum* e *Murchisonae*. Il livello ammonitifero più recente è stato riconosciuto immediatamente al di sotto di uno strato marnoso spesso circa 70 cm a partire dal quale non sono stati più ritrovati macrofossili. La successione è costituita da biomicriti nodulari più o meno marnose la cui alternanza conferisce all'intervallo un aspetto ciclico. La tes-

situra di tipo *wackestone* è caratterizzata dalla presenza di resti filamentosi, osservabili con la lente, rappresentanti sezioni di bivalvi a guscio sottile. Ritornati al ponte sul Candigliano è possibile risalire la balza detta di Soterio fino a raggiungere i calcari nodulari della Formazione *Rosso Ammonitico*. In questa località è stato raccolto l'olotipo della specie di *Ammonitina Harpoceras (Harpoceratoides) domaticus* PALLINI, riprodotto in scala ridotta a pagina 18. Affacciandosi dalla balza verso il fiume si poggiano i piedi sugli ultimi due strati della Formazione *Corniola* contenenti l'associazione ad ammoniti del *Crono a Tenuicostatum*.

La successione giurassica di Gorgo a Cerbara vista da Casa Caprareccia.
CO - Corniola;
RA - Rosso Ammonitico;
CMP - Calcarei a Posidonia;
CD - Calcarei Diasprini;
MA - Maiolica.

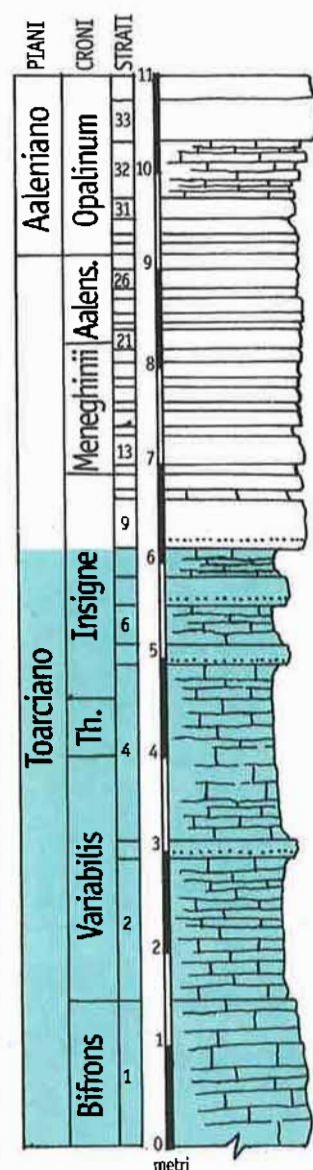
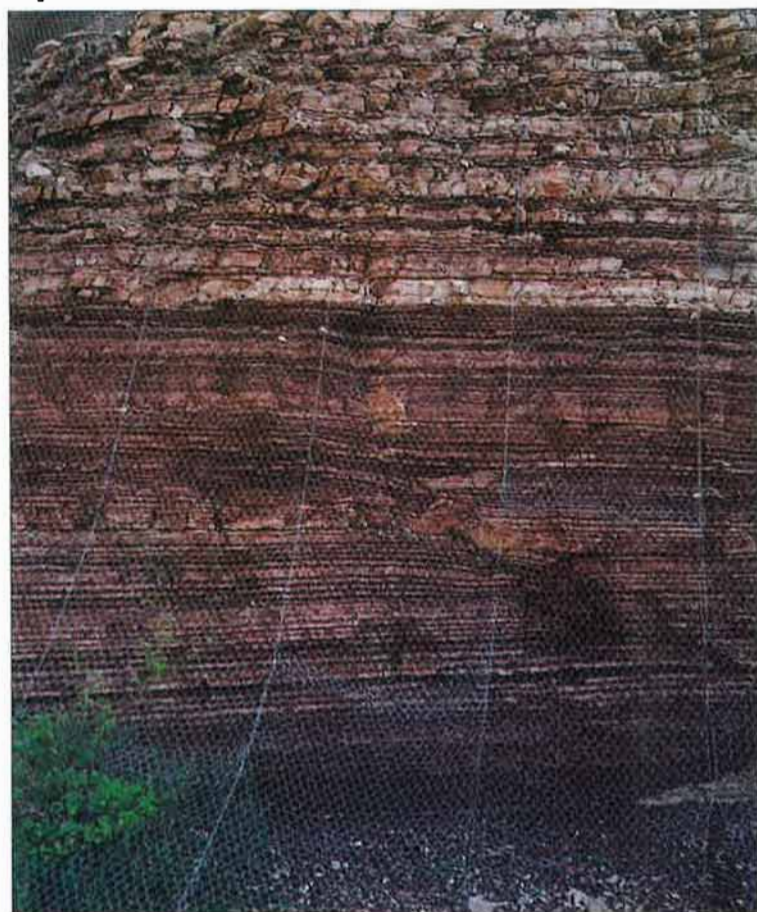


Riprendendo l'auto ci si sposta di alcune centinaia di metri verso Piobbico fino alla piazzola posta su una curva della strada Apecchiese proprio di fronte ad un affioramento della Formazione *Rosso Ammonitico*. Alla fine degli anni Ottanta, durante i lavori di ampliamento della carreggiata, è stata messa a giorno la sezione qui schematizzata. L'importanza di questo affioramento, in cui il *Rosso Ammonitico* è in contatto tettonico con la *Corniola*, risiede

nel fatto che la quasi totalità delle ammoniti di età toarciana di colore rosso conservate nelle collezioni comunali di Piobbico e di Apecchio, provengono da qui. Purtroppo lo scasso è stato effettuato con mezzi meccanici senza la consulenza di un paleontologo e quindi sono andati dispersi i dati relativi alla posizione dei fossili nella successione di strati. D'altro lato l'opera dei paleontofili locali ha provveduto a salvare almeno la testimonianza fossile

di una ricchissima associazione nella quale sono presenti specie rare finora conosciute solo in pochi esemplari isolati.

Gorgo a Cerbara, Formazione Rosso Ammonitico, Toarciano-Aaleniano inferiore.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.

150 milioni di anni in 6 chilometri



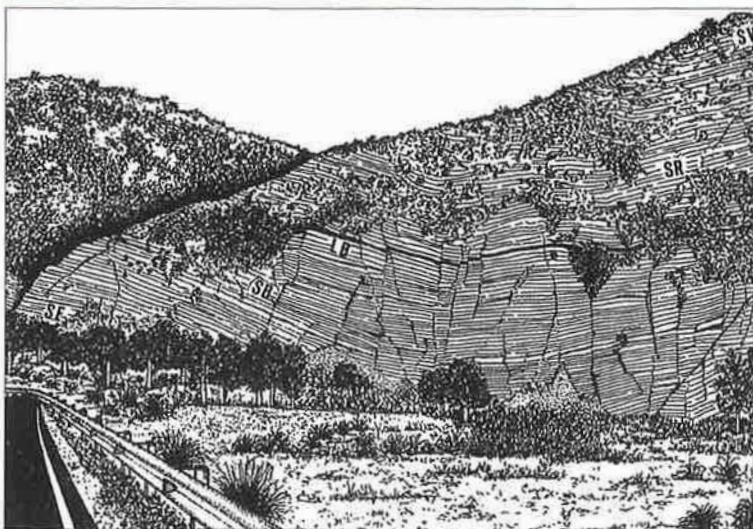
Strada Apecchiese, km 32,800, Formazioni *Marne a Fucoidi* (in basso) e *Scaglia Bianca*.

Riprendendo l'auto e dirigendosi verso Piobbico, si esce dalla gola di Gorgo a Cerbara attraversando la Formazione *Maiolica* e in vista della cittadina si incontra sulla sinistra una parete costituita dalle Formazioni *Scaglia Rossa*, *Scaglia Variegata*, *Scaglia Cinerea*, lungo la quale si possono osservare perfettamente i limiti inferiore e supe-

riore della *Scaglia Variegata*.

Usciti da Piobbico in direzione Apecchio, risalendo il Biscubio, si attraversano di nuovo la *Scaglia variegata* e *Rossa* e si scende nella struttura *anticlinale* verso i termini più antichi rappresentati dalla Formazione *Maiolica* fino ad arrivare alla *Palirosa* nelle cui vicinanze, lungo un sentiero che sale verso Monte Nerone, affiorano rocce di età *titoniana*.

Continuando lungo la valle la strada rimane nella *Maiolica* fino al km 33 dove è visibile il contatto con le *Marne a Fucoidi* subito sopra un livello di *slump*. Andando ancora oltre si risale verso rocce sempre più giovani fino ad arrivare al km 31 dove si può vedere il contatto tra la *Schlier* e la *Marnoso Arenacea*. Da questo punto in avanti, fino ad arrivare alla sosta 5 (km 25) e oltre fino a Città di Castello, l'itinerario attraversa i soli terreni della *Marnoso-Arenacea*.



Strada Apecchiese, km 34,300, panoramica sulla successione stratigrafica Cretacico-Paleogenica dalle *Marne a Fucoidi* (SF) alla base della *Scaglia Variegata* (SV).
SB - *Scaglia Bianca*; SR - *Scaglia Rossa*; LB - *Livello Bonarelli*.



Strada Apecchiese, km 29, Formazione *Marnoso-Arenacea*.

Il sentiero geologico "Rinaldini"

L'itinerario blu è tracciato su sentieri da percorrere a piedi e richiede, anche in considerazione del suo valore paesaggistico e naturalistico, una intera giornata. Ha inizio dalla chiesa di S. Maria in Val d'Abisso e si sviluppa lungo i sentieri n.1, 12 e 13 della carta dei sentieri di Monte Nerone, fino ad arrivare al Cimitero di San Lorenzo. Il dislivello complessivo è circa 2400 metri e la lunghezza poco più di 10 chilometri.

Per apprezzare dal punto di vista geologico la passeggiata, è necessario compiere uno sforzo di immaginazione e andare all'indietro nel tempo, all'inizio del Giurassico (circa 210 milioni di anni fa), quando l'area umbro-marchigiana si presentava come parte di una

vasta piattaforma carbonatica sul tipo di quella dell'odierno Mar Caraibico. Le sabbie e i fanghi carbonatici prodotti allora costituiscono oggi le rocce appartenenti al *Calcare Massiccio*.

