



A P A T

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici

DIPARTIMENTO DIFESA DEL SUOLO

Servizio Geologico d'Italia

Organo Cartografico dello Stato (Legge N°. 68 del 2-2-1960)

**QUADERNI serie III
Volume 7 - Fascicolo VI**

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - 1:50.000
Catalogo delle formazioni - Unità tradizionali

a cura di

**M.B. CITA⁽¹⁾, E. ABBATE⁽²⁾, B. ALDIGHERI⁽¹⁾, M. BALINI⁽¹⁾,
M.A. CONTI⁽³⁾, P. FALORNI⁽²⁾, D. GERMANI⁽¹⁾, G. GROPELLI⁽⁴⁾,
P. MANETTI⁽⁵⁾, F.M. PETTI⁽³⁾**

e della

Commissione Italiana di Stratigrafia

- (1) Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", Università degli Studi di Milano
- (2) Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze
- (3) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Roma "La Sapienza"
- (4) Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali - Milano, CNR
- (5) Istituto di Geoscienze e Georisorse - Pisa, CNR

QUADERNI SERIE III

1. Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida al rilevamento.
2. Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida alla rappresentazione cartografica.
3. Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida all'informatizzazione.
4. Carta Geomorfologica d'Italia - 1:50.000. Guida al rilevamento.
5. Carta Idrogeologica d'Italia - 1:50.000. Guida al rilevamento e alla rappresentazione.
6. Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Banca dati geologici (linee guida per l'informatizzazione e per l'allestimento per la stampa dalla banca dati).
7. Carta Geologica - 1:50.000. Catalogo delle Formazioni:
 - Fascicolo I - Unità validate.
 - Fascicolo II - Unità non validate (Unità da abbandonare e/o da riclassificare).
 - Fascicolo III - Unità validate.
 - Fascicolo IV - Unità non validate (Unità da abbandonare e/o da riclassificare).
 - Fascicolo V - Unità validate.
8. Carta Geologica dei Mari italiani alla scala 1:250.000. Guida al rilevamento.
9. Guida italiana alla classificazione e alla terminologia stratigrafica.

Il rilevamento della nuova Carta Geologica d'Italia e delle carte geotematiche necessita degli strumenti normativi idonei a garantirne l'omogeneità dei contenuti e della rappresentazione; la definizione delle norme discende naturalmente dall'applicazione di *linee guida* frutto dell'attività di Commissioni e Gruppi di Lavoro.

Questa collana si propone come veicolo per lo scambio di opinioni e lo sviluppo delle tematiche trattate, intendendo favorire il dibattito fra gli operatori coinvolti nel progetto Carta Geologica mediante la stampa delle linee guida e delle norme per il rilevamento, la rappresentazione dei dati e l'informatizzazione dei prodotti, nonché - ove fosse ritenuto necessario - delle loro modifiche e/o integrazioni in corso d'uso.

M.B. Cita et al. (editors) (2005). *Catalogo delle formazioni. Unità tradizionali*, Carta Geologica d'Italia 1:50.000, Quaderni serie III, Volume 7, Fascicolo VI, 318 pp.

Direttore responsabile: Leonello SERVA

REDAZIONE a cura del Servizio Cartografico, Relazioni e Documentazione di base

Dirigente: Normanno ACCARDI

Responsabile del Progetto CARG

Dirigente: Fabrizio Galluzzo

Coordinamento editoriale: Maria Luisa VATOVEC

Composizione del testo: Barbara ALDIGHERI

PRESENTAZIONE

Sono particolarmente lieto di presentare questo Catalogo delle formazioni geologiche italiane. Esso deriva dalla necessità, particolarmente sentita da coloro che operano nel Progetto CARG, di utilizzare nella cartografia geologica ufficiale, unità litostratigrafiche unanimamente condivise.

Trattandosi di unità tradizionali che, nel tempo, spesso sono state utilizzate con accezioni diverse, il volume ha visto la fattiva collaborazione di numerosi stratigrafi italiani.

Nel ringraziare quanti hanno partecipato a questa ardua impresa, voglio sottolineare lo sforzo fatto nella raccolta, assemblaggio e omogeneizzazione di dati così diversi tra loro per quantità e qualità.

Il volume è una guida di facile consultazione che vuole contribuire sia a fare chiarezza nella litostratigrafia italiana che a produrre una cartografia geologica al passo coi tempi.

Da ultimo mi corre l'obbligo di ringraziare Maria Bianca Cita e Piero Manetti cosa che, peraltro, faccio con immenso piacere.

*Il Direttore del
Servizio Geologico d'Italia/
Dipartimento Difesa del Suolo (APAT)
Leonello Serva*

INDICE

Presentazione	3
Introduzione	7
Premessa	9
Collaboratori	11
1. - ALPI	13
FORMAZIONE DEL HOCHWIPFEL, <i>D. Germani</i>	15
FORMAZIONE DEL DIMON, <i>D. Germani</i>	21
FORMAZIONE DELL' AUERNIG, <i>D. Germani</i>	26
SERVINO, <i>D. Sciunnach</i>	33
CONGLOMERATO DI RICHTHOFEN, <i>M. Avanzini, P. Gianolla, C. Neri</i>	42
FORMAZIONE DI S. CASSIANO, <i>L. Keim, C. Neri</i>	49
DOLOMIA CASSIANA, <i>L. Keim, C. Neri</i>	56
DOLOMIA PRINCIPALE, <i>F. Berra, L. Delfrati, M. Ponton</i>	63
CORNA, <i>P. Schirolli</i>	73
MEDOLO, <i>P. Schirolli</i>	79
OOLITE DI SAN VIGILIO, <i>M. Avanzini, D. Masetti</i>	89
ROSSO AMMONITICO VERONESE, <i>L. Martire</i>	98
SASS DE LA LUNA, <i>R. Bersezio</i>	106
2. - APPENNINO	111
PORTORO, <i>P. Falorni</i>	113
CALCARE MASSICCIO, <i>P. Falorni, F.M. Petti, M. Marino</i>	117
CORNIOLA, <i>P. Falorni, F.M. Petti, M. Marino</i>	129
ROSSO AMMONITICO, <i>P. Falorni, F.M. Petti</i>	140
CALCARI E MARNE A POSIDONIA, <i>F.M. Petti, P. Falorni</i>	150
CALCARI DIASPRIGNI, <i>P. Falorni, F.M. Petti</i>	161
MAIOLICA, <i>P. Falorni, F.M. Petti</i>	167
PIETRAFORTE, <i>P. Falorni</i>	181
MARNE A FUCOIDI, <i>F.M. Petti</i>	188
SCAGLIA BIANCA, <i>F.M. Petti, P. Falorni</i>	202
SCAGLIA ROSSA, <i>F.M. Petti, P. Falorni</i>	211
SCAGLIA CINEREA, <i>F.M. Petti, P. Falorni</i>	223
PSEUDOMACIGNO, <i>P. Falorni</i>	235
BISCIARO, <i>F.M. Petti, P. Falorni</i>	240
SCHLIER, <i>F.M. Petti</i>	248
3. - SICILIA	257
FORMAZIONE INICI, <i>F.M. Petti</i>	259
LATTIMUSA, <i>F.M. Petti</i>	271
FORMAZIONE HYBLA, <i>F.M. Petti</i>	282

4. - SARDEGNA	291
SCISTI A GRAPTOLITI, <i>C. Corradini</i>	293
CALCARI A CLYMENIE, <i>C. Corradini</i>	298
MILIOLITICO, <i>A. Gandin, M. Murru, S. Pasci, P. Pittau, E. Sarria</i>	302
LIGNITIFERO, <i>A. Gandin, M. Murru, S. Pasci, P. Pittau, E. Sarria</i>	308
5. - APPENDICE	315
5.1 - CONVERSIONE DA SIGLE A FORMAZIONI.....	317
5.2 - QUADRO DI SINTESI PER ETÀ E REGIONE.....	318

INTRODUZIONE

Questo è il primo volume riguardante il “Catalogo delle Formazioni Geologiche Italiane” realizzato nell’ambito della Convenzione stipulata nel 2004 tra l’Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR e l’APAT. La convenzione per la redazione del Catalogo è la prosecuzione di altre iniziative che il Servizio Geologico Nazionale (SGN), ora APAT, ha affidato prima al Consiglio Nazionale delle Ricerche e successivamente al Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università di Firenze. Questo Catalogo, fortemente voluto dalla Commissione Italiana di Stratigrafia (CIS) presieduta dal Prof. M.B. Cita, permetterà alla comunità geologica italiana di essere all’avanguardia, anche a livello internazionale, nella preparazione dei lessici di stratigrafia.

Fin dal 1998 il Servizio Geologico Nazionale ha ritenuto che questa iniziativa fosse un importante supporto, oltre che alla catalogazione dell’esistente, anche alla definizione dei principi che devono essere seguiti dai rilevatori della cartografia del territorio nazionale su scala 1:50.000 nell’ambito del Progetto CARG, che attualmente vede più di 200 fogli in rilevamento quasi completati (alcuni dei quali già pubblicati) degli oltre 600 che costituiscono il territorio nazionale.

Le formazioni cartografate, anche per la complessità geologica del nostro Paese, stanno aumentando in modo esponenziale, talvolta senza una motivazione reale. In questo contesto la Commissione Italiana di Stratigrafia, è stata chiamata fin dal 1998, prima dal SGN e ora dall’APAT, a dare il proprio contributo per mettere ordine alle proposte di creazione di nuove unità geologiche.

Questa è la sesta pubblicazione sulle formazioni geologiche dopo le tre riguardanti le unità stratigrafiche formalizzate e le due riguardanti le unità non utilizzabili. Il lavoro fin qui svolto è visibile sul sito www.accordo.carg.it.

In questo fascicolo dei “Quaderni serie III” viene presentato il primo gruppo delle formazioni tradizionali nella speranza che i cartografi seguano le indicazioni riportate nelle schede e quindi riducano al minimo nuove proposte di nomi formazionali posti all’approvazione del CARG. A questo fascicolo seguirà un altro sempre riguardante i nomi tradizionali.

Il progetto si avvale, oltre all’opera di supervisione della CIS anche delle competenze acquisite in anni di attività da giovani collaboratori al progetto e in particolare dalle dr. Paola Falorni e Daniela Germani e dal dr. Fabio Massimo Petti, autori del maggior numero di schede delle formazioni tradizionali presentate in questo fascicolo dei Quaderni.

La stampa di questo volume è il risultato quindi di una fruttuosa collaborazione tra l’APAT e la Commissione Italiana di Stratigrafia.

I risultati dell’attività che qui viene presentata sono stati resi possibili anche grazie all’impegno del dr. G. Groppelli (IDPA CNR) che ha coordinato l’attività editoriale, della dr. B. Aldighieri che ha gestito la parte grafica e l’inserimento dei dati sul sito web e del dr. P. Izzo che ha raccolto i dati CARG presso l’APAT.

Desidero ringraziare le dr. M. L. Pampaloni, R. M. Pichezzi e C. D’Ambrogi che hanno coordinato e organizzato le riunioni dei Comitati d’Area delle Alpi, dell’Appennino Settentrionale, dell’Appennino Meridionale, della Sicilia e della Sardegna i cui componenti hanno contribuito in maniera determinante alle definizioni delle unità tradizionali. A queste riunioni hanno partecipato, in rappresentanza del CIS la prof. M.B. Cita, il prof. M. Balini, la prof. M.A. Conti e il Prof. E. Abbate che hanno coordinato il lavoro preparatorio delle schede rispettivamente per le Alpi e la Sardegna, l’Appennino Meridionale e Sicilia e l’Appennino Settentrionale. È grazie alla loro esperienza che il progetto si è sviluppato secondo regole ben precise, si è coordinato con i vari Comitati di Area favorendo anche un notevole apporto di esperienze dei responsabili dei rilevamenti dei Fogli Geologici in scala 1:50.000.

Come riportato di seguito numerosi colleghi, di Università italiane e di Enti di ricerca, molti dei quali appartenenti alla CIS, hanno contribuito con consigli, valutazioni e partecipazione a riunioni per la preparazione del volume. Lo hanno fatto in maniera spontanea dedicando parte del loro tempo a questa iniziativa che ritengo largamente condivisa dalla comunità geologica che ha visto nel progetto CARG un'occasione per far crescere le conoscenze del nostro territorio e per preparare giovani ricercatori ai complessi problemi della geologia italiana.

Il mio ringraziamento più forte va ai colleghi dell'APAT che hanno favorito questo progetto soprattutto quando si trattava di sostenere un'iniziativa che recava in sé, perché nuova, qualche perplessità e qualche riserva.