Circa 197 milioni di anni fa questa piattaforma si smembra lasciando testimoni isolati sotto forma di piccole piattaforme di tipo bahamiano, dove prosegue la sedimentazione di mare sottile (*Calcare Massiccio di Monte Nerone*), separate da bacini più profondi dove inizia la sedimentazione pelagica (*Corniola delle valli del Bosso e di Gorgo a Cerbara*). Durante il Cretaceo (circa 190 milioni di anni fa) anche le residue piattaforme bahamiane smettono di produrre carbonato (per approfondimento rapido

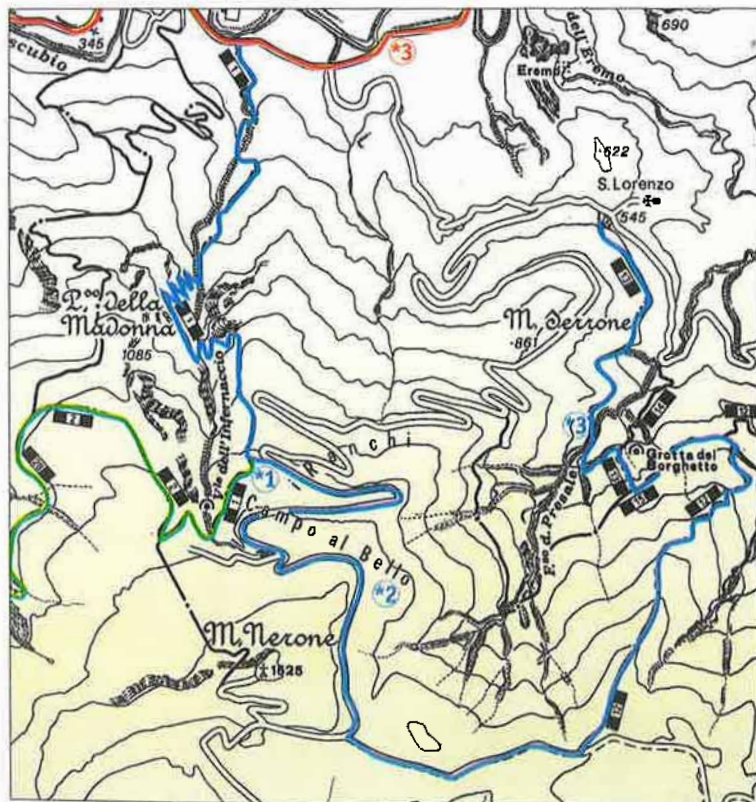
al di sotto della zona fotica e/o per brusco cambio di regime sedimentario dovuto a cause paleoceanografiche). Diventano quindi sede di deposizione pelagica condensata (data la loro posizione di alto intrabacinale): a questo punto vengono chiamate *piattaforme carbonatiche pelagiche*.

Monte Nerone è un esempio classico di questo tipo di ambiente deposizionale: le esposizioni delle rocce giurassiche e la loro ricchezza in fossili indicatori cronostrofici ha permesso agli Autori di studiare con estremo dettaglio le facies e le geometrie delle unità litostrofiche, descrivendo "radiograficamente" la struttura geologica del Monte.

Tra le aree di *piattaforma carbonatica pelagica* e quelle di *bacino* sono documentati due tipi principali di raccordo (vedi la figura sul depliant allegato):

- una scarpata prodotta da faglie distensive che hanno sbloccato il *Calcare Massiccio* con dislivello di alcune centinaia di metri;
- un paleo-pendio a basso angolo, sul lato opposto del blocco basculato al di sopra del quale sedimentavano fanghi pelagici.

Di questo quadro paleogeografico oggi rimane traccia negli affioramenti descritti in letteratura e lungo l'itinerario blu saranno presentati quelli posizionati sulla parte superiore del paleo-pendio. La sensazione che se ne ricaverà è quella di procedere per punti successivi partendo dall'interno della Piattaforma bahamiana nella gola della Val d'Abisso incisa nel *Calcare Massiccio*, salendo sul pendio (Infernaccio) verso il centro della piattaforma (cava del Bugarone) e poi riscendendo verso il bacino (Campo al Bello, Fosso del Presale).



L'itinerario risale dall'incisione della Val d'Abisso e si congiunge alla strada che da Acquanera porta alla vetta del monte su un tornante dove è esposta l'intera successione giurassica condensata: in letteratura questo affioramento è noto con il nome di *Infernaccio*.

Lo spessore delle rocce giurassiche campionabili è di 32 metri; mancano per elisione dovuta a una *faglia*, che divide la sezione in due parti, le rocce dei Croni a

Variabilis, Thouarsense, Insigne e Meneghinii. La prima parte della successione (Giurassico inferiore) è campionabile sullo sperone che si risale immediatamente prima di arrivare alla strada; un buon indicatore per il riconoscimento delle rocce del Carixiano-Domeriano (primi sedimenti pelagici condensati) è la comparsa della stratificazione media facente seguito a quella metrica del *Calcare Massiccio*. Il tornante della strada è impostato su calcari nodulari e marne giallastre del Crono a Bifrons, a loro volta poggianti su uno strato con al tetto una superficie di *hard-ground* contenente fossili del Crono a *Tenuicostatum*.

I calcari nodulari dei Piani

Aaleniano e Bajociano inferiore (poco più di 11 metri), Kimmeridgiano e Titoniano (circa 7 metri) sono campionabili immediatamente a destra dello sperone, risalendo verso il prato.

Un elemento importante per la definizione del quadro paleogeografico dell'area è la presenza di circa 3 metri di calcari radiolaritici con selce (equivalente laterale dei *Calcarei Diaspri* delle successioni di bacino) intercalati tra il Bajociano inferiore e il Kimmeridgiano (la migliore esposizione di questa intercalazione è visibile sulla strada circa 200 metri verso monte). Al loro interno, oltre ai Radiolari, sono riconoscibili *Aptici* e *Rincoliti*.

Monte Nerone, sezione Infernaccio vista dall'altra parte della valle. Nell'angolo a sinistra sullo sperone è rappresentata la successione liassica (*Calcare Massiccio*, *Comiola*). Al centro della foto si osservano, dal basso verso l'alto, le rocce dell'Aaleniano, del Bajociano inferiore, del Kimmeridgiano e del Titoniano. Il prato è impostato sulla Formazione *Maialica*.



Campo al Bello

Monte Nerone, sezione Campo al Bello:

CM - *Calcare Massiccio*;

CO - *Corniola*;

RA - *Rosso Ammonitico*

(coperto dalla vegetazione);

BUG 1 - *Bugarone inferiore*

(Toarciano superiore - Bajociano inferiore);

CD - *Calcarei Diasprini*;

BUG 2 - *Bugarone superiore*

(Kimmeridgiano - Titoniano inferiore);

MA - *Maiolica*.

Proseguendo lungo la strada verso la cima di Monte Nerone, superata la Colonia Don Orione, si esce dalla strada e si scende sulla sinistra camminando sopra un prato impostato sulla Formazione *Maiolica* fino ad arrivare alla cengia di *Bugarone superiore* che si riconosce dalla foto. Ci si trova qui con i piedi poggiati

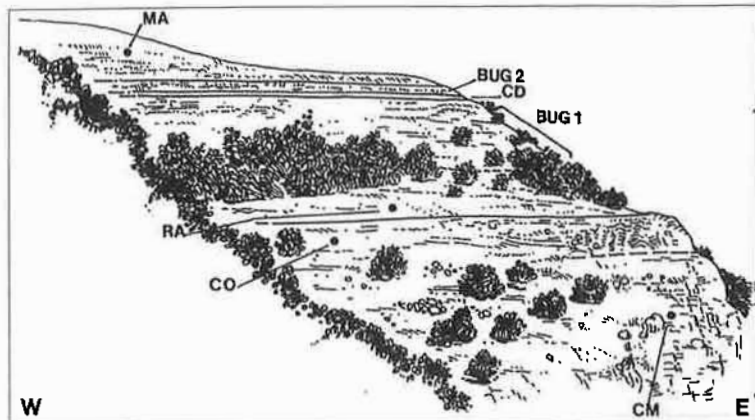
sulle rocce del Titoniano, ricche in fossili (*Ammonoidi*, *Brachipodi*, *Belemniti*), e si comincia la discesa di una scalinata di strati rocciosi che, scalino dopo scalino, ci condurrà al piano terra della successione che stiamo visitando, le rocce del Sine-muriano (*Calcare Massiccio*).

Il secondo scalino è rappresentato dai calcari nodulari bioturbati del Kimmeridgiano (poco più di 1 metro).

Il terzo scalino (o meglio il pianerottolo data la maggiore erodibilità della litologia) è costituito da calcari radiolaritici (*Calcarei Diasprini* equivalenti) qui affioranti per uno spessore di poco più di 1 metro e molto ricchi in *Belemniti*, *Crinoidi*, *Aptici* e *Rincoliti*.

Il quarto scalino (*Bugarone inferiore*) è costituito dai calcari nodulari dolomitizzati del Bajociano inferiore in banconi spessi anche più di 1 metro. Da questi si scende ancora di un gradino (quinto) verso i calcari dell'Aaleniano e Toarciano superiore, fino ad arrivare ad un altro pianerottolo (sesto) impostato sui calcari marnosi nodulari giallastri (*Rosso Ammonitico* equivalenti). L'assenza di affioramento è dovuta alla vegetazione.

Arrivati sulla balza della foto si scende il settimo scalino (il più ripido) e ci si ritrova alla base della parete con i piedi poggiati sul *Calcare Massiccio*, dopo aver camminato sui calcari grigi del Domeriano (in alto) e Carixiano (in basso).



Monte Nerone, sezione Campo al Bello.

Il fosso del Presale.

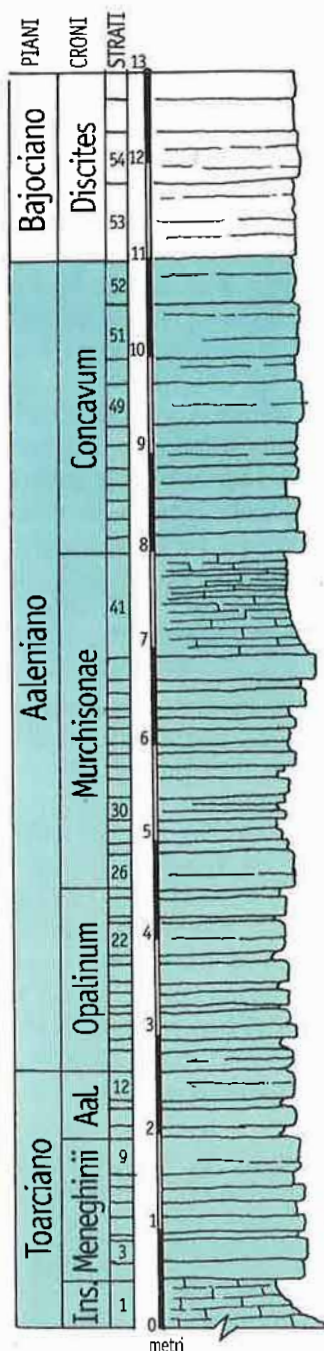
Proseguendo verso la Montagnola si arriva all'inizio del sentiero 12 che scende verso valle fino all'intersezione con il n.15; da qui, ritornando alcune centinaia di metri verso monte, si incontra il sentiero n.13. Scendendolo verso valle, dopo aver attraversato il Fosso del Presale, si arriva ad una passerella piantata nel *Calcare Massiccio* prima e nella *Corniola* poi. Alcune decine di metri più avanti il sentiero incontra l'alternanza ritmica di strati calcarei e calcareo-marnosi nodulari raffigurati che materializzano i Croni a Meneghinii (8 strati sottili), Aalensis (4 strati sottili), Opalinum (13 strati sottili), Murchisonae (16 strati medio-sottili), Concavum (11 strati

medi), Discites (4 strati medio-spessi), Laeviuscula (2 strati spessi), Sauzei (6 strati spessi), Humphriesianum (1 livello di circa 1,5 metri) e successivamente i Piani Kimmeridgiano (con un piccolo spessore di calcari radiolaritici) e Titonico fino ad arrivare alla *Maiolica*.