Il dr. F. Galluzzo, responsabile del progetto CARG, oltre a partecipare a varie riunioni con i ricercatori interessati ai problemi della catalogazione delle formazioni, ha dato consigli e si è impegnato per far finanziare la convenzione. A lui e al suo gruppo di lavoro, e in particolare alla dr. M.T. Lettieri va il mio ringraziamento e quello della CIS.

Infine credo di interpretare una diffusa opinione di apprezzamento, sia dei colleghi universitari che dei colleghi degli Enti di Ricerca, per il ruolo svolto dal Direttore del Dipartimento di Difesa del Suolo dell'APAT, Dr. L. Serva, per l'impegno profuso nel valorizzare l'apporto delle Scienze della Terra per la risoluzione dei numerosi problemi ambientali di cui il progetto CARG rappresenta un significativo esempio.

Piero Manetti
Responsabile della Convenzione

PREMESSA

L'Italia ha una costituzione geologica molto complessa e ha pure una storia lunga e complicata. Infatti l'unificazione del paese nella seconda metà dell'Ottocento è avvenuta quando già la geologia, e in particolare la stratigrafia avevano cominciato a svilupparsi, risentendo fortemente dell'influsso delle dominazioni straniere.

Così a poco a poco nelle aree dove affiorano estesamente terreni sedimentari vennero proposti e utilizzati nelle prime carte geologiche dei nomi specificamente destinati a indicare delle unità rocciose dalle peculiari caratteristiche, legati a un certo territorio, come ad esempio "Verrucano", "Richthofen", "Grezzoni", "Gonfolite", "Maiolica", "Macigno". Molti di questi nomi storici (quasi un centinaio) sono ancora utilizzati nel Duemila, in quanto definiti originariamente e in seguito chiariti in modo accettabile, non ambiguo.

Nel corso della verifica e successiva validazione (o non validazione) da parte della Commissione Italiana di Stratigrafia delle formazioni definite in Italia (vedere Quaderno 7, fascicoli I-V) queste unità non erano state prese in considerazione in quanto non definite secondo le norme attualmente in vigore, sia internazionali che nazionali (vedere Quaderno 9). Col procedere dei nuovi rilevamenti al 50.000 ci si è resi conto che - specialmente in alcune aree privilegiate come le Alpi calcaree meridionali e l'Appennino centrale - non si poteva prescindere da queste unità tradizionali, in uso dai tempi in cui non erano ancora del tutto chiarite le differenze fra unità-tempo e unità litologiche, fra facies e successioni stratigrafiche. Era opportuno e tempestivo - prima che arrivasse l'onda di piena dei nuovi fogli al 50.000 - sistemare queste unità dall'uso radicato e consistente, dando loro un rango (gruppo, formazione, membro) e riconoscendone la validità, dopo aver presentato e discusso sinteticamente la definizione originaria, la litologia, l'età, i contatti con le unità adiacenti a letto e a tetto e fornendo uno schema dei rapporti stratigrafici nell'area-tipo.

Si tratta di schede semplificate rispetto al modello-standard utilizzato in precedenza (fascicoli I-V), meno articolate, di più facile lettura, ma pur sempre adatte ad essere consultate elettronicamente come banca-dati. A queste schede è stata aggiunta anche una testatina con le informazioni essenziali sull'unità tradizionale, quali rango, età, regione, sigla, etc., oltre all'indicazione dei Fogli Geologici alla scala 1:50.000 relativi al Progetto CARG. Si tratta di Fogli che hanno raggiunto almeno uno stadio di avanzamento corrispondente al III SAL in data 31 dicembre 2004.

È stata un'impresa assai impegnativa anche per i tempi molto stretti richiesti per completare l'opera.

È stato un lavoro corale, gratificante (anche se pesantissimo per chi lo ha coordinato) per la risposta generosa, impegnata e tempestiva dei molti stratigrafi esperti di settore che hanno messo volontariamente a disposizione del progetto la loro lunga e provata esperienza. Molto più che per i precedenti fascicoli, vi è stata una fattiva collaborazione con i vari Comitati d'area, coi quali si è cercato attraverso riunioni collegiali di raggiungere un consenso sull'impiego di questi nomi tradizionali.

Scopo finale dell'iniziativa era quello di evitare la proliferazione di unità litostratigrafiche mal definite e poco utilizzate, che tanti danni ha portato negli scorsi decenni.

Delle 33 schede di nomi tradizionali raccolte in questa prima parte del fascicolo VI, la maggior parte di quelle riguardanti le Alpi, e tutte quelle della Sardegna (un microcontinente con caratteristiche litostratigrafiche diverse sia da quelle dell'Italia peninsulare che dell'Italia alpina) sono state scritte da uno o più esperti locali, di provata conoscenza della stratigrafia regionale, mentre quelle del settore appenninico sono state compilate dagli operatori del progetto. Seguirà una seconda parte (fascicolo VII) di schede di unità tradizionali raccolte con la medesima modalità.

Tutte le schede sono state giudicate valide e accettate dopo ripetute revisioni. Le maggiori diffi-

coltà sono state incontrate nel definire i gruppi, poco utilizzati finora in modo formale in Italia. Per questo motivo alcuni classici nomi tradizionali che meritano il rango di gruppo (es. Gonfolite, Calcari grigi, Raibl, Gessoso-solfifera) sono stati rimandati alla seconda parte.

Chiudo queste brevi note esplicative col più vivo ringraziamento rivolto a tutti gli stratigrafi giovani e meno giovani, che operano nelle Università, nei Servizi geologici regionali, nei Musei e che hanno reso possibile la realizzazione di questo progetto centrato sulla razionalizzazione e il coordinamento, sempre più difficili da raggiungere in questo indisciplinatissimo paese.

Milano, 2 giugno 2005

Maria Bianca Cita
Presidente Commissione Italiana di Stratigrafia

A handwritten signature in black ink, reading "Maria Bianca Cita". The signature is written in a cursive, flowing style with a prominent flourish at the end.

COLLABORATORI

Per l'attenta stesura e la puntuale revisione delle schede, il lavoro degli Editor si è avvalso del fondamentale contributo di:

Avanzini M.	Masetti D.
Berra F.	Matteucci R.
Bersezio R.	Meccheri M.
Bonomo R.	Muraro C.
Botti F.	Murru M.
Carbone S.	Neri C.
Carmignani R.	Nicosia U.
Cassinis G.	Pandeli E.
Centamore E.	Parisi G.
Ciarapica G.	Pasci S.
Coccioni R.	Perini P.
Cornamusini G.	Ricotti V.
Corradini C.	Pignatti J.
D'Ambrogio C.	Pittau P.
Delfrati L.	Ponton M.
Di Stefano P.	Premoli Silva I.
Di Stefano R.	Proietti D.
Fazzuoli M.	Puccinelli A.
Fiorentino A.	Ronchi A.
Gandin A.	Roveri M.
Gianolla P.	Santantonio M.
Guerrera F.	Sarria E.
Jadoul F.	Schirolli P.
Keim L.	Sciunnach D.
Lentini F.	Tramontana M.
Marino M.	Vai G.B.
Martelli G.	Venturini C.
Martire L.	Zanferrari A.

Si ringraziano inoltre per le revisioni i Comitati d'Area, i coordinatori dei fogli CARG e gli specialisti, che hanno preso parte attiva alla procedura di revisione *on-line* delle schede.

CONVENZIONE
APAT – CNR, Istituto di Geoscienze e Georisorse

Responsabile della Convenzione:

Manetti Piero

Referente scientifico:

Cita Maria Bianca (presidente della Commissione Italiana di Stratigrafia)

Supervisor Scientifici:

Abbate Ernesto

Balini Marco

Conti Maria Alessandra

Groppelli Gianluca

Contrattisti:

Delfrati Luca

Falorni Paola

Germani Daniela

Izzo Pasquale

Petti Fabio Massimo

Webmaster e impaginazione:

Aldighieri Barbara

Commissione di Controllo APAT:

Pichezzi Rita Maria (presidente)

Rossi Mariagrazia (segretaria)

Pampaloni Maria Letizia (membro)

1. - ALPI

FORMAZIONE DEL HOCHWIPFEL

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Viseano Medio - Bashkiriano	Friuli Venezia Giulia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
13, 14, 14A		031	HOC

Scheda a cura di Daniela Germani

Nelle Alpi Carniche la successione che costituisce il cosiddetto “flysch ercinico” (costituito dalle formazioni Hochwipfel e Dimon) e ricopre le unità carbonatiche devoniane-carbonifero inferiori venne descritta sommariamente, ma senza distinguere alcuna unità, già da TARAMELLI nel 1869 [9] e da GORTANI nel 1913 [3]. La Formazione del Hochwipfel (“Hochwipfelfazies” di HERISCH [4]; “complesso argilloso-scistoso carbonifero” di GORTANI [3]; “Mauthener Schiefer *p.p.*” di KÜPPER, “Hochwipfelschichten” di KAHLER & METZ [5]) venne introdotta da SELLI nel 1963 [6], in riferimento ad un’alternanza di argilliti, siltiti e arenarie, con predominanza dei primi due tipi litologici ed intercalazioni di brecciole, conglomerati e liditi, affiorante lungo tutta la catena carnica (All. A). La formazione si estende con caratteri simili anche nelle Caravanche e nelle Dinaridi ed è stata descritta anche in galleria (Passo di M. Croce Carnico [1]).

La litofacies tipica è costituita dall’alternanza di argilliti, siltiti nerastre, arenarie quarzose grigie, rare breccie e brecciole. Alla base è presente un conglomerato a ciottoli calcarei e litici, di spessore fino a 30 cm. La stratificazione è netta ed evidente secondo livelli centimetrici o decimetrici, ad eccezione delle brecciole, che possono essere organizzate in strati più potenti; le breccie sono talora lentiformi.

La litologia, se analizzata nel dettaglio, è assai variabile; i diversi tipi litologici sono stati descritti e suddivisi secondo differenti criteri a seconda degli Autori [7], [8], [12]. Ai fini cartografici, nella “Carta geologica delle Alpi Carniche” 1:25.000 [14] sono state distinte le seguenti litofacies (All. C): “piastrone siliceo” *Auct.* (locali concentrazioni mineralizzate in silice e calcite con spessori metrici, presenti alla base della formazione; sigla ps), “areniti e peliti torbiditiche” (sigla Hw₁), olistoliti e olistostromi calcarei (sigla Hw₂), paraconglomerati e breccie radiolaritiche (sigla Hw₃), keratofiri e tufi keratofirici (al tetto della formazione, sigla Hw_k). L’unità presenta localmente impronta anchimetamorfica ben recepita dalle litologie argillitiche [14]. Nel Foglio 031 Ampezzo della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000 sono state distinte quattro litofacies: HOC_a (areniti grigie e peliti grigio scure), HOC_b (ruditi calcaree), HOC_c (ruditi silicatiche), HOC_d (keratofiri e tufi keratofirici) [15].

La potenza complessiva dell’unità è di circa 600-1000 m [15]. In generale, risulta difficoltoso misurare delle sezioni spesse e continue all’interno del flysch ercinico a causa delle possibili elisioni legate alla tettonica ercinica e a quella alpina. Alcune sezioni stratigrafiche parziali sono illustrate nell’All. B.

La formazione poggia sulle unità di età Carbonifero inferiore (All. C): in concordanza su radiola-

riti e peliti silicee (ad esempio, “formazione di Zollner” *Auct.*), con contatto paraconcordante o discordante sui sottostanti calcari. L’unità passa lateralmente (nella parte alta) e superiormente alla Formazione del Dimon attraverso un contatto generalmente eteropico ed eterocrono. La fascia di transizione ed interdigitazione fra le due formazioni occasionalmente raggiunge una potenza di oltre 250 m.

La Formazione del Hochwipfel è quasi priva di resti fossili, eccetto resti di piante (macro- e microflora). Nella parte inferiore della formazione sono frequenti frammenti di vegetali [13]. Si segnalano: *Neurodontopteris auriculata*, *Calamites csiti*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Lepidophyllum trigeminum* [3]. Sono inoltre state ritrovate spore come *Laevigatosporites vulgaris*, *Dictyotrilites bireticulatus*, *Verrucosiporites firmus*, *Lycospora torquifer*, *Densosporites faunus*, etc. [2].

L’età della formazione è sempre stata molto controversa, in gran parte per problemi legati a questioni di nomenclatura. Sulla base del contenuto fossilifero, l’unità è ascrivibile al Viseano Medio-Bashkiriano [15]. Le spore sono state ascritte al Namuriano B [2], corrispondente al Bashkiriano Inf. (Carbonifero Sup.).

La formazione è stata interpretata come relativa ad una deposizione di tipo torbido da SELLI [6] e da VAI [10], [11], in contrasto con i precedenti Autori austriaci che l’avevano associata ad un ambiente deposizionale di mare basso o addirittura continentale. Le breccie e i conglomerati, a prevalenti clasti radiolaritici, presenti nella parte bassa dell’unità, sono interpretati come *debris* e *mud flow* [12]. Una fascia orogenica distale in smantellamento subaereo alimentava le torbiditi. Scarpe di faglia sottomarine prossime alle zone di accumulo fornivano le ruditi carbonatiche, le breccie silicatiche e gli olistoliti isolati; infine l’emersione, in condizioni epioceaniche, di sparsi blocchi tettonici sollevati in un contesto tettonico transpressivo, dava origine ai conglomerati che sedimentavano in ambiente marino da mediamente profondo a profondo [7]. È invece ancora poco chiara l’origine dei keratofiri e dei relativi tufi.

La formazione appartiene alla Catena paleocarnica.

Bibliografia:

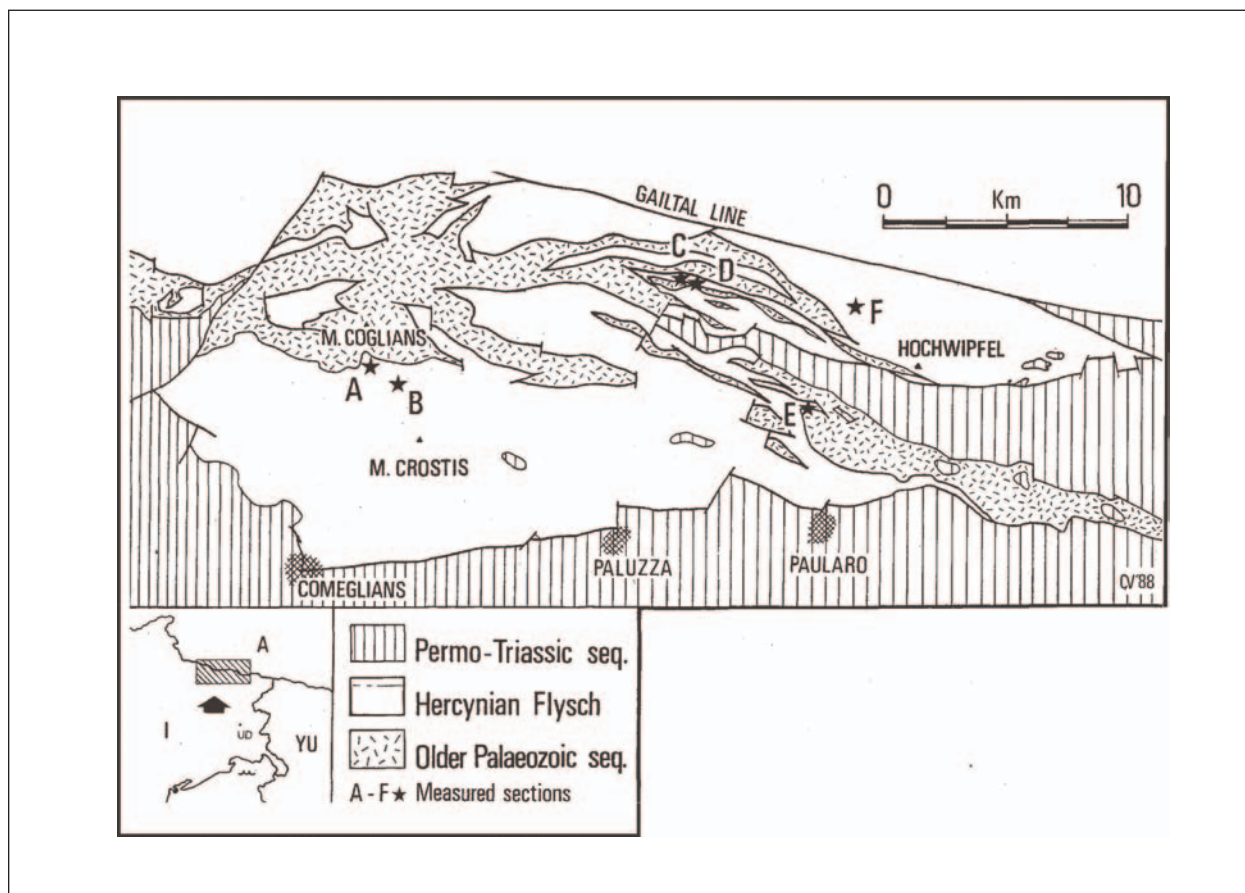
- [1] - CANTELLI C., MANZONI M. & VAI G.B. (1968) - *Ricerche geologiche preliminari sui terreni paleozoici attraversati dalla galleria del Passo di M. Croce carnico (Ploecken). Nota II - Dalla progressiva 1000 alla progressiva 2920 del tratto italiano*. Boll. Soc. Geol. It., **87**: 183-193, 1 tav., Roma.
- [2] - FRANCAVILLA F. (1966) - *Spore nel Flysch Hochwipfel*. Giorn. Geol., ser. 2, **33**: 493-526., Bologna.
- [3] - GORTANI M. (1913) - *La serie devoniana e carbonifera del Monte Coglians (Alpi Carniche)*. Boll. R. Com. Geol., **43**: 235-280, 2 figg., 3 tavv., Roma.
- [4] - HERITSCH F. (1928) - *Tektonische Fragen im Karbon der Karnischen Alpen*. Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien, **137**, Abt. I: 303-338, 6 figg, Wien.
- [5] - KAHLER F. & METZ K. (1955) - *Die Hochwipfelschichten der Karnischen Alpen*. Verhandl. Geol. Bundesanst: 253-260, Wien.
- [6] - SELLI R. (1963) - *Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali*. Giorn. Geol., Ser. 2, **30** (1962): 1-136, Bologna.
- [7] - SPALLETTA C. & VENTURINI C. (1988) - *Conglomeratic Sequences in the Hochwipfel Formation: a new palaeogeographic hypothesis on the Hercynian Flysch Stage of the Carnic Alps*. Jb. Geol. B.-A., **131** (4): 637-647, Wien.
- [8] - SPALLETTA C., VAI G. B. & VENTURINI C. (1980) - *Il Flysch ercinico nella geologia dei Monti Paularo e Dimon (Alpi Carniche)*. Mem. Soc. Geol. It., **20** (1979): 143-265, Roma.
- [9] - TARAMELLI T. (1869) - *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia*. Ann. Scient. R. Ist. Tecn., **3**: 35-73, Udine.
- [10] - VAI G.B. (1961) - *Rilevamento geologico dei dintorni del Passo Volaja*. Giorn. Geol., ser. 2a, **30**: 137-198, Bologna.
- [11] - VAI G.B. (1963) - *Ricerche geologiche nel gruppo del M. Coglians e nella zona di Volaja (Alpi Carniche)*. Giorn. Geol., ser. 2a, **30**: 137-198, Bologna.

- [12] - VAI G.B. (1976) - *Stratigrafia e paleogeografia ercinica delle Alpi*. Mem. Soc. Geol. It, **13** (1): 7-37, Roma.
- [13] - VAN AMERON H.W.J., FLAJS G. & HUNGER G. (1984) - *Die "Flora der Marinelli-Hütte" (mittleres Visé) aus dem Hochwipfelflysch der Karnischen Alpen (Italien)*. Med. Rijks Geol. Dienst, **37** (3): 1-41, Haarlem.
- [14] - VENTURINI C., PONDRELLI M., DELZOTTO S., FONTANA C. & DISCENZA K. (2002) - *Carta geologica delle Alpi Carniche (scala 1:25.000, 930 kmq)*. S.E.L.C.A editrice, Firenze.
- [15] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

Elenco Allegati:

- A. Area di affioramento ed ubicazione delle sezioni stratigrafiche di supporto (A = Pic Chiadin; B = Casera Plotta), da [7], fig. 1.
- B. Sezioni stratigrafiche di supporto (sezioni Pic Chiadin e Casera Plotta, la cui ubicazione è riportata nell'All. A), parziali, da [7], fig. 2.
- C. Schemi dei rapporti stratigrafici, da [14] e da [8], fig. 19.