L'itinerario blu prosegue per un altro chilometro circa, attraversando la successione cretaco-paleogenica (*Maiolica*, *Mame a Fucoidi*, *Scaglia Bianca*, *livello Bonarelli*, *Scaglia Rossa*, *Variegata* e *Cinerea*) fino al Cimitero di San Lorenzo.

Da qui si può raggiungere Piobico scendendo fino alla congiunzione con la strada Apecchiese (circa 2 km).

Monte Nerone, sezione Presale campionata lungo lo stradello che porta alla presa d'acqua. Le rocce riprese appartengono alla Formazione *Bugarone* e materializzano l'intervallo Toarciano superiore - Bajociano inferiore.



Sezione stratigrafica schematica delle visibili nella foto accanto.

Il margine della piattaforma carbonatica pelagica di Monte Nerone



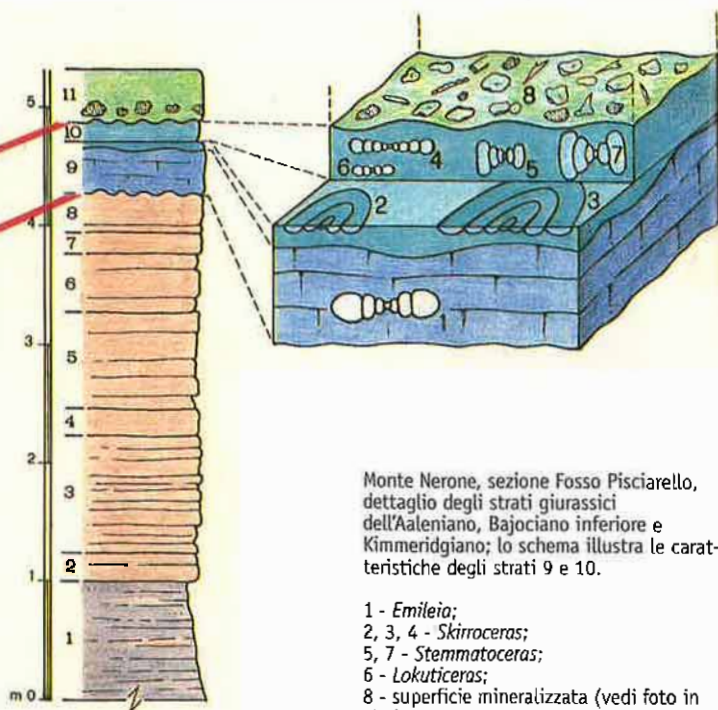
Fosso Pisciarelli, superficie di *hard-ground* a tetto dello strato contenente fossili del Bajociano inferiore. Le buchette erano sede di mineralizzazioni successivamente erose.

L'itinerario verde è tracciato su sentieri da percorrere a piedi e richiede una mezza giornata. Ha inizio dalla strada che sale da Colombara alla vetta di Monte Nerone e si sviluppa lungo il sentiero n.28, fino a congiungersi con il n.1 alla sezione Infernaccio. Il dislivello complessivo è circa 300 metri e la lunghezza poco più di 4 chilometri.

Sulla *piattaforma carbonatica pelagica* di Monte Nerone lo spessore della successione condensata diminuisce dal centro dell'alto (*cava del Bugarone*) verso il margine prospiciente la scarpata di faglia che affaccia sul bacino (*Pian del Sasso*, *Fosso*

Pisciarelli). Tale diminuzione è materializzata dall'assottigliamento, fino alla scomparsa, di porzioni delle unità litostrofiche (p.e. multistrati aaleniani), così come di Croni. Ne emerge una geometria "a panettone" di queste piattaforme, di cui la copertura pelagica del *Calcare Massiccio* rappresenta la parte superiore convessa.

La sezione di *Fosso Pisciarelli* è un tipico esempio di margine: in essa si riuniscono, a diversi livelli stratigrafici, i tre tipi di processi di condensazione, accompagnati da *hard-grounds*, rielaborazione di fossili e diminuzione dello spessore della successione condensata.



Le collezioni paleontologiche del Comune di Piobbico sono state costituite con successive donazioni di fossili raccolti da appassionati naturalisti del luogo, primo fra tutti Don Domenico RINALDINI al quale deve essere riconosciuto il merito di aver introdotto alla paleontologia e al rispetto dei giacimenti fossiliferi tutti i naturalisti dilettanti dei Comuni di Piobbico e di Apecchio. L'opera di queste persone ha salvato, dalla naturale e artificiale (cave, strade) azione di agenti erosivi, il ricco patrimonio paleontologico oggi fruibile dal pubblico nella *sezione Geo-paleontologica "Brancaleoni"* e nel Museo dei fossili di Apecchio.

Oltre alle collezioni *Rinaldini* e *Iotti* sono residenti nel depositario della sezione anche i fossili raccolti durante i congressi internazionali patrocinati dal Comune di Piobbico (Bajociano, 1988;

Toarciano-Aaleniano, 1993; Cretacico inferiore, 1994). Il depositario, costituito provvisoriamente in locali adiacenti il Centro per l'Educazione Ambientale e in corso di inventariazione, è visitabile solo a richiesta e per motivi di studio e ricerca. Contiene, tra le altre, le collezioni di Ammonoidi raccolte con criteri paleontologico-stratigrafici dei *Croni* toarciani (*Bussoletti* e *Bonapace*), aaleniani e bajociano inferiori (*Cresta*).

Nonostante il rilievo a loro concesso gli Ammonoidi non sono i soli fossili conservati nelle rocce costituenti la successione

stratigrafica umbro-marchigiana, anzi, rispetto all'insieme delle associazioni fossili, rappresentano una piccola percentuale. Sicuramente più rilevanti sono i Foraminiferi e i Nannofossili calcarei; in alcune Formazioni sono presenti quasi esclusivamente Radiolari, in determinati livelli di altre Crinoidi (*Micriti a Saccocomma* nella parte superiore dei *Calcarei Diasprini*) e Calpionellidi (*Maiolica*).

Poiché il tema della *sezione Geo-paleontologica "Brancaleoni"* è mostrare le **relazioni che intercorrono tra i fossili e le rocce che li contengono evidenziandone il valore per la scansione del tempo geologico**, le collezioni di fossili giurassici di Monte Nerone costituite presso il Comune di Piobbico saranno presentate inquadrate nella successione cronostatigrafica (Piani e Croni).

I fossili raffigurati nel seguito del catalogo e sul depliant allegato, esposti nelle vetrine del Museo, non sono riprodotti a grandezza naturale: generalmente sono ridotti tra il 30 e il 50% delle loro dimensioni reali.

I fossili, a garanzia della loro migliore valorizzazione scientifica e culturale, ricadono sotto la tutela della legge 1089/39 ed è proibito a chiunque, in mancanza delle necessarie autorizzazioni, l'esecuzione di scavi per la loro estrazione, nonché in ogni caso l'appropriazione privata.

I fossili delle collezioni comunali

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Piano Lotharingiano Giurassico inferiore

Questa unità cronostratigrafica, della durata di circa 3 milioni di anni, di regola è materializzata da alcune decine di metri di calcari stratificati della Formazione *Corniola*. Nella sua facies tipica può essere osservata nella valle dei Fiumi Bosso, Burano e sulle pendici di Monte Catria. I fossili caratteristici per il suo riconoscimento sono gli Ammonoidi ed in particolare le specie appartenenti ai generi *Asteroceras*, *Oxynoticeras* e *Paltechioceras*.

In località Caprareccia di Gorgo a Cerbara, particella catastale 21 del Comune di Piobbico, è stato rinvenuto un importantissimo giacimento fossilifero contenente oltre a una ricca associazione ad Ammonoidi,

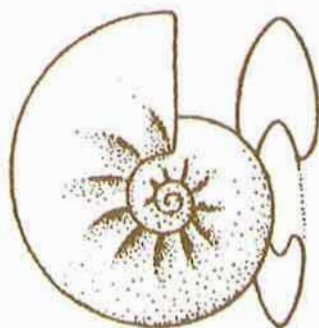
Belemniti, Nautiloidi, Crinoidi, Echinoidi, Coralli, Gasteropodi, Bivalvi e Brachiopodi.

Le particolari condizioni di accumulo dei fossili, conservati in un unico strato lentiforme discontinuamente affiorante sulla paleosuperficie della Formazione *Calcarea Massiccio*, differenziano questo giacimento da tutti gli altri della stessa età. Anche se le caratteristiche dell'associazione (notevole presenza di *fossili rielaborati*) rendono inutile l'impiego dei fossili per la caratterizzazione di unità biostratigrafiche, l'ottima conservazione degli esemplari li rende preziosi per lo studio sistematico.

Gorgo a Cerbara, ansa del fiume Candigliano, lente di calcari contenente l'associazione di fossili del Lotharingiano esposta nella Sala 8.



Paltechioceras, Lotharingiano superiore, Crono a *Raricostatum*.



Metoxynoticeras, Lotharingiano medio, Crono a *Oxynotum*.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Piano Carixiano Giurassico inferiore

Questa unità cronostratigrafica, della durata di circa 4 milioni di anni, di regola è materializzata da alcune decine di metri di calcari stratificati della Formazione *Corniola*. Nella sua facies tipica può essere osservata a Gorgo a Cerbara sia sulla strada Apecchiese (foto) che lungo la sponda sinistra del fiume Candigliano sotto la Caprareccia. I fossili caratteristici per il suo riconoscimento sono gli Ammonoidi ed in particolare le specie appartenenti ai generi *Tropidoceras*, *Metaderoceras*, e *Protogrammoceras*.

La sedimentazione di mare aperto sulla piattaforma carbonatica pelagica di Monte Nerone

ha inizio in questo intervallo ed in particolare nel Crono a Ibex, riconoscibile per la ricca associazione contenente numerose specie appartenenti al genere *Tropidoceras*, *Protogrammoceras dilectum* (FUCINI), *Metaderoceras gemmellari* (LEVI) e *Juraphyllites*.

All'abbondanza di forme che caratterizzano il Carixiano medio fa riscontro una marcata diminuzione di specie ed esemplari nel Carixiano superiore, il cui riconoscimento (Crono a Davoei) è legato all'interpretazione dell'evoluzione di specie appartenenti al genere *Protogrammoceras* del gruppo *volubilis-pantanelii-varicostatum*.