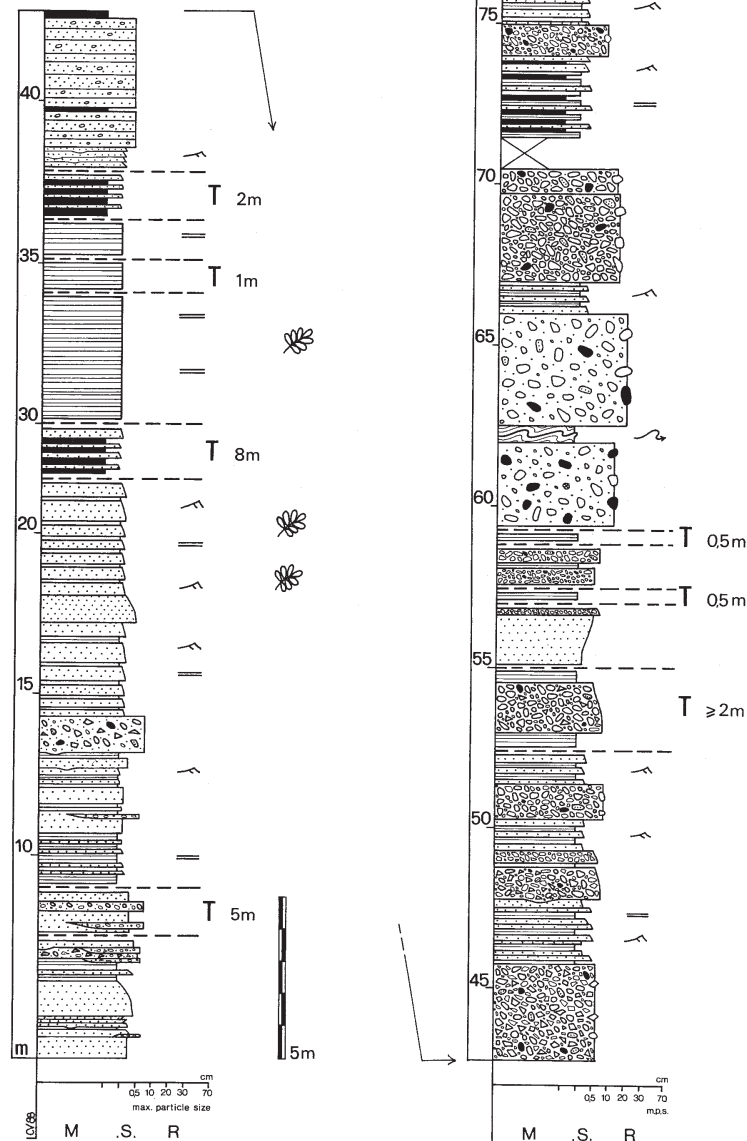
Allegato A



Allegato B

PIC CHIADIN

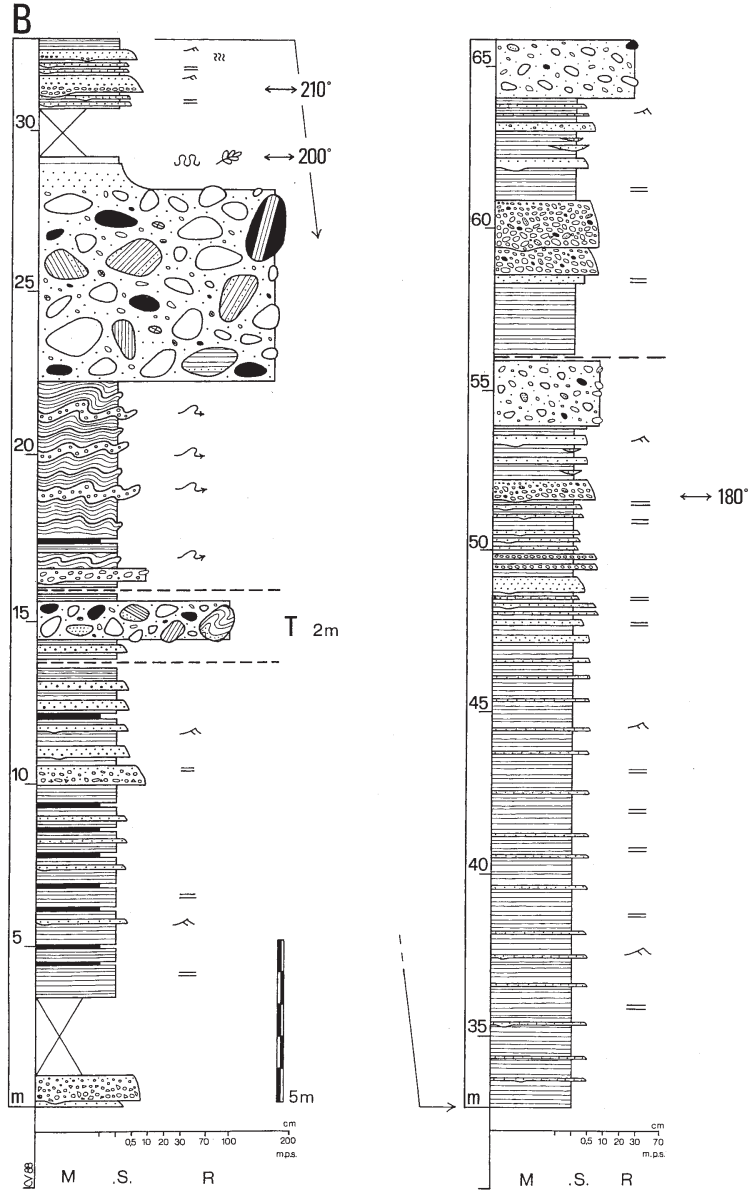
A



	Lydite fragments (Ly)		Plane lamination		Fault
	Basic volcanite fr. (V)		Current ripple		Tectonically disturbed interval
	Arenite fr. (A)		Convolute lamination		Palaeocurrent
	Siltstone fr. (A)		Fluidification		
	Shale fr. (Sh)		Slumping		
R	Rudstone		Bioturbation		
S	Sandstone		Plant remnant		
M	Mudstone				

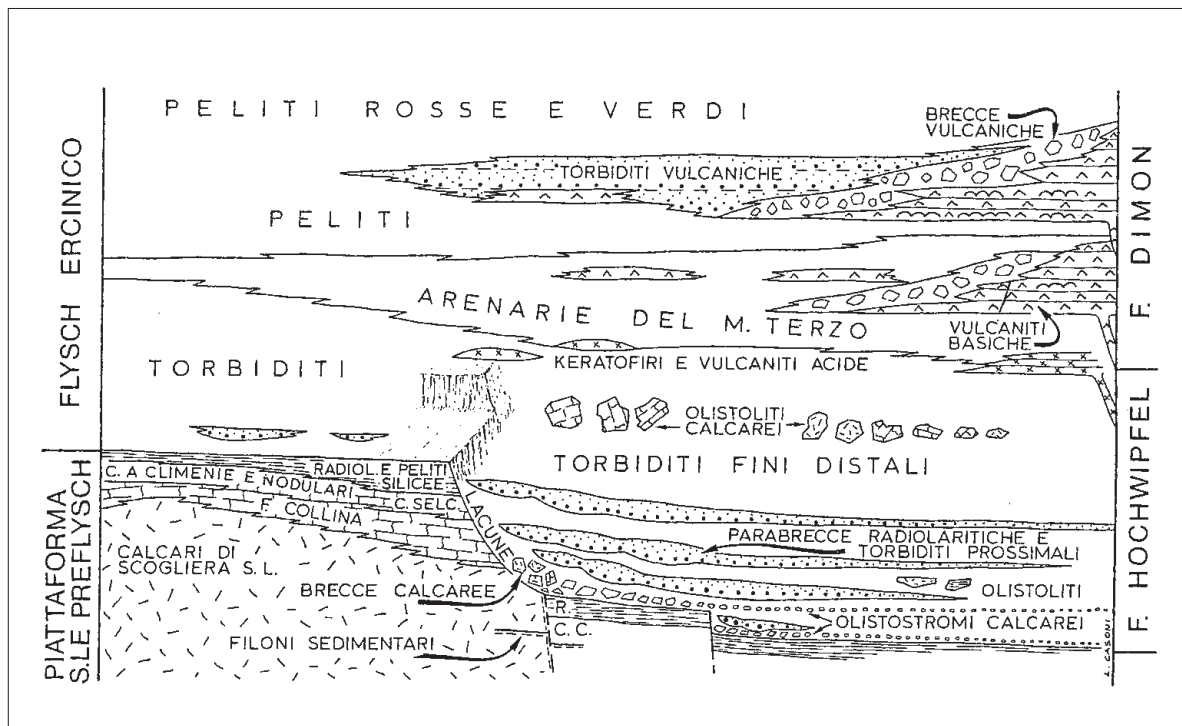
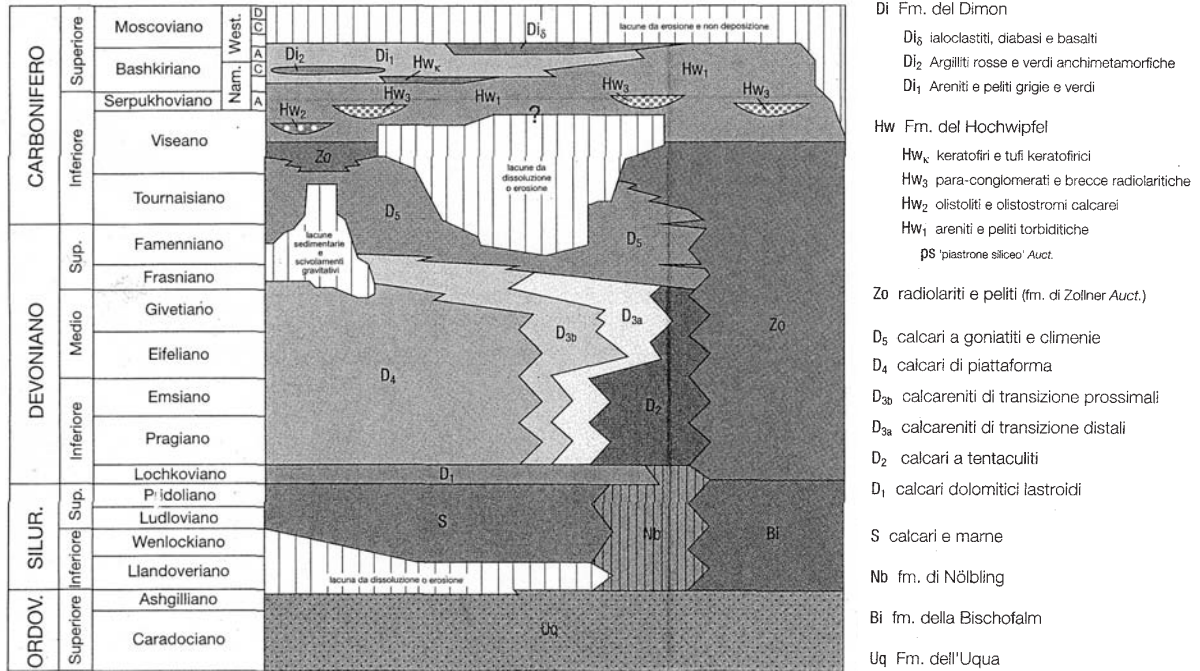
Allegato B

CASERA PLOTTA



	Lydite fragments (Ly)		Plane lamination		Fault
	Basic volcanite fr. (V)		Current ripple		Tectonically disturbed interval
	Arenite fr. (A)		Convolute lamination		Palaeocurrent
	Siltstone fr. (A)		Fluidification		
	Shale fr. (Sh)		Slumping		
R	Rudstone		Bioturbation		
S	Sandstone		Plant remnant		
M	Mudstone				

Allegato C



FORMAZIONE DEL DIMON

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Bashkiriano	Friuli Venezia Giulia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
13, 14		031	DIM

Scheda a cura di Daniela Germani

Nelle Alpi Carniche la successione che costituisce il cosiddetto “flysch ercinico” (costituito dalle formazioni Hochwipfel e Dimon) e ricopre le unità carbonatiche devoniane-carbonifero inferiori venne descritta sommariamente, ma senza distinguere alcuna unità, già da TARAMELLI nel 1869 [12] e da GORTANI nel 1913 [6]. La Formazione del Dimon è l'unità arealmente più sviluppata della successione ercinica affiorante, estendendosi nella catena carnica lungo una sottile striscia sviluppata in senso est-ovest tra i M. Crostis, M. Terzo, M. Dimon e M. Zermula (All. A). Deve il suo nome al Monte omonimo, a NO di Paularo, nelle Alpi Carniche.

Il termine Dimon venne introdotto in letteratura da HERITSCH nel 1936 [7], con significato esclusivamente tettonico (“Dimondecke”), mentre fu utilizzato in senso stratigrafico per la prima volta da SELLI nel 1963 [9] e VAI nel 1961 [13], 1963 [14], in riferimento ad un'unità costituita da una notevole varietà di tipi litologici, quali rocce effusive basiche (spiliti massicce, breccie e lave a cuscini, descritte da GENTILI & PELLIZZER [4]), intercalate a potenti corpi terrigeni di derivazione vulcanica (areniti e peliti grigio-verdi e argilliti rosse e verdi).

La porzione vulcanica fu oggetto di indagini specifiche fin dai primi del '900 [1], mentre la parte terrigena venne assimilata ai depositi della Formazione del Hochwipfel, pur differenziandosene composizionalmente. CAPORALETTI & PELLIZZER [2] fornirono la prima differenziazione mineralogica tra le arenarie dell'Hochwipfel e del Dimon, essendo queste ultime caratterizzate da un contenuto in quarzo di molto inferiore alle prime.

Le litofacies che costituiscono l'unità presentano una tipica associazione (tra il M. Crostis ed il M. Paularo) costituita, dal basso verso l'alto, da diabasi spilitici, lave a cuscini e breccie a cuscini (tufi rossi) con intercalazioni di argilliti rosse, argilliti verdi e rosse, con qualche intercalazione arenacea.

In All. B è fornita una rappresentazione schematica dei termini vulcanici della zona dei Monti Dimon e Paularo.

L'unità presenta localmente impronta anchimetamorfica soprattutto registrata dalle litologie argilliche [19]. La Formazione del Dimon è stata suddivisa in varie litofacies e/o membri informali differenti a seconda degli Autori [3], [4], [9], [11], [15]. In particolare sono stati distinti 4 membri informali: “vulcaniti e vulcanoclastiti basiche”, “torbiditi vulcaniche” (corrispondenti al “flysch vulcanico” di VAI [15]), “arenarie del Monte Terzo” e “argilliti rosse e verdi”, formate da un feltro fillosilicatico ed interpretate come emipelagiti, i cui rapporti laterali e verticali sono incerti [11].

Attualmente si preferisce, data la tettonizzazione dell'unità, scartare la suddivisione in membri (la cui identità stratigrafica e i relativi rapporti verticali e laterali sono spesso ambigui), preferendo una distinzione in litofacies (ad esempio, "areniti e peliti grigie e verdi" (sigla Di_1), "argilliti rosse e verdi anchimetamorfiche" (sigla Di_2), "ialoclastiti, diabasi e basalti" (sigla Di_8), utilizzate nella Carta Geologica delle Alpi Carniche a scala 1:25.000 [19] (All. C).

Nel Foglio 031 Ampezzo della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 sono state distinte tre litofacies: DIM_a (areniti e peliti grigio-verdi), DIM_b (argilliti rosse e verdi), DIM_c (ialoclastiti, lave a pillow, filoni e sill diabasici) [20].

La potenza media complessiva della Formazione del Dimon, non indicata da SELLI [9], è stata approssimativamente stimata intorno agli 800-1000 m (dal momento che lo spessore complessivo massimo del "flysch ercinico" è valutato intorno ai 2000 m [17]), sebbene gli spessori veri e propri siano difficilmente valutabili a causa dell'intensa tettonizzazione.

Il limite inferiore con la sottostante e in parte coeva Formazione del Hochwipfel è eteropico ed eterocrono. I termini terrigeni arenitico-pelitici di derivazione vulcanica, che costituiscono la frazione volumetricamente più consistente dell'unità, si distinguono dalle equivalenti litologie della Formazione dell'Hochwipfel per il colore grigio più chiaro, spesso tendente al verde, e per l'assenza dei caratteri torbiditici. Superiormente la Formazione del Dimon, che chiude la successione ercinica, è troncata da una superficie erosiva impostasi al termine dell'omonima orogenesi. Fanno seguito, secondo le zone, i depositi della successione permo-carbonifera ("formazione del Bombaso" o "gruppo di Pramollo") o, in alternativa, quelli del Permiano Superiore ("arenaria di Val Gardena" con, alla base, la "breccia di Tarvisio" e il "conglomerato di Sesto" (All. C).