Gorgo a Cerbara, Formazione *Corniola*, intervallo Carixiano.



Campione fossilifero della *Corniola* di Gorgo a Cerbara: in basso *Tropidoceras*; in alto *Metaderoceras*, Carixiano medio, Crono a Ibex, Collezione Iotti.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Piano Domeriano Giurassico inferiore

Questa unità cronostatigrafica, della durata di circa 3 milioni di anni, di regola è materializzata da circa 40 metri di calcari stratificati, interessati da vistosi fenomeni di *slumping* appartenenti alla porzione superiore della Formazione *Corniola*. Nella sua facies tipica può essere osservata a Gorgo a Cerbara, in una vecchia cava sulla sponda sinistra del fiume Candigliano, subito a sinistra del ponte prima della Caprareccia. I fossili caratteristici per il suo riconoscimento sono gli Ammonoidi ed in particolare le specie appartenenti ai generi *Fucinicer*, *Arieticer* ed *Emaciaticer*.

L'evento paleontologico che caratterizza il Domeriano è la diversificazione dei Dactylioceratidi e l'evoluzione degli

Hildoceratidi. Il limite inferiore di questa unità cronostatigrafica è riconoscibile con la prima comparsa di *Cetoniceras psiloceroides* (FUCINI) (Dactylioceratidae) e con quella delle specie *Fucinicer portisii* (FUCINI) e *F. lavinianum* (MENECHINI) (Hildoceratidae).

I fossili del Domeriano inferiore (Ammonoidi, Echinoidi, Bivalvi, Brachiopodi), che si rinvenivano negli interstrati marnoso-argillosi rossastri della cava prima citata, si presentano sotto forma di modelli deformati per schiacciamento. I fossili del Domeriano superiore (Ammonoidi) si rinvenivano negli ultimi strati della Formazione *Corniola* affioranti sulla balza soprastante la cava, immediatamente prima dell'inizio della Formazione Rosso Ammonitico.



Arieticer, Domeriano medio, Crono a Algovianum.

Gorgo a Cerbara, Formazione *Corniola*, intervallo Domeriano.



Fucinicer, Carixiano medio - Domeriano.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Tenuicostatum Toarciano inferiore

La comparsa di una associazione fossilifera a *Dactylioceras* (Ammonoidi) ricca e diversificata, coesistente con Hildoceratidi ad affinità domeriana (*Neolioceratoides schopeni* (FUCINI), *N. hoffmanni* (GEMMELLARO)) viene considerata tipica per il riconoscimento del Crono a *Tenuicostatum* e di conseguenza dell'inizio del Toarciano. Questa associazione fossilifera si rinviene negli ultimi due o tre strati della Formazione *Corniola*, caratterizzati da una sedimentazione condensata e dalla presenza di una litificazione precoce del fango carbonatico che li compone. Generalmente i fossili, nello stato di modello interno, hanno buona

conservazione e la loro determinazione specifica risulta pertanto facilitata.

Nell'ultimo strato della Formazione *Corniola* visibile nella foto sono state riconosciute le seguenti specie di Ammonoidi (tra parentesi il numero di esemplari).

Dactylioceras (*Eodactylites*) *mirabile* (7)

Dactylioceras (*Eodactylites*) cf. *polimorphum* (1)

Dactylioceras (*Eodactylites*) *pseudocommune* (5)

Dactylioceras (*Eodactylites*) sp. (7)

Neolioceratoides schopeni (3)

Neolioceratoides hoffmanni (1)

Protogrammoceras sp.

Meneghiniceras sp.

Gorgo a Cerbara, Formazione *Corniola*; al di sopra dei livelli contorti (*slump*) sono visibili alcuni strati che rappresentano l'intera estensione del Crono a *Tenuicostatum* nell'area.



Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Serpentinus Toarciano inferiore

Le rocce contenenti l'associazione fossilifera che permette il riconoscimento di questo *Crono* nell'area di Monte Nerone, sono limitate ad un solo strato calcareo, spesso una decina di centimetri, visibile oggi nella sola sezione della Forra del Presale, dato che lo strato equivalente, affiorante lungo lo stradello che porta alla cava del Fosso Bugarone, è ora coperto da detriti.

Nella successione litostratigrafica umbro-marchigiana questo intervallo può essere anche molto sviluppato nelle località in cui tra le Formazioni *Corniola* e *Rosso Ammonitico* è compresa la Formazione *Marne di Monte Serrone*. Nella sezione tipo di questa unità (vedi foto) il *Crono a Serpentinus* è materializzato da 24 metri di marne e calcari marnosi.



Hildaïtes.

Vista d'insieme della sezione tipo della Formazione *Marne di Monte Serrone* (Abbazia di Sassovivo, Foligno).



Monte Nerone, Forra del Presale, particolare del passaggio tra i Croni a *Tenuicostatum* e *Serpentinus*: il primo è materializzato dalla roccia bianca a destra, il secondo dai calcari nodulari giallastri a sinistra. Tra i due è riconoscibile un livello di argilla nera

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Bifrons Toarciano medio

A questo *Crono*, ulteriormente suddivisibile nei *Subcroni* a *Sublevisoni*, *Bifrons* e *Semipolium*, sono riferibili nell'area di Monte Nerone, circa 2 metri di calcari marnosi nodulari di aspetto uniforme, privi cioè di una stratificazione evidente. Le sezioni in cui è più facilmente osservabile sono quelle di *Gorgo a Cerbara* e dei *Ranchi*. Nella prima è esposta solo la porzione superiore dell'intervallo con *Hildoceras semipolium* FUCINI, nella seconda sono campionabili anche i livelli inferiori con *Hildoceras sublevisoni* FUCINI.

Gorgo a Cerbara, Formazione Rosso Ammonitico, il Crono a Bifrons è materializzato dal livello basale della sezione.



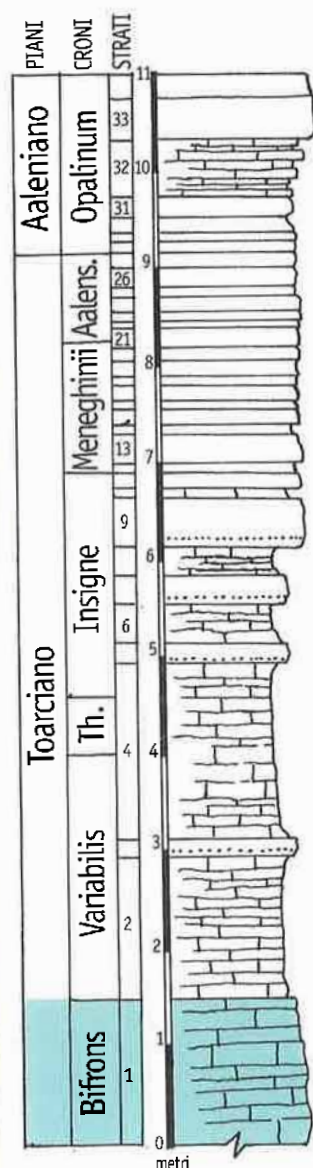
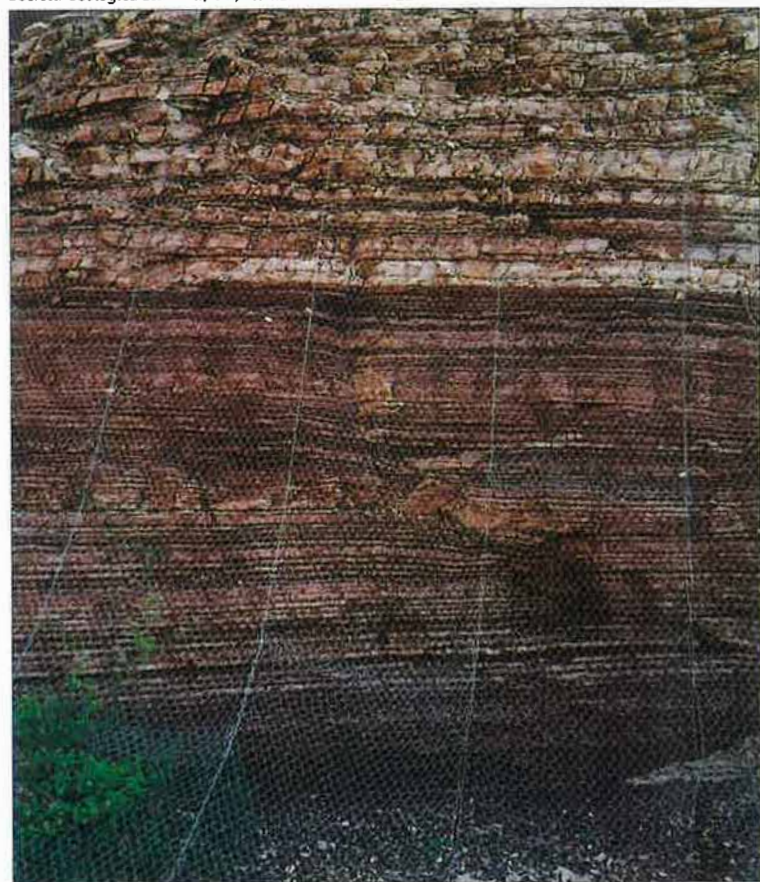
Hildoceras sublevisoni FUCINI, Ranchi di Monte Nerone, collezione Rinaldini.

Approfondimenti bibliografici

GALLITELLI M.F. (1969) - Ammoniti e stratigrafia del Toarciano umbro-marchigiano (Appennino centrale). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 8, Modena.

NICISIA U., PALLINI G. (1977) - Ammonites and calcareous nannoplankton of the Toarcian "Rosso Ammonitico" in the exposures of M. La Pelosa (Terni, Central Apennines, Italy). *Geologica Romana*, 16, Roma.

VENTURI F. (1972) - Evoluzione dei gusci in "Hildoceratidae" e biostratigrafia del Toarciano al Monte Serano - Umbria. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 91, Roma.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.

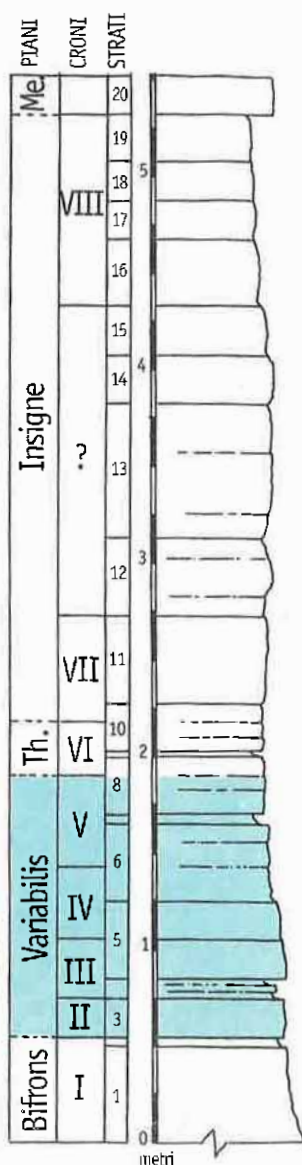
Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Variabilis Toarciano medio

A questo *Crono* sono riferibili nella sezione di *Gorgo a Cerbara* circa 2,5 metri di calcari e calcari marnosi nodulari. Per l'osservazione dell'intervallo stratigrafico si consiglia la

sezione dei *Ranchi* dove è rappresentata da 1,4 metri di calcari nodulari grigi articolati in 6 strati, all'interno dei quali sono riconoscibili 4 distinte associazioni di fossili (*biorizzanti*).