Mancando fossili, in base ai rapporti stratigrafici l'unità è generalmente attribuita, sulla base della sua posizione stratigrafica, al Bashkiriano *s.l.* (Carbonifero Superiore) [18], [20].

Questo tipo di sedimentazione è generalmente ascrivibile agli effetti diretti ed indiretti del vulcanismo sottomarino ercinico. Si tratta di emissione di vulcaniti basiche a caratterizzazione alcali olivin-basaltica [4], [8]. Tutti gli elementi dell'evoluzione geologica desunti dall'analisi stratigrafica e di facies concordano nell'indicare che il vulcanesimo si esplica in corrispondenza dell'acme distensivo [16]. Per l'elevato volume di apporti terrigeni è supposta una derivazione dallo smantellamento di un arcipelago di isole vulcaniche formatesi al passaggio tra la Formazione dell'Hochwipfel e la Formazione del Dimon.

La formazione appartiene alla Catena paleocarnica.

Bibliografia:

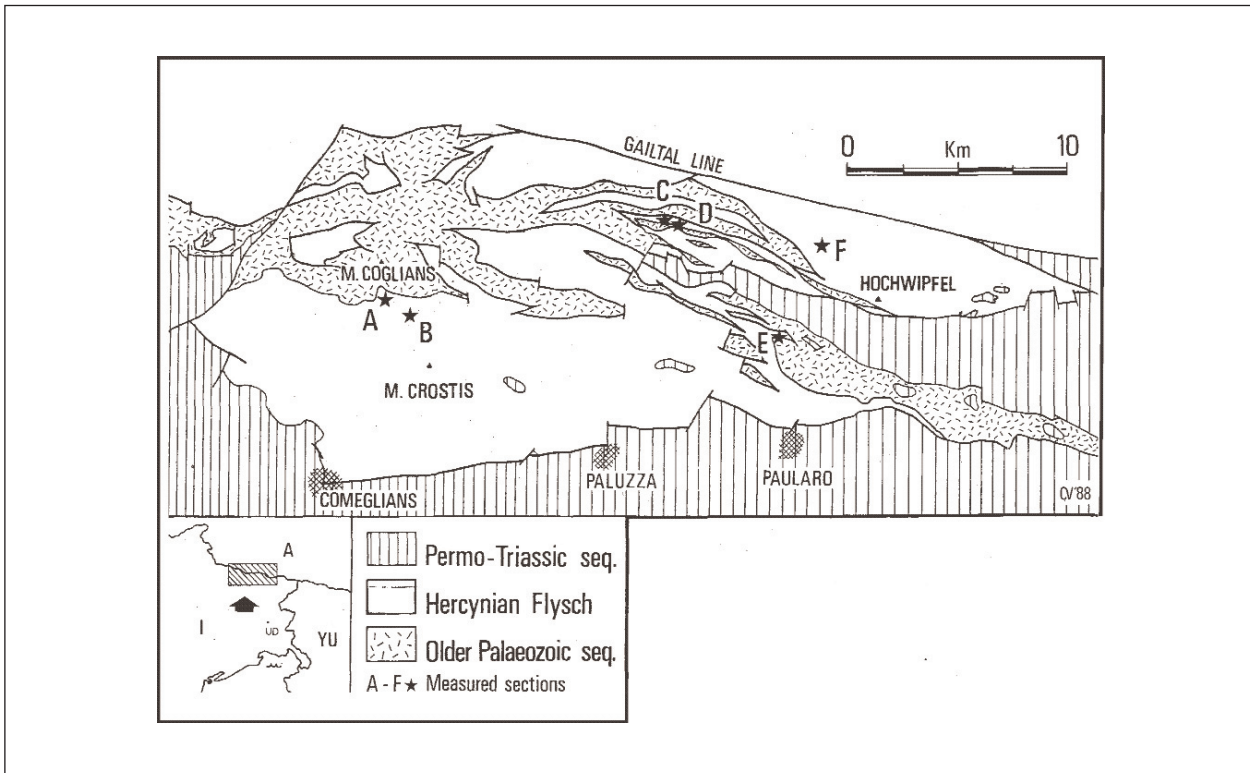
- [1] - AZZINI F. (1939) - *Le rocce eruttive della Carnia occidentale*. Atti R. Ist. Ven., **98** (2): 393-408, Venezia.
- [2] - CAPORALETTI F. & PELLIZZER R. (1967) - *Ricerche petrografiche sulle psammiti del Carbonifero medio-inferiore della Catena Paleocarnica*. Atti Acc. Fisiocritici, ser. 13, **16**: 135-169, Siena.
- [3] - CERETTI E. (1965) - *La geologia del Gruppo del M. Plauris (Carnia)*. Giorn. Geol., **33** (1): 1-50, Bologna.
- [4] - GENTILI G. & PELLIZZER R. (1964) - *Le rocce eruttive del Paleozoico Carnico*. Boll. Soc. Geol. It., **83**: 151-205, Roma.
- [5] - GORTANI M. (1906) - *Contribuzioni allo studio del Paleozoico Carnico - La fauna permocarbonifera del Col Mezzodi presso Forni Avoltri*. Palaeontographia Italica, **12**: 1-7, Pisa.
- [6] - GORTANI M. (1913) - *La serie devoniana e carbonifera del Monte Coglians (Alpi Carniche)*. Boll. R. Com. Geol., **43**: 235-280, 2 figg., 3 tavv., Roma.
- [7] - HERITSCH F. (1936) - *Die Karnischen Alpen. Monographie einer Gebirgsgruppe der Ostalpen mit variszischen und alpidischem Bau*. pp. 205, Graz.
- [8] - ROSSI P.L. & VAI G.B. (1986) - *New geochemical data on Silesian volcanics (Dimon Fm) from the Carnic Alps and geodynamic implication*. IGCP Pr. No. **5**, Final Meeting, Cagliari 1986, Abstracts, p. 77.
- [9] - SELLI R. (1963) - *Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali*. Giorn. Geol., ser. 2a, **30** (1962): 1-136, Bologna.

- [10] - SPALLETTA C. & VENTURINI C. (1988) - *Conglomeratic Sequences in the Hochwipfel Formation: a new palaeogeographic hypothesis on the Hercynian Flysch Stage of the Carnic Alps*. Jb. Geol. B.-A., **131** (4): 637-647, Wien.
- [11] - SPALLETTA C., VAI G. B. & VENTURINI C. (1980) - *Il Flysch ercinico nella geologia dei Monti Paularo e Dimon (Alpi Carniche)*. Mem. Soc. Geol. It., **20** (1979): 143-265, Roma.
- [12] - TARAMELLI T. (1869) - *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia*. Ann. Scient. R. Ist. Tecn., **3**: 35-73, Udine.
- [13] - VAI G.B. (1961) - *Rilevamento geologico dei dintorni del Passo Volaja*. Giorn. Geol., ser. 2a, **30**: 137-198, Bologna.
- [14] - VAI G.B. (1963) - *Ricerche geologiche nel gruppo del M. Coglians e nella zona di Volaja (Alpi Carniche)*. Giorn. Geol., ser. 2a, **30**: 137-198, Bologna.
- [15] - VAI G.B. (1976) - *Stratigrafia e paleogeografia ercinica delle Alpi*. Mem. Soc. Geol. It, **13** (1): 7-37, Roma.
- [16] - VAI G.B. (1979) - *Una palinspastica permiana della Catena Paleocarnica*. Rend. Soc. Geol. It., **1** (1978): 29-30, Roma.
- [17] - VAI G.B., SPALLETTA C. & PONDRELLI M. (2002) - *La sequenza ercinica del Paleozoico Carnico*. In: G.B. VAI, C. VENTURINI, G.B. CARULLI & A. ZANFERRARI (Eds.): «*Guide Geologiche Regionali, Alpi e Prealpi Carniche e Giulie - Friuli Venezia Giulia*». A cura della Società Geologica Italiana, **9**: 20-31, BE.MA editrice, Missaglia (LC).
- [18] - VENTURINI C. & SPALLETTA C. (1998) - *Remarks on the Paleozoic stratigraphy and the Hercynian tectonics of the Palaeocarnic Chain (Southern Alps)*. In: M.C. PERRI & C. SPALLETTA (Eds.): «*Ecos VII - Seven International conodont symposium held in Europe. Southern Alps field Trip Guidebook, June 27-July 2, 1998*». Giorn. Geol., **60** (spec. Issue): 69-88, Bologna.
- [19] - VENTURINI C., PONDRELLI M., DELZOTTO S., FONTANA C. & DISCENZA K. (2002) - *Carta geologica delle Alpi Carniche (scala 1:25.000, 930 kmq)*. S.E.L.C.A., Firenze.
- [20] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

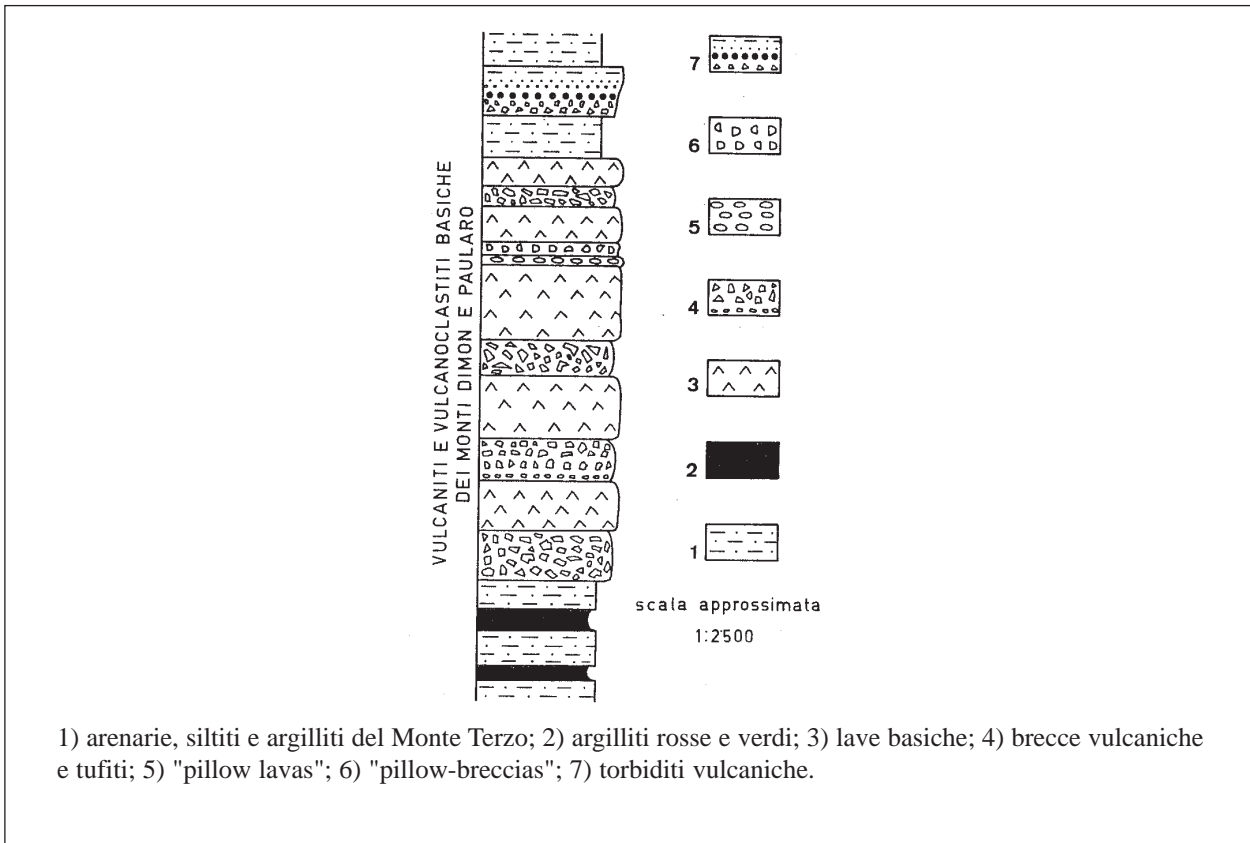
Elenco Allegati:

- A.** Area di affioramento, da [10], fig.1.
- B.** Sezione stratigrafica schematica dei termini vulcanici della zona dei Monti Dimon e Paularo, da [11], fig.17.
- C.** Schemi dei rapporti stratigrafici, da [19] e da [11], fig. 19.