Ranchi di Monte Nerone, Formazione Bugarone, Grigio Ammonitico.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.

Approfondimenti bibliografici

CRESTA S. ed altri (1995) - Relazione sul workshop "Paleontologia e biostratigrafia dei sedimenti ammonitiferi toarciano-bajociani in successioni di alto morfostrutturale dell'Appennino umbro-marchigiano: l'area di Monte Nerone. Correlazioni con altre regioni della Tetide occidentale. *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, CXII, Roma.



Merlaia gradatus (MERLA), Gorgo a Cerbara, collezione Rinaldini.



Collina gemma BONARELLI, Gorgo a Cerbara, collezione Rinaldini.

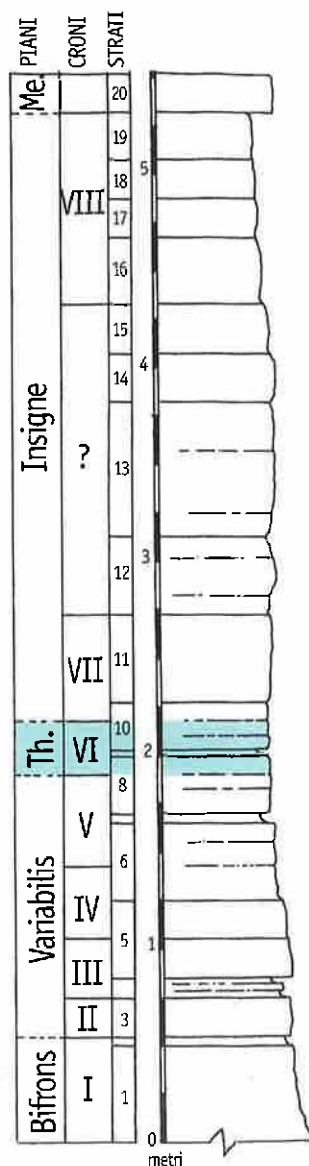
Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Thouarsense Toarciano superiore

A questo *Crono* sono riferibili nella sezione di *Gorgo a Cerbara* poco più di mezzo metro di calcari e calcari marnosi nodulari. Per l'osservazione dell'intervallo stratigrafico

si consiglia la sezione dei *Ranchi* dove pur essendo rappresentato da uno spessore minore (circa 25 centimetri) di calcari nodulari grigi, risulta meglio caratterizzato paleontologicamente. La specie *Gecziceras bonarellii* (PARISH e VIALE), con la quale in Appennino si opera la correlazione con la scala cronostatigrafica standard, appartiene alla famiglia *Hammatoceratidae*.

Ranchi di Monte Nerone, Formazione *Bugarone*, Grigio Ammonitico.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.



Gecziceras bonarellii (PARISH e VIALE), Ranchi, collezione Rinaldini.

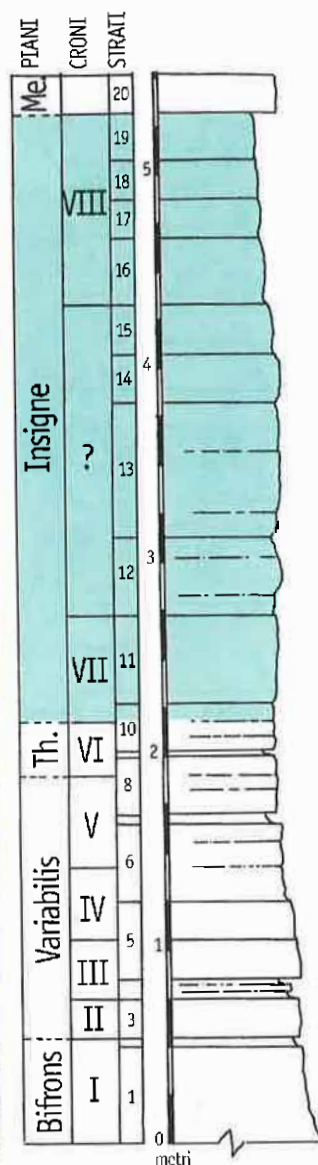
Giurassico	Malm	152. Titoniano
		154. Kimmeridgiano
		157. Oxfordiano
	Dogger	161. Calloviano
		166. Bathoniano
		173. Bajociano
		178. Aaleniano
	Lias	187. Toarciano
		190. Domeriano
		194. Carixiano
		198. Lotharingiano
		203. Sinemuriano
		208. Hettangiano

Crono Insigne Toarciano superiore

A questo *Crono* sono riferibili nella sezione di *Gorgo a Cerbara* circa 2,5 metri di calcari e calcari marnosi nodulari. Per l'osservazione dell'intervallo stratigrafico si consiglia la

sezione dei *Ranchi* dove è rappresentato da poco più di 3 metri di calcari nodulari grigi articolati in 10 strati. Il riconoscimento di questo intervallo stratigrafico avviene per mezzo delle specie di *Hammatoceratidi* appartenenti al genere *Geziceras*.

Ranchi di Monte Nerone, Formazione Bugarone, Grigio Ammonitico.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.



Associazione ad *Hammatoceratidi* caratteristica del *Crono* (calchi in gesso dei tipi di Meneghini, 1881): *Geziceras piceus* (FOSSA MANCINI) in basso a sinistra; *G. porcellense* (BONARELLI) a destra; *G. meneghinii* (BONARELLI) al centro; *G. victorii* (BONARELLI) in alto.

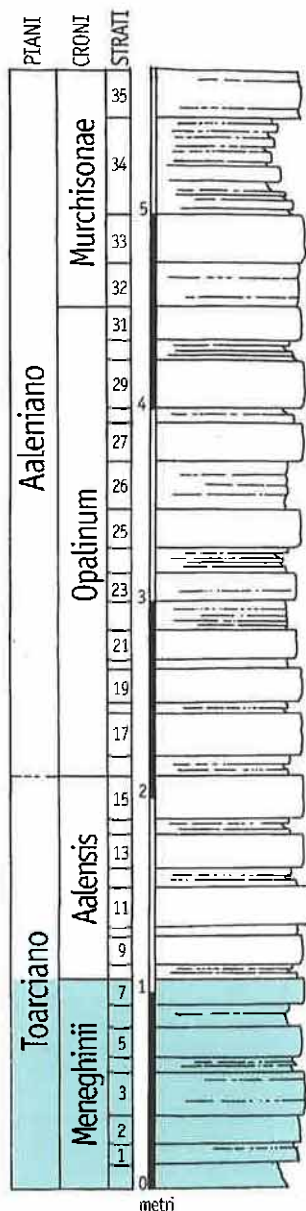
Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Meneghinii Toarciano superiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione dei *Ranchi* dove è rappresentato da circa 1 metro di alternanze di calca-

ri e calcari marnosi nodulari articolati in 7 strati. I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* si rinvencono sia negli strati più calcarei che negli interstrati calcareo-marnosi; in questi ultimi gli esemplari possono essere deformati. Gli strati riferiti al *Crono* sono anche campionabili nelle sezioni di Gorgo a Cerbara, di Fosso del Presale e di Cava Bugarone.

Ranchi di Monte Nerone, Formazione Bugarone, in basso il Grigio Ammonitico. La parete è costituita dai calcari nodulari del Toarciano superiore e dell'Aaleniano.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce in parete, a partire dal primo strato aggettante.



Dumortieria meneghinii (HAUG in ZITTEL), Cava del Fosso Bugarone, collezione Rinaldini.

Malm	152.	Titoniano
	154.	Kimmeridgiano
	157.	Oxfordiano
Dogger	161.	Calloviano
	166.	Bathoniano
	173.	Bajociano
	178.	Aaleniano
Lias	187.	Toarciano
	190.	Domeriano
	194.	Carixiano
	198.	Lotharingiano
	203.	Sinemuriano
	208.	Hettangiano

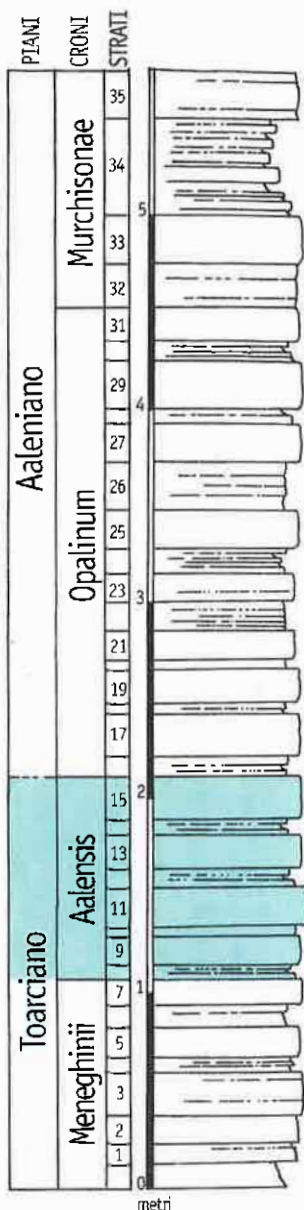
Crono Aalensis Toarciano superiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione dei *Ranchi* dove è rappresentato da poco più di 1 metro di alternanze di

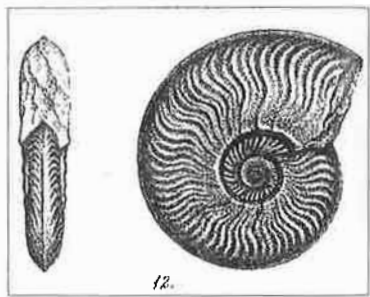
calcarei e calcari marnosi nodulari articolati in 8 strati. I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* si rinvenivano sia negli strati più calcarei che negli interstrati calcareo-marnosi; in questi ultimi gli esemplari possono essere deformati.

Gli strati riferiti al *Crono* sono anche campionabili nelle sezioni di Gorgo a Cerbara, di Campo al Bello, di Fosso del Presale e di Cava Bugarone.

Ranchi di Monte Nerone, Formazione Bugarone, in basso il Grigio Ammonitico. La parete è costituita dai calcari nodulari del Toarciano superiore e dell'Aaleniano.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce in parete, a partire dal primo strato acquetante.



Pleydellia aalensis (ZIETEN), da Vacek 1886, tav. VII, Fig. 11a, b.



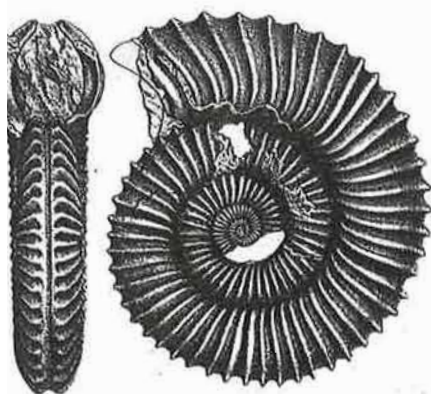
Pleydellia subcompta (BRANCO), Presale, collezione Cresta.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano



Crono Opalinum Aaleniano inferiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione dei *Ranchi* dove è rappresentato da circa 2,5 metri di alternanze di calcari e calcari marnosi nodulari articolati in 16 strati. I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* si rinvencono sia negli strati più calcarei che negli interstrati calcareo-marnosi; in questi ultimi gli esemplari possono essere deformati. Gli strati riferiti al *Crono* sono anche campionabili nelle sezioni di Gorgo a Cerbara, dell'Infernaccio, di Fosso del Presale e di Cava Bugarone.



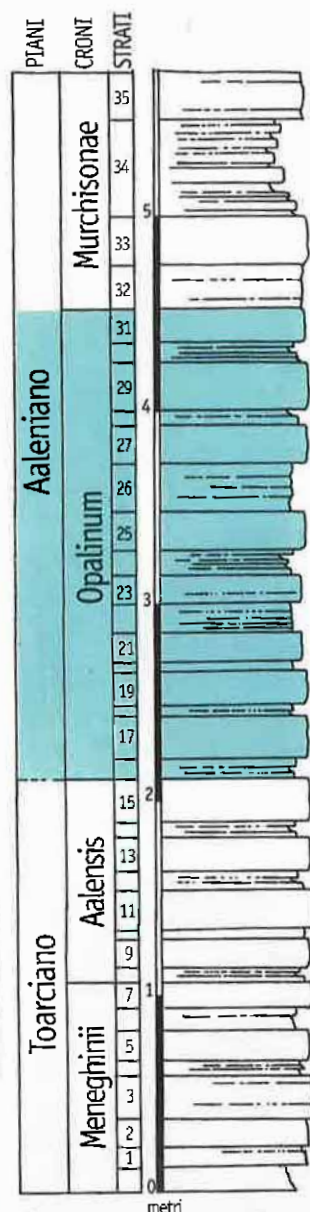
6. *Puzosia* (a) e (b).

Tmetoceras scissum (BENECKE), da Vacek 1886, tav. XVI, Fig. 15a, b.

Ranchi di Monte Nerone, Formazione *Bugarone*, dettaglio degli strati materializzanti il passaggio tra i Croni a *Aalensis* e *Opalinum*.



Leioceras comptum (REINECKE), Infernaccio, collezione Cresta.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce in parete, a partire dal primo strato aggettante.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Murchisonae Aaleniano medio

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione di *Fosso del Presale* dove è rappresentato da circa 3,5 metri di alternanze di calcari e calcari marnosi nodulari articolati in 16 strati. I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* si rinvenivano sia negli strati più calcarei che negli interstrati calcareo-marnosi; in questi ultimi gli esemplari possono essere deformati.

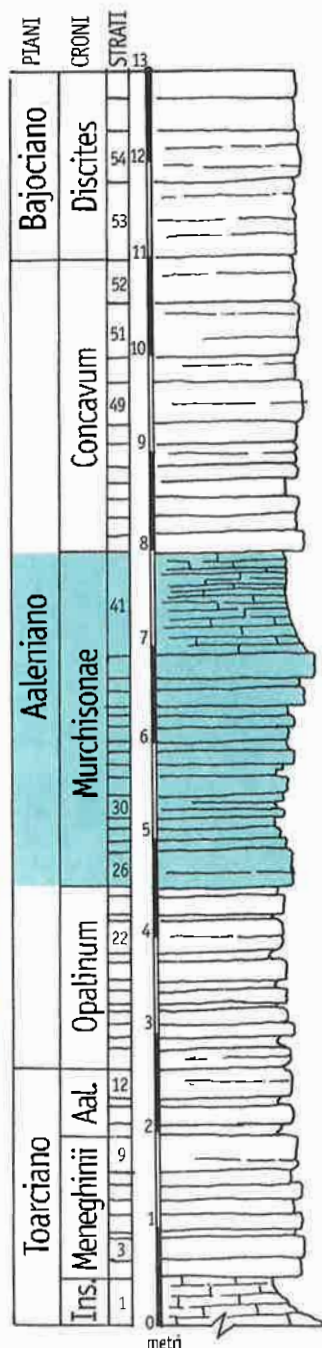
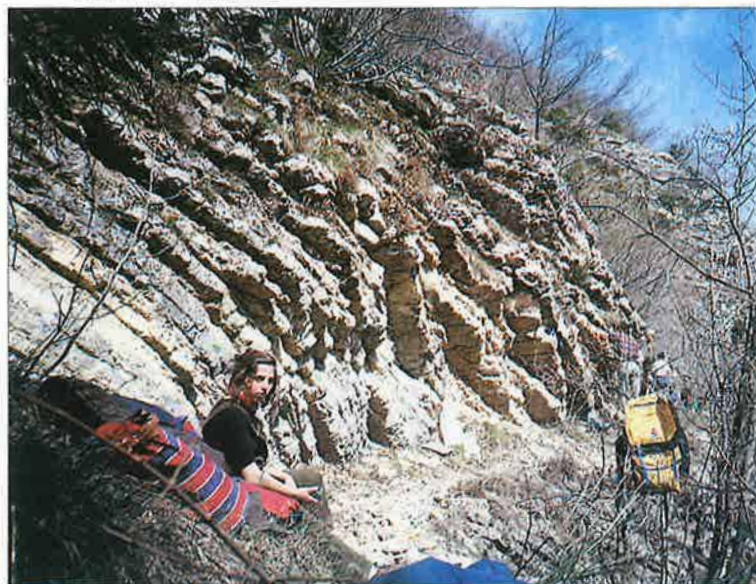
Gli strati riferiti al *Crono* sono anche campionabili nelle sezioni di Gorgo a Cerbara, dell'Infernaccio, dei Ranchi e di Cava Bugarone.

La successione litostratigrafica appartenente a questo intervallo ha, alla base e al tetto, due livelli *multistrato* (strati 27-30 e 41 nella sezione del *Presale*) riconoscibili per la maggiore erodibilità.



Erycites fallifax ARKELL, Infernaccio collezione Rinaldini.

Monte Nerone, sezione *Presale* campionata lungo lo stradello che porta alla presa d'acqua. Le rocce riprese appartengono alla Formazione *Bugarone* e materializzano l'intervallo Toarciano superiore - Bajociano inferiore.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

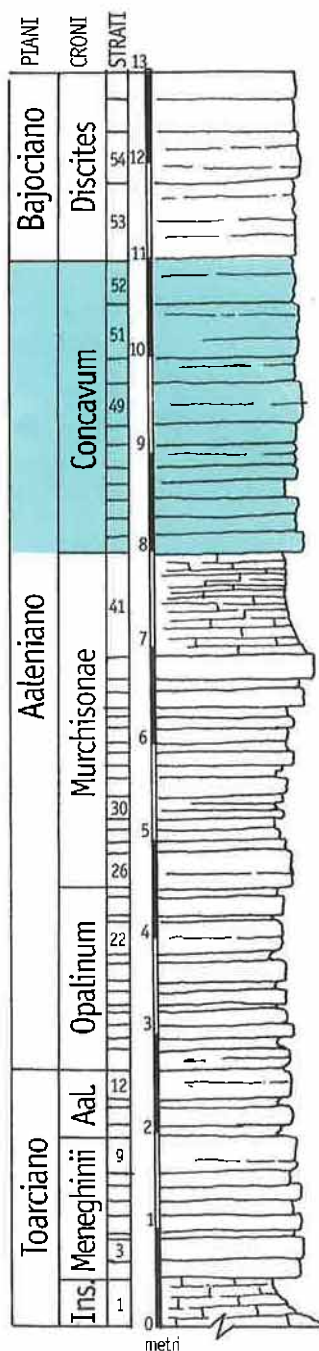
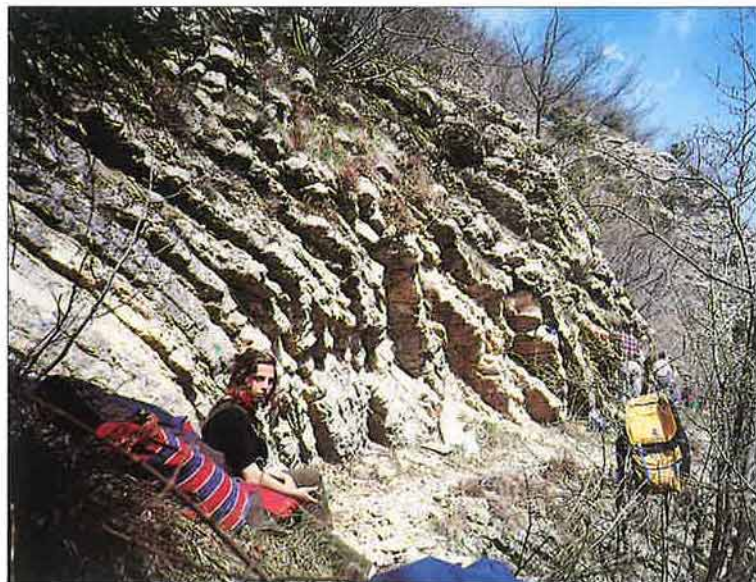
Crono Concavum Aaleniano superiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione di *Fosso del Presale* dove è rappresentato da circa 3 metri di calcari articolati in 11 strati di medio spessore. I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* si rinvencono negli strati più calcarei. Nell'area di Monte Nerone è riconoscibile all'interno degli ultimi due strati della successione litostratigrafica riferita a questo intervallo, una ricca e diversificata associazione fossilifera (*Subcrono a Limitatum*). La sua originaria correlazione alla base del *Crono* a *Discites* è stata successivamente rivista. Gli strati riferiti al *Crono* sono anche campionabili nelle sezioni dell'*Infernaccio*, di Campo al Bello e di Cava Bugarone.



Evapetoceras amaltheiforme (VACEK), Ranchi, collezione Rinaldini.

Monte Nerone, sezione Presale campionata lungo lo stradello che porta alla presa d'acqua. Le rocce riprese appartengono alla Formazione *Bugarone* e materializzano l'intervallo Toarciano superiore - Bajociano inferiore.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

Crono Discites Bajociano inferiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione dell'*Infernaccio* dove è rappresentato da circa 1,3 metri di calcari nodulari parzialmente dolomitizzati, articolati in 6 strati di medio spessore, al cui interno sono possibili ulteriori suddivisioni seguendo le discontinuità messe in luce dall'erosione subattuale.