Allegato A

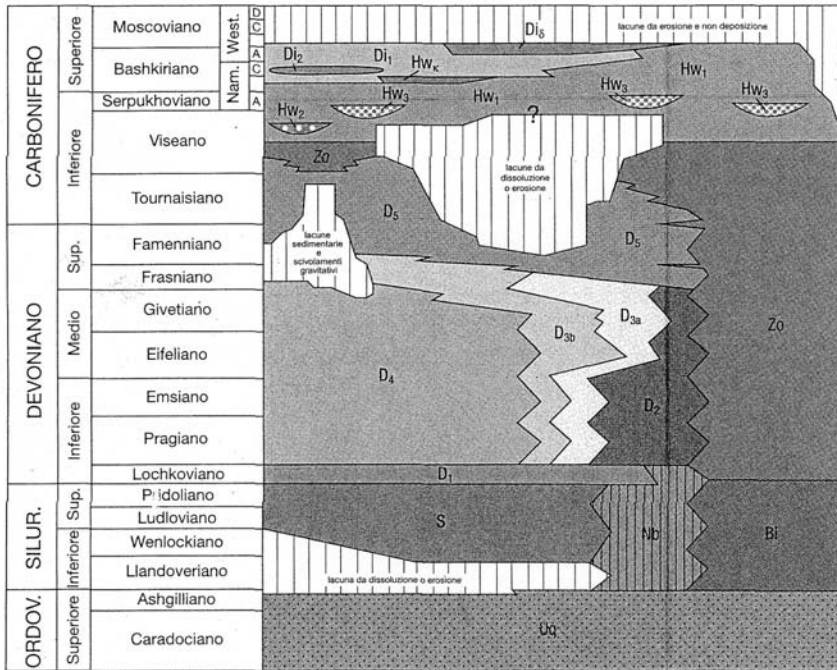


Allegato B

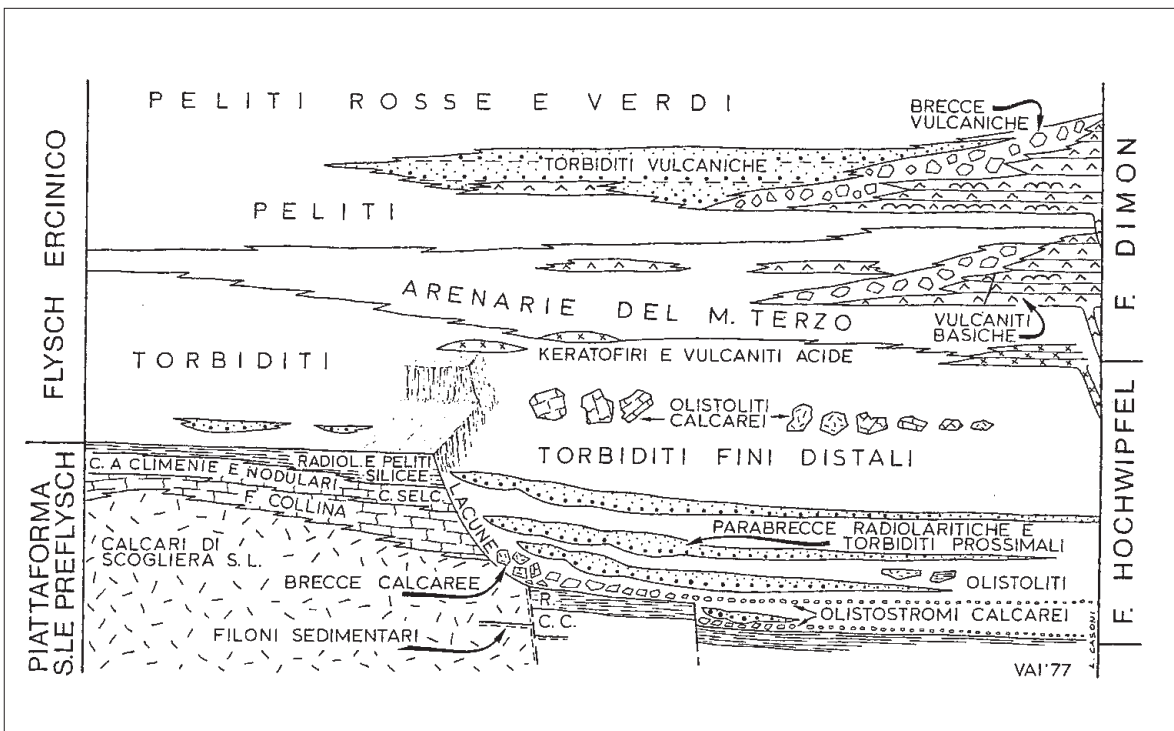


1) arenarie, silti e argilliti del Monte Terzo; 2) argilliti rosse e verdi; 3) lave basiche; 4) breccie vulcaniche e tuffiti; 5) "pillow lavas"; 6) "pillow-breccias"; 7) torbiditi vulcaniche.

Allegato C



- Di Fm. del Dimon
- Di₅ ialoclastiti, diabasi e basalti
- Di₂ Argilliti rosse e verdi anchimetamorfiche
- Di₁ Areniti e peliti grigie e verdi
- Hw Fm. del Hochwipfel
- Hw_k keratofiri e tufi keratofirici
- Hw₃ para-conglomerati e breccie radiolaritiche
- Hw₂ olistoliti e olistostromi calcarei
- Hw₁ areniti e peliti torbiditiche
- ps 'piastrone siliceo' Auct.
- Z0 radiolariti e peliti (fm. di Zollner Auct.)
- D5 calcari a goniattiti e climenite
- D4 calcari di piattaforma
- D3b calcareniti di transizione prossimali
- D3a calcareniti di transizione distali
- D2 calcari a tentaculiti
- D1 calcari dolomitici lastroidi
- S calcari e mame
- Nb fm. di Nöbling
- Bi fm. della Bischofalm
- Uq Fm. dell'Uqua



FORMAZIONE DELL'AUERNIG

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Gzheliano	Friuli Venezia Giulia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
13, 14A		031	AUR

Scheda a cura di Daniela Germani

Il termine “Auernig” fu introdotto in letteratura da SELLI nel 1963 [6] per indicare due unità di rango differente, ovvero il gruppo e la Formazione dell’Auernig in essa compresa. Sulla base delle norme stratigrafiche introdotte nel 1976, tale nome viene attualmente riferito alla sola formazione, mentre per il gruppo viene utilizzato il termine “Pramollo” [10], [12]. Questa unità, precedentemente alla formalizzazione da parte di SELLI [6], era stata designata come “obere kalkreiche Schichtgruppe” da HEIRITSCH *et al.* nel 1934 [1] e come “complesso calcareo superiore” da SELLI stesso nel 1953 [5], riferendosi ad un’alternanza di calcari e siltiti, con subordinati livelli arenacei e conglomeratici.

La formazione fa parte del “gruppo di Pramollo”, (assieme alla “formazione di Meledis”, “formazione del Pizzul”, “formazione del Corona”, “formazione del Carnizza”), comprendente una successione litologica nella quale si ha prevalenza di siltiti, arenarie e conglomerati con intercalazioni calcaree subordinate, distribuita geograficamente nell’area delle Alpi Carniche, nei tre nuclei ubicati nei dintorni di Forni Avoltri, di Pramollo e di Tarvisio. Il nucleo permo-carbonifero di Pramollo è quello più esposto, esteso e studiato.

Nel Foglio 031 Ampezzo della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000 i depositi del gruppo non sono suddivisibili in formazioni e sono pertanto cartografati unitariamente [13]. Lo stesso dicasi per i fogli al 100.000.

Gli affioramenti più tipici della formazione sono concentrati ad oriente del Passo di Pramollo, lungo le pendici dei Monti Auernig, Carnizza e Corona (All. A). Per questa formazione non venne indicata una sezione-tipo nel lavoro istitutivo [6]. Le migliori sezioni misurabili, tutte concentrate a est del Passo di Pramollo, sono ubicate rispettivamente alla sommità dei Monti Auernig, Carnizza e Corona. La sezione proposta in [8] (sezione M. Auernig-M.Carnizza, All. B), rappresentativa dell’intera Formazione dell’Auernig, è composta da due spezzoni sovrapposti e correlabili ubicati rispettivamente lungo il crinale meridionale del Monte Auernig e quello del Monte Carnizza. Sezioni dettagliate dell’unità sono riportate anche in [3] e [11] (sezione Monte Carnizza-lato sud, sezione Monte Carnizza, misurata a Gugga-Monte Carnizza, All. B).

Le litologie comprendono numerosi livelli carbonatici bioclastici algali o massicci di spessore ragguardevole e più rari episodi conglomeratici, intercalati a potenti successioni pelitico arenitiche, per uno spessore complessivo di 260 m [8]. I livelli carbonatici presentano solitamente una parte centrale massiccia ed interstrati pelitici nelle porzioni superiore ed inferiore; le siltiti sono laminate ed intensamente bioturbate; le arenarie presentano stratificazione incrociata tipo *hum-*

mocky e bioturbazioni; i conglomerati sono ricchi in quarzo, a supporto clastico, a base erosionale e rozza stratificazione incrociata, a volte laminazione parallela [4].

La sedimentazione è organizzata in ciclotemi caratteristici [4] dello spessore di circa 20 m, caratterizzati da limiti erosionali, da una porzione inferiore grossolana arenitica o quarzoso-conglomeratica (ambiente fluviale o costiero) e da una porzione superiore fine carbonatica e/o silicoclastica (ambiente di piattaforma).

L'unità rappresenta parte dell'*highstand systems tract* dell'ultimo ciclo sedimentario di 2° ordine del Carbonifero Superiore: la sua base rappresenta la *maximum flooding surface* del ciclo; contiene due cicli di 3° ordine, riconosciuti nelle Alpi Carniche [7].

Inferiormente l'unità è in contatto netto con la "formazione del Corona" (All. C); il limite è posto in corrispondenza del passaggio da un bancone conglomeratico spesso circa 10 m (Corona) a circa 40 m di peliti con sparsi Crinoidi e Alghe, livelli arenitici ad *hummocky* e due bancate calcaree (Auernig) [8].

Superiormente passa in continuità stratigrafica alla "formazione del Carnizza" (All. C); l'unità superiore si distingue per la predominanza dei livelli clastici. Nelle sezioni riportate in [3] e [11] il tetto dell'unità è posto alla sommità dell'ultimo bancone carbonatico spesso circa 10 m (Auernig), al passaggio a circa 5 m di arenarie (Carnizza).

Tra i macrofossili significativi sono presenti Brachiopodi, frammenti di Crinoidi, di Gasteropodi, di Briozoi, piante fossili. Assai più importanti sono le microfaune; in particolare l'attribuzione cronologica della formazione al Carbonifero Superiore (Gzheliano) è basata sulle biozone a Fusulinidi [2]. Tra i più importanti ricordiamo i generi *Staffella*, *Sphaerulina*, *Rugofusulina*, *Quasifusulina*, *Pseudofusulina*, *Daixina*.

La formazione appartiene al dominio paleogeografico del Bacino di Pramollo (bacini tardo ercynici carnici).