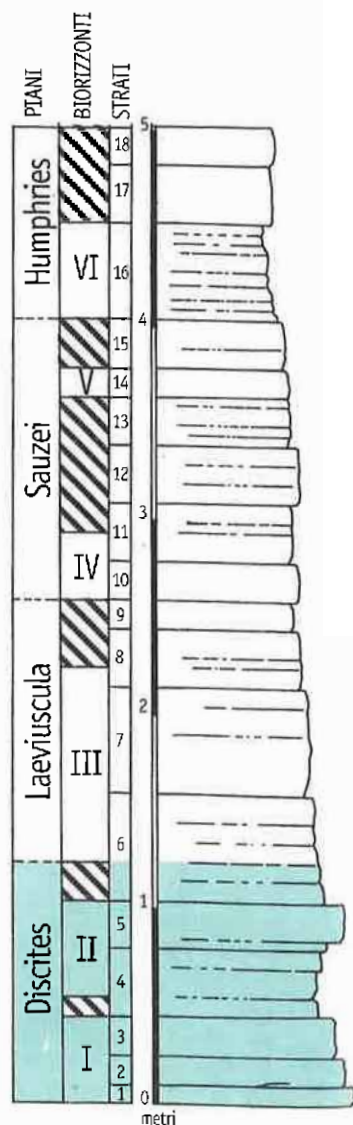
I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* sono abbastanza rari e la conservazione non sempre buona rende difficile la loro determinazione specifica.

Gli strati riferiti al *Crono* sono anche campionabili nelle sezioni di Campo al Bello, di Fosso del Presale e di Cava Bugarone.

Monte Nerone, sezione Infernaccio, Formazione Bugarone, dettaglio degli strati materializzanti il passaggio tra i Croni a Concavum e Discites.



Praestrigites deltotus BUCKMAN, Campo al Bello, collezione Cresta.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce di età bajociana affioranti nella sezione Infernaccio.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

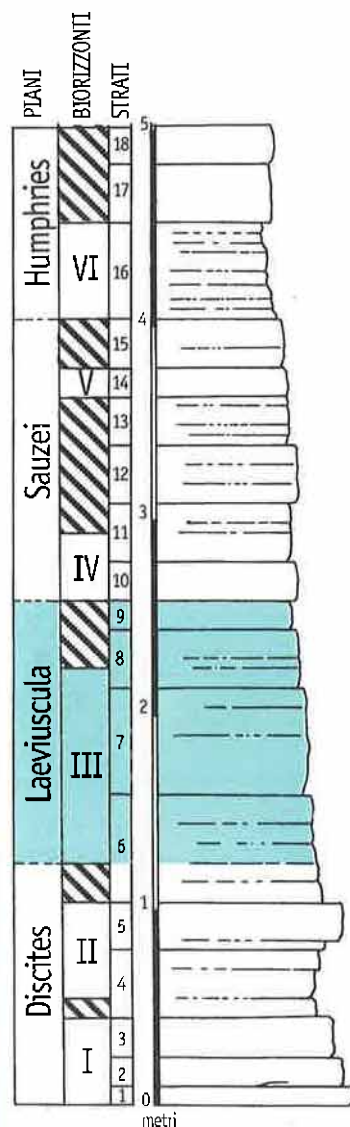
Crono Laeviuscula Bajociano inferiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione dell'*Infernaccio* dove è rappresentato da circa 1,5 metri di calcari nodulari parzialmente dolomitizzati, articolati in 4 strati spessi, al cui interno sono possibili ulteriori suddivisioni seguendo le discontinuità messe in luce dall'erosione subattuale. I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* sono stati finora rinvenuti in un solo biorizzonte (metà dello strato 6, tetto dello strato 7 e base dell'8) e la conservazione non sempre buona rende difficile la loro determinazione specifica.



Skiroceras leptogyrale BUCKMAN,
Infernaccio, collezione Rinaldini.

Monte Nerone, sezione Infernaccio,
Formazione Bugarone, strati bajociani.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce
visibili nella foto accanto.

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

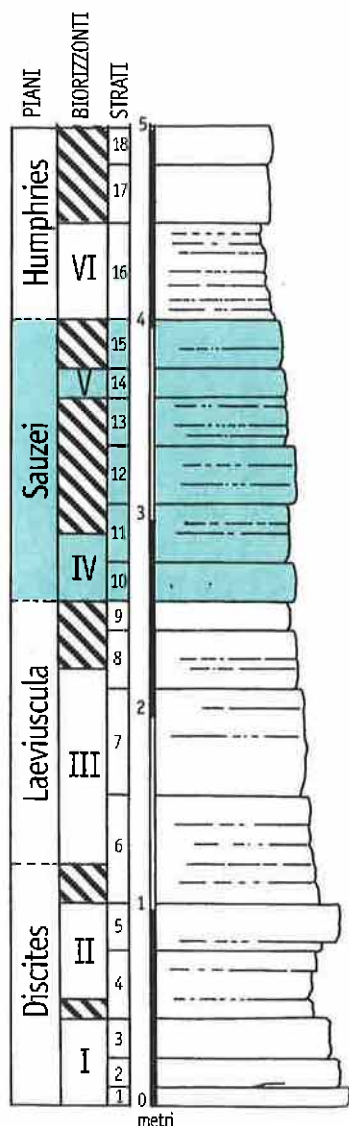
Crono Sauzei Bajociano inferiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione dell'*Infemaccio* dove è rappresentato da circa 1,5 metri di calcari nodulari dolomitizzati, articolati in 6 strati spessi, al cui interno sono possibili ulteriori suddivisioni seguendo le discontinuità messe in luce dall'erosione subattuale. I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* sono stati finora rinvenuti in due biorizzonti (strato 10 e base dell'11; strato 14) e la conservazione non sempre buona rende difficile la loro determinazione specifica.



Labyrinthoceras meniscum WAAGEN,
Ranchi, collezione Rinaldini.

Monte Nerone, sezione Infemaccio,
Formazione Bugarone, strati bajociani.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce
visibili nella foto accanto.

Malm	152.	Titoniano
	154.	Kimmeridgiano
	157.	Oxfordiano
Dogger	161.	Calloviano
	166.	Bathoniano
	173.	Bajociano
	178.	Aaleniano
	187.	Toarciano
Lias	190.	Domeriano
	194.	Carixiano
	198.	Lotharingiano
	203.	Sinemuriano
	208.	Hettangiano

Crono Humphriesianum Bajociano inferiore

Per l'osservazione di questo intervallo stratigrafico si consiglia la sezione dell'*Infernaccio* dove è rappresentato da circa 1 metro di calcari nodulari (primo livello) e di calcari bioturbati (ultimi 2 strati).

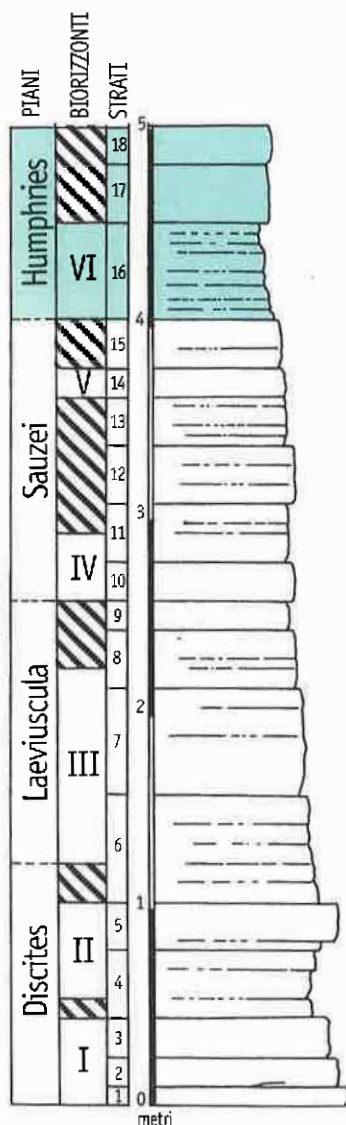
I fossili che permettono il riconoscimento del *Crono* sono stati rinvenuti in un unico biorizzonte interamente compreso nel livello 16 e la conservazione non sempre buona rende difficile la loro determinazione specifica.

Il livello contenente l'associazione è così intensamente dolomitizzato che l'erosione ha permesso in questa sezione la sua articolazione in 8 straterelli. Lo stesso livello, osservato p.e. nella sezione di Cava Bugarone (vedi figura di pagina seguente), ha un aspetto compatto.



Lokuticeras tenuicostatum (HOCHSTETTER),
Pian del Sasso, collezione Iotti.

Monte Nerone, sezione Infernaccio,
Formazione Bugarone, strati Bajociani.



Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto.

Malm	152.	Titoniano
	154.	Kimmeridgiano
	157.	Oxfordiano
Dogger	161.	Calloviano
	166.	Bathoniano
	173.	Bajociano
	178.	Aaleniano
	187.	Toarciano
Lias	190.	Domeriano
	194.	Carixiano
	198.	Lotharingiano
	203.	Sinemuriano
	208.	Hettangiano

Piano Kimmeridgiano Giurassico superiore

Questa unità cronostratigrafica, della durata di circa 2,6 milioni di anni, nella successione di bacino è materializzata da una quindicina di metri (valore stimato in quanto non esiste la possibilità di fissare né la base né il tetto del Piano con indici stratigrafici affidabili) di calcari stratificati della Formazione *Calcarei Diasprini*. Lo stesso intervallo ha uno spessore di circa 1 metro nei calcari nodulari delle successioni di *piattaforma carbonatica pelagica* e, a differenza di quanto avviene nelle successioni di bacino, contiene ricche associazioni ad ammoniti. Le sezioni studiate sono: *Campo al bello*, *Infermacio*, *Fosso del Presale*, *Pian del Sasso*, *Collungo*, *Fosso Piscia-*

rello e *Cava del fosso Bugarone*. Per la visita di terreno si suggerisce quest'ultima in quanto la coltivazione della cava ha esposto perfettamente le rocce kimmeridgiane.



Taramelliceris, Crono a Compsum/Cavouri, Cava Bugarone, collezione Rinaldini.

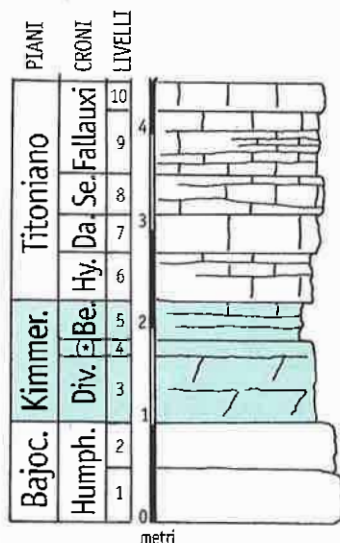


Monte Nerone, Cava del Fosso Bugarone, Formazione *Bugarone*, dettaglio degli strati materializzanti il contatto fra le rocce di età bajociana (i due strati in basso) e quelle del Kimmeridgiano-Titoniano.