Bibliografia:

- [1] - HERITSCH F., KAHLER F. & METZ K. (1934) - *Die Schichtfolge von Oberkarbon und Unterperm*. In: Heritsch F. (Ed.), *Die Stratigraphie von Oberkarbon und Perm in der Karnischen Alpen*. Mitt. Geol. Ges., **26** (1933): 163-180. Wien.
- [2] - KAHLER F. (1992) - *Beziehungen der Fusuliniden der Karnischen Alpen zur Paläotethys*. Mitt. Österr. Geol. Ges., **84** (1191): 309-326, Wien.
- [3] - KRÄINER K. (1992) - *Fazies, Sedimentationprozesse und Paläogeographie im Karbon der Ost- und Südalpen*. J. Geol. B. - A., **135** (1): 99-193, 40 figg., 5 tabb., Wien.
- [4] - MASSARI F., PESAVENTO M. & VENTURINI C. (1991) - *The Permian-Carboniferous cyclothems of the Pramollo Basin sequence (Carnic Alps)*. Giorn. Geol., ser. 3, **53** (1): 171-185, 13 figg., Bologna.
- [5] - SELLI R. (1953) - *Nuove ricerche sul Permo-carbonifero Pontebano*. La Ric. Scient., **11**: 2158-2163, Roma.
- [6] - SELLI R. (1963) - *Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali*. Giorn. Geol., Ser. 2, **30** (1962): 1-136, Bologna.
- [7] - VAI G.B. & VENTURINI C. (1997) - *Moscovian and Artinskian rocks in the frame of the cyclic Permo-Carboniferous of the Carnic Alps and related areas*. In S. CRASQUIN-SOLEAU & P. DE WEVER (Eds.): «*Peri-Tethys: stratigraphic correlations*». Geodiversitas, **19** (1998), (2): 173-186, Paris.
- [8] - VENTURINI C. (1990) - *Geologia delle Alpi Carniche centro-orientali*. Museo Friul. St. Nat. Udine, Pubbl. **36**: pp. 220, Udine.
- [9] - VENTURINI C. (1991) - *Introduction to the geology of the Pramollo Basin (Carnic Alps) and its surroundings*. In C. VENTURINI (Ed.) - «*Tectonics and stratigraphy of the Pramollo Basin (Carnic Alps)*». Giorn. Geol., **53** (1): 13-47, Bologna.
- [10] - VENTURINI C. (2002) - *La sequenza permo-carbonifera*. In: G.B. VAI, C. VENTURINI, G.B. CARULLI & A. ZANFERRARI (Eds.): «*Guide Geologiche Regionali, Alpi e Prealpi Carniche e Giulie - Friuli Venezia Giulia*». A cura della Società Geologica Italiana, **9**: 20-31, BE.MA editrice, Missaglia (LC).
- [11] - VENTURINI C., KRÄINER K. & MASSARI F. (1991) - *Field trips in the Pramollo Basin (Carnic Alps)*. In: C. VENTURINI (Ed.) - «*Tectonics and stratigraphy of the Pramollo Basin (Carnic Alps)*». Giorn. Geol., **53** (1): 49-127,

Bologna.

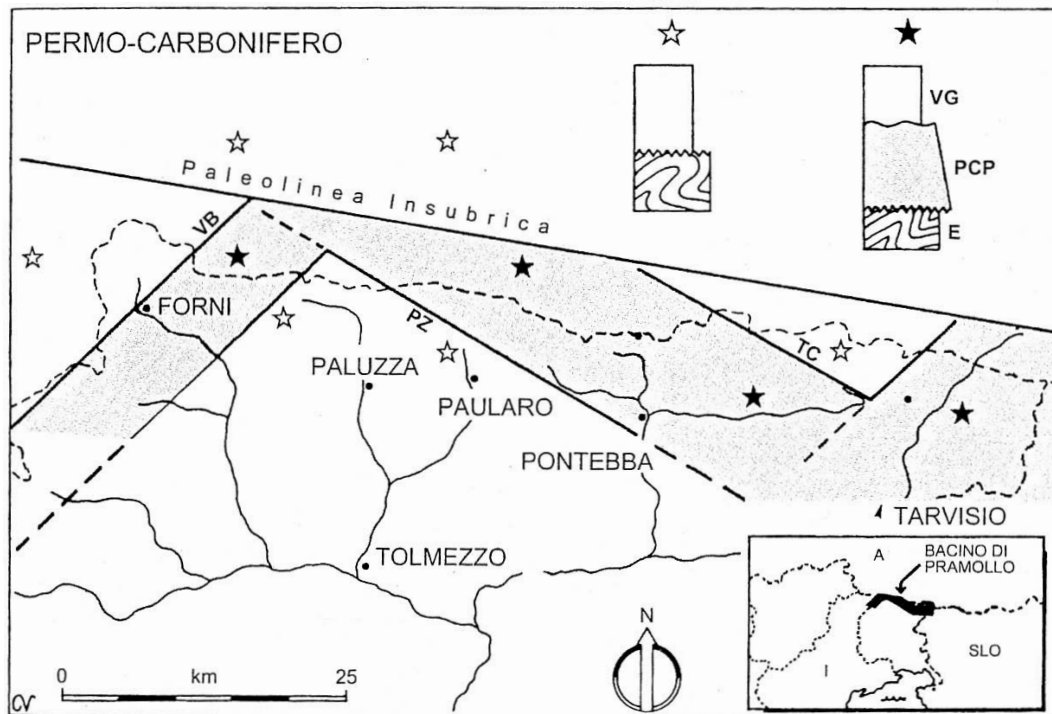
[12] - VENTURINI C., PONDRELLI M., DELZOTTO S., FONTANA C. & DISCENZA K. (2002) - *Carta geologica delle Alpi Carniche (scala 1:25.000, 930 kmq)*. S.E.L.C.A editrice, Firenze.

[13] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

Elenco Allegati:

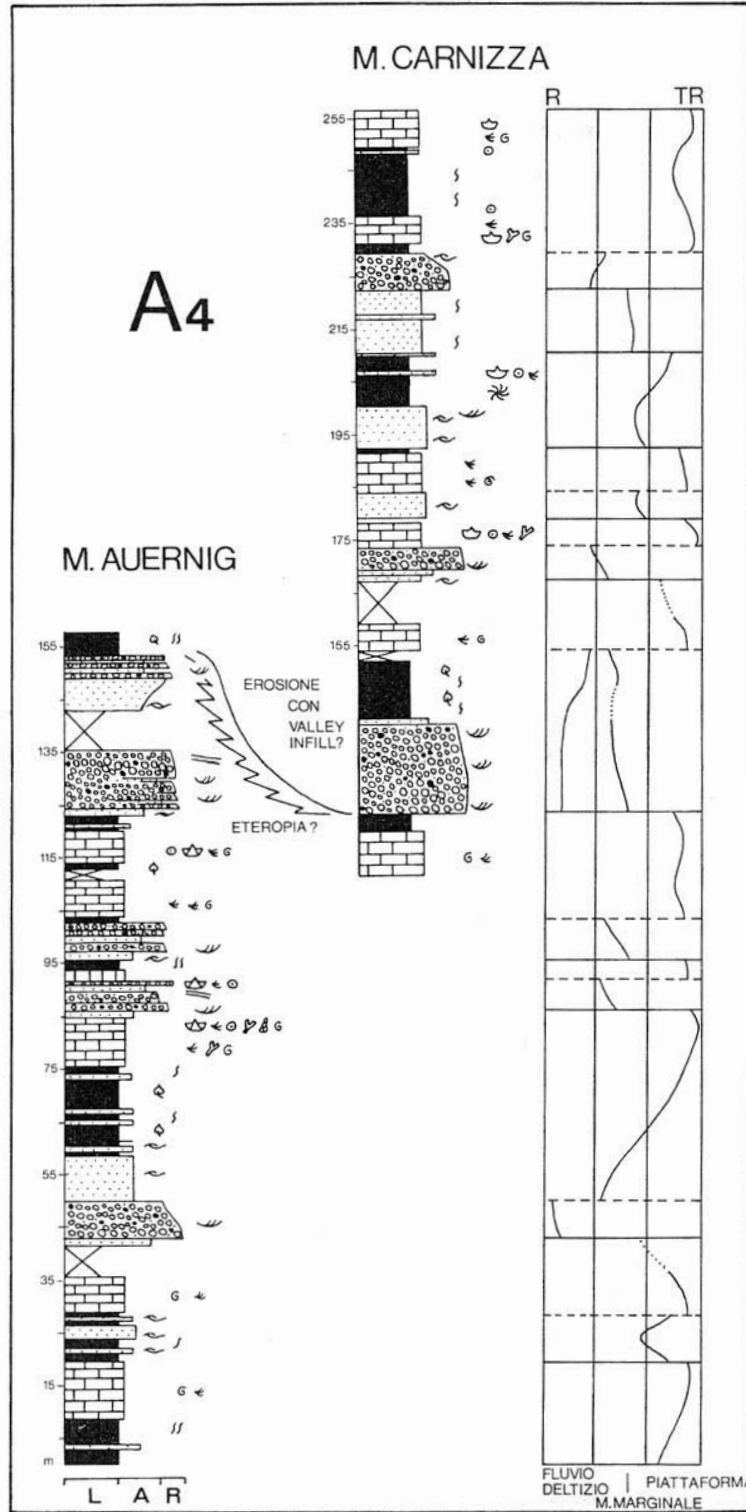
- A. Area di affioramento, da [9], fig. 5.
- B. Sezioni stratigrafiche rappresentative: sezione M. Auernig-M.Canizza, da [8], fig. 37; sezione Monte Carnizza, misurata a Gugga-Monte Canizza; sono visibili i limiti inferiore e superiore, da [11], fig. 41.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici, da [12].

Allegato A

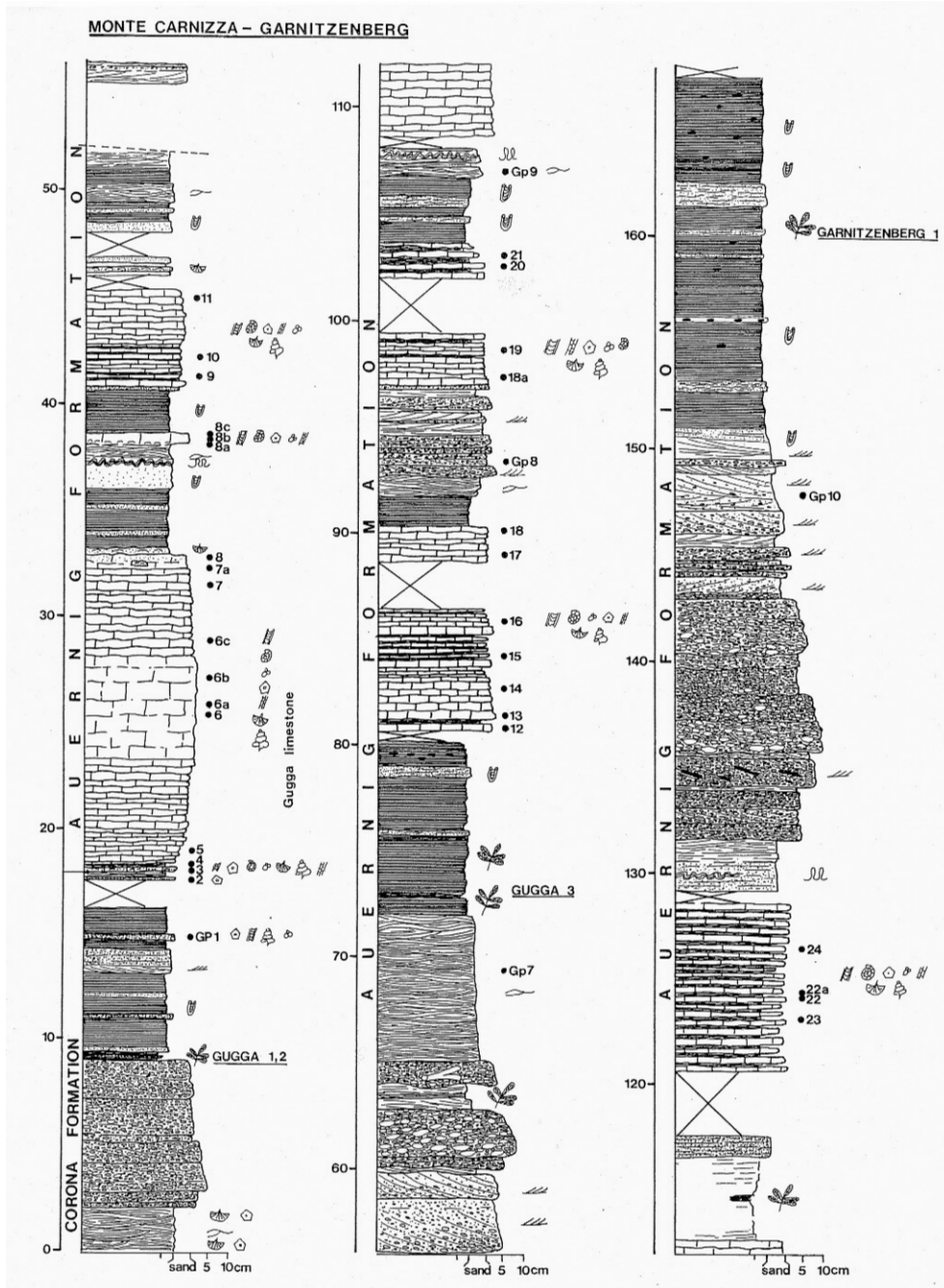


E = substrato e basamenti ercinici; PCP = sequenza permo-carbonifera; VG = "arenarie di Val Gardena".