Il martello è posato sulla superficie in corrispondenza della quale si riscontra una lacuna stratigrafica di circa 20 milioni di anni.

Approfondimenti bibliografici

CECCA F., SANTANTONIO M. (1986) - Le successioni del Giurassico superiore dell'Appennino umbro-marchigiano-sabino: osservazioni sulla geologia e sulla biostratigrafia. In G. PALINI (Ed.): *Atti del 1° Convegno Internazionale "Fossili, Evoluzione, Ambiente"*, Pergola.
CECCA F., SANTANTONIO M. (1989) - Kimmeridgian and early Tithonian Ammonite assemblages in the umbria-marche-sabine Apennines (Central Italy). In R. ROCHA, A. SOARES (Eds): *Proceedings 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, Lisbona.



(*) Compsum/Cavouri

Sezione stratigrafica schematica delle rocce visibili nella foto accanto (da Cecca ed altri, 1990, modificato).

Giurassico	Malm	152.	Titoniano
		154.	Kimmeridgiano
		157.	Oxfordiano
	Dogger	161.	Calloviano
		166.	Bathoniano
		173.	Bajociano
		178.	Aaleniano
	Lias	187.	Toarciano
		190.	Domeriano
		194.	Carixiano
		198.	Lotharingiano
		203.	Sinemuriano
		208.	Hettangiano

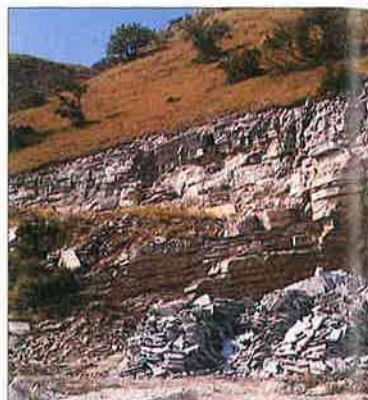
Piano Titoniano Giurassico superiore

Questa unità cronostratigrafica, della durata di 6,6 milioni di anni, è materializzata nella successione di bacino da una quarantina di metri (valore stimato in quanto non esiste la possibilità di fissare la base del Piano con indici stratigrafici affidabili) di calcari stratificati appartenenti alla porzione superiore della Formazione *Calcarei Diasprini* (*Micriti a Saccocoma e aptici*), e alla parte inferiore della *Maiolica*. Questo intervallo ha uno spessore di circa 5 metri nei calcari nodulari delle successioni di *piattaforma carbonatica pelagica* e, a differenza di quanto avviene nelle successioni di bacino,

contiene ricche associazioni di ammoniti. Le sezioni studiate sono le stesse del Kimmeridgiano.



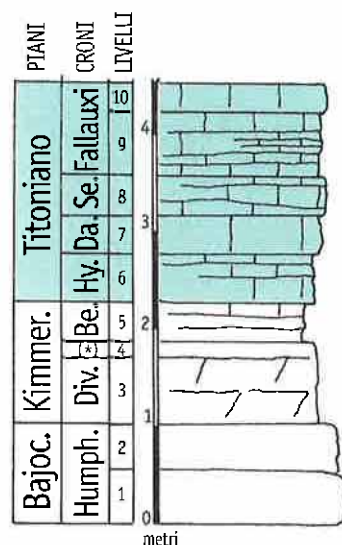
Simoceras aesinense Meneghini, Crono a Semiforme, Cava Bugarone, coll. Rinaldini.



Cava del Fosso Bugarone, vista d'insieme degli strati del Titoniano; il prato è impostato sulla Formazione *Maiolica*.



Monte Nerone, Cava del Fosso Bugarone, Formazione *Bugarone*, dettaglio degli strati materializzanti il contatto fra le rocce di età bajociana (i due strati in basso) e quelle del Kimmeridgiano-Titoniano. Il martello è posato sulla superficie in corrispondenza della quale si riscontra una lacuna stratigrafica di circa 20 milioni di anni.



(*) Compsum/Cavouri

Sezione stratigrafica schematica delle rocce del Giurassico superiore esposte nella Cava del Fosso Bugarone (da Cecca ed altri, 1990, modificato).

Le Grotte di Monte Nerone



La Grotta dei 5 Laghi. Un chilometro di meraviglie.

Monte Nerone risulta costituito da una grande piega tettonica che presenta i livelli più antichi al suo nucleo. Le rocce che costituiscono questa anticlinale sono di natura calcarea e possono quindi essere aggredite e disciolte nei tempi lunghi da acque rese acide dalla anidride carbonica.

Le spinte compressive che hanno causato l'innalzamento della piega dal fondale marino, hanno spesso causato la frattura degli strati sedimentari, non abbastanza plastici da piegarsi indefinitamente. Le acque meteoriche superficiali hanno potuto così penetrare nelle fratture (faglie) corrodendo il calcare e generando lunghi attraversamenti ipogei di cui residuano gli spettacolari tratti che gli speleologi hanno scoperto in questi anni.

La Grotta delle Tassare, la grot-

ta dei Cinque Laghi, la Grotta di Nerone e decine di grotte minori appartengono a questa categoria di grotte e sono state tutte topografate dalla Sezione Speleologica di Città di Castello.

Nel cuore di Monte Nerone esiste però un sistema vasto e ancora attivo di grotte che drena una vasta porzione del monte e conduce infine le sue acque alla grossa risorgente del Giordano, vicino all'abitato di Pieia.

Gli speleologi non sono ancora riusciti a penetrare in questo sistema sotterraneo, guidato nelle sue morfologie tridimensionali dal gioco delle faglie e dall'energia chimico-fisica dell'acqua e dei suoi soluti.

Questo rappresenta una frontiera esplorativa per gli speleologi, una autentica sfida a cercare il passaggio buono per accedere

agli immensi volumi sotterranei che certamente esistono, traditi dalle forti correnti d'aria e dai grossi volumi idrici restituiti in particolari periodi dell'anno da pertugi impraticabili.

Le cavità oggi note già rappresentano tuttavia una ghiotta opportunità di conoscenza e di vivere emozioni forti e coinvolgenti.

Discesa nella Grotta delle Tassare, verso i suoi 430 metri di profondità.



La Grotta degli Orsi



Marco Bani, responsabile della Sezione Speleologica di Città di Castello, mostra il cranio più grande di *Ursus spelaeus*. Allo stato attuale delle conoscenze questo risulta uno dei più grandi orsi che siano mai esistiti.

Mute testimonianze di una remota tragedia giacevano caoticamente sparse sul riempimento ciottoloso della grotta.

Una piccola grotta che si apre nella valle del Presale a Monte Nerone ha restituito nel 1986, un grande tesoro paleontologico. Le torce degli speleologi che hanno forzato lo stretto ingresso della grotta hanno illuminato i resti scheletrici di una cinquantina di orsi delle caverne (*Ursus spelaeus*). Crani di dimensioni impressionanti e altri resti ossei si sono presentati tutti insieme, caoticamente disposti tra il ciottolame e le concrezioni calcaree, agli occhi increduli di quei primi motivati visitatori che strisciavano nella

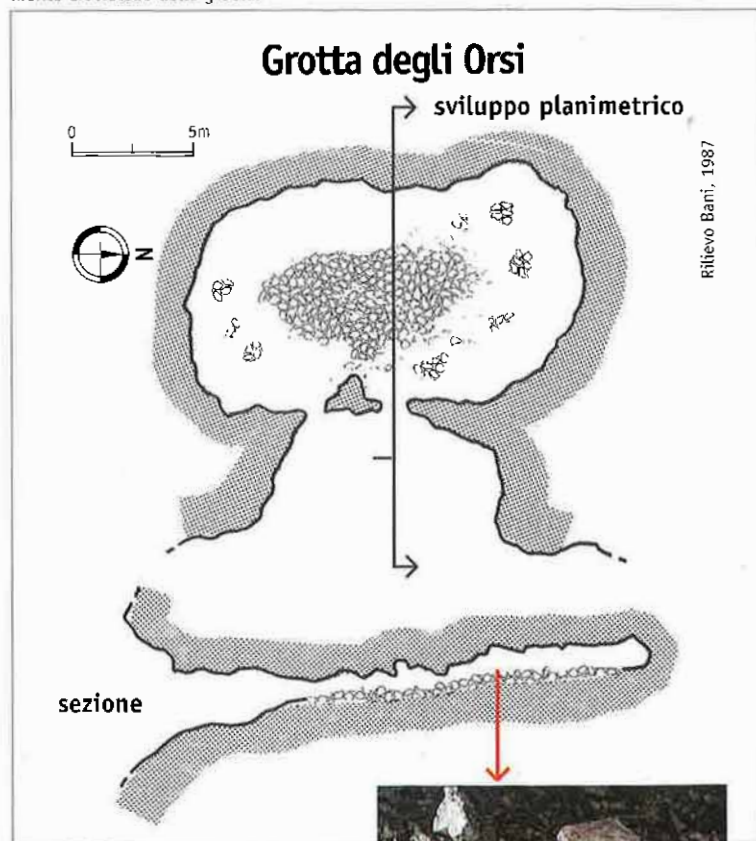
grotta bassa e scomoda. L'uomo tornava ad ammirare e temere le poderose mandibole e quei terrificanti denti canini migliaia di anni dopo che, forse, ha compiuto l'ultima battuta per allontanare gli orsi dalle grotte più comode o addirittura per sterminarli definitivamente. In realtà non sappiamo come siano andate le cose.

La specie ha popolato vaste zone europee tra 300.000 e 12.000 anni fa e poi si è estinta assieme a tanti altri mammiferi del Quaternario. Ma non conosciamo le cause di queste scomparse di massa, e non sappiamo in che misura l'uomo ne sia responsabile.

La ricerca paleontologica presenta analogie con l'indagine poliziesca: si raccolgono indizi, si congetturano ipotesi e si assemblano prove per formulare il verdetto.

Nel caso degli orsi delle caverne si brancola ancora nel buio: quali eventi hanno portato alla estinzione della specie? Perché i loro scheletri risultano concentrati, talora anche a decine in un'unica grotta? Perché con tanti siti ipogei disponibili, hanno scelto una grotta tanto piccola e scomoda per vivere? ... O forse andavano lì solo per morire?

Siamo di fronte ad un caso irrisolto, di cui ci sfugge persino il movente. Ma il mistero, si sa, accresce l'interesse verso ogni cosa e questi giganti, scomparsi dal Nerone all'alba della civilizzazione umana, conferiscono fascino a questa montagna ancora tanto aspra e selvaggia.



Rilevo Bani, 1987



**associazione
naturalistica
nerone**

61046 Piobbico (PS)
Via Mons. Palazzini, 2
Tel. 0722 98 53 34
Fax 0722 98 62 58