Allegato B



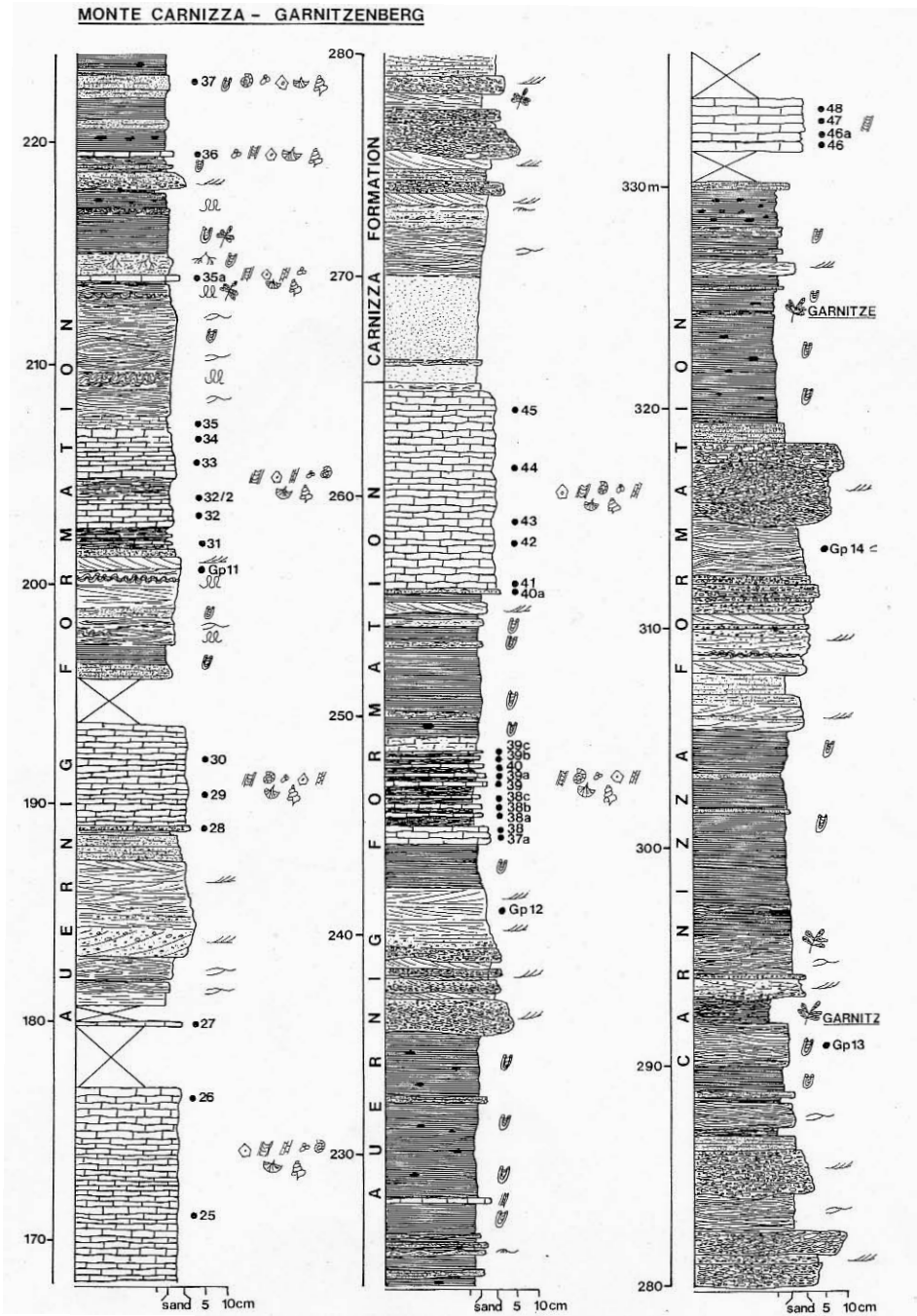
Allegato B



- Algae
- Fusulinids
- Small foraminifers
- Echinoderms
- Bryozoans
- Brachiopods
- Gastropods

- Plant fossils
- Roots
- Bioturbation
- Crossbedding
- Hummocky stratification
- Ripples
- Syndimentary deformation structures

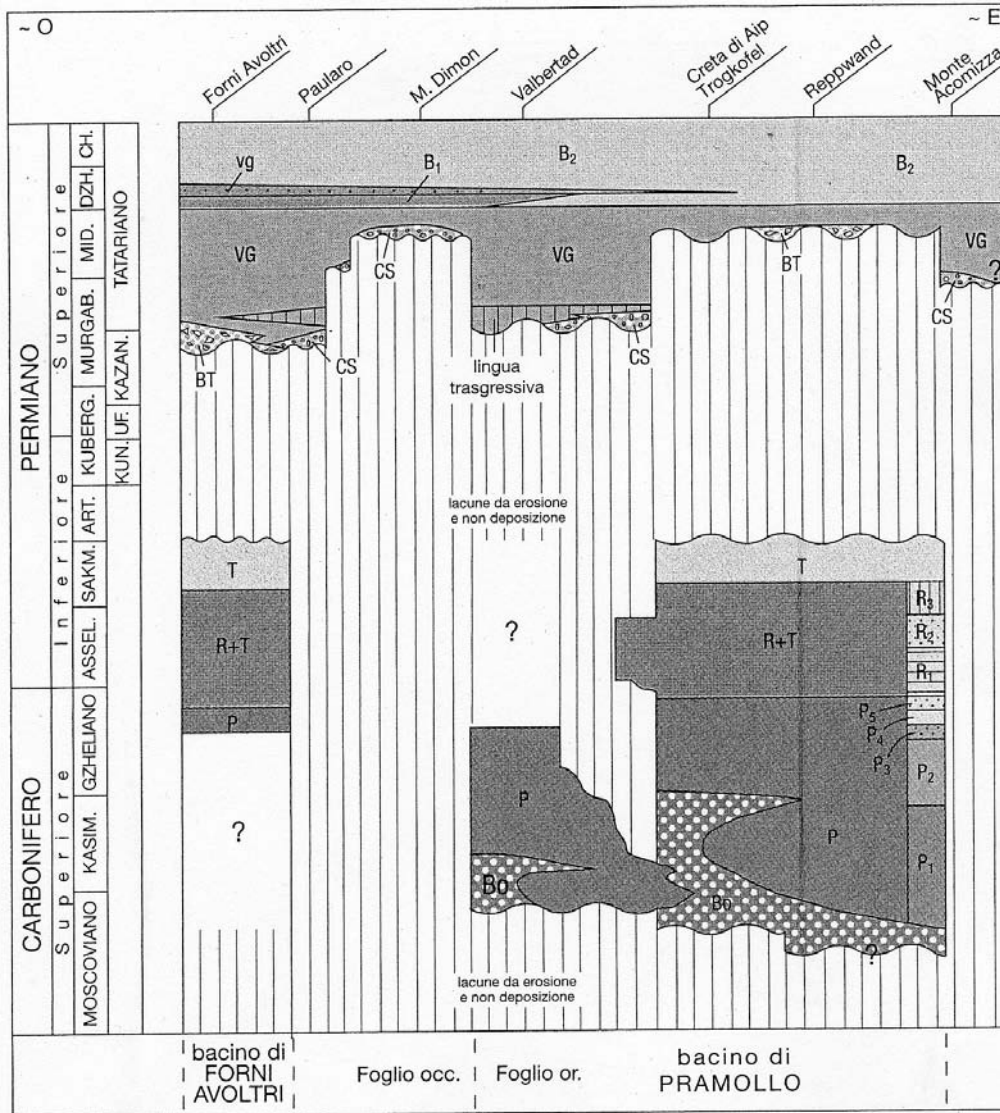
Allegato B



- Algae
- Fusulinids
- Small foraminifers
- Echinoderms
- Bryozoans
- Brachiopods
- Gastropods

- Plant fossils
- Roots
- Bioturbation
- Crossbedding
- Hummocky stratification
- Ripples
- Syndimentary deformation structures

Allegato C



- B Fm. a Bellerophon
- B₂ mb. a dolomie e calcari neri
- vg lingua regressiva
- B₁ mb. a gessi e dolomie nere
- VG Fm. di Val Gardena
- CS Conglomerato di Sesto
- BT Breccia di Tarvisio
- paraconcordanza o blanda discordanza
intra-permiana (fase saalica Auct.)
paraconformity or gentle angular unconformity
- SUPERGRUPPO DI PONTEBBA**
- T GRUPPO DEL TROGKOFEL

- R GRUPPO DI RATTENDORF
- R₃ 'Fm. sup. a Pseudoschwagerina
- R₂ 'Fm. di Val Dolce
- R₁ 'Fm. inf. a Pseudoschwagerina
- P GRUPPO DI PRAMOLLO
(= GRUPPO DELL'AUERNIG, Auct.)
- P₅ Fm. del Camizza
- P₄ Fm. dell'Auernig
- P₃ Fm. del Corona
- P₂ Fm. del Pizzui
- P₁ Fm. di Meledis
- Bo Fm. del Bombaso

--- discordanza angolare (orogenesi ercinica, fase asturica carnica)
angular unconformity, Asturian (= Carnic) phase, Hercynian orogeny

SERVINO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Induano-Olenekiano	Lombardia, Trentino	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
7-18, 17, 19, 20, 30, 31, 32, 33, 34, 35			SRV

Scheda a cura di Dario Sciunnach

Il nome “Servino” è stato introdotto da BROCCHI nel 1808 [2] per indicare una caratteristica successione di sedimenti da transizionali a marini che, nelle Alpi Meridionali lombarde, ospitano banchi mineralizzati a siderite e barite di tipo *strata-bound* [6] (All. D). L'unità si estende da Campione d'Italia alle Valli Giudicarie e trova la massima diffusione nelle Prealpi Orobiche e nel Massiccio delle Tre Valli Bresciane, dove si incontra lungo i fianchi delle tre anticlinali orobiche e dell'anticlinale camuna. È stato descritto in galleria [7] e la sua presenza è nota nel sottosuolo della pianura lombarda e piemontese. In Lombardia occidentale e in Val Sesia, svariati affioramenti attribuiti in passato al Servino sono tuttavia da riferire alla Formazione di Bellano (Anisico). Come sezione-tipo si propone quella del Passo Valdì, in anticlinale camuna [4]; tra le sezioni di supporto si possono ricordare quella della Val Cügnoletta, di Ca' San Marco, di Stese e della Val Fontanelle (All. A).

L'unità è cartografata nei Fogli 056, 057, 076, 077, 078, 099 della Carta Geologica d'Italia 1:50.000, attualmente in corso di realizzazione.

I membri, per lo più informali, riconosciuti all'interno del Servino non sempre coprono tutta l'area di affioramento della formazione. In sintesi si possono distinguere, dal basso:

- “membro di Prato Solaro” [10], in cui conglomerati quarzosi fini e sublitareniti, di colore da rossiccio a rosato, si alternano ciclicamente a subarkose biancastre con *ripple-mark* simmetrici e laminazione incrociata bimodale. In letteratura sono descritti i Bivalvi triassici *Neoschizodus laevigatus* e *Unionites canalensis* [8]. Per tale membro è stata proposta la formalizzazione [10].

- “calcere di Praso” [5], costituito da dolomie oolitiche e bioclastiche di colore giallastro, da massicce a stratificate, alternate a siltiti;

- “membro di Ca' San Marco” [11], in cui caratteristiche quarzareniti e subarkose, ad elevata maturità tessiturale e granulometria fino a molto grossolana, con abbondanti carbonati ferriferi interstiziali, si alternano a siltiti micacee e dolomie marnose giallastre. Le strutture comprendono laminazioni di ambiente tidale (*flaser, wavy e linsen bedding*), *ripple-mark* simmetrici da moto ondoso e bioturbazione localmente intensa. Nell'anticlinale camuna, le arenarie passano in netto subordinate rispetto a calcareniti dolomitizzate, dolomie marnose e siltiti che sembrano già comparabili alle coeve facies del “membro di Siusi” della “formazione di Werfen”. È localmente ricca la fauna a Bivalvi, principalmente del genere *Claraia* [9]; in Val Fontanelle si segnalano anche Foraminiferi [5].

- “calcarei oolitici a Gasteropodi”, che presentano sostanziali analogie litologiche con il “membro

dell'oolite a Gasteropodi" della "formazione di Werfen". Il livello è caratterizzato da calcareniti oolitiche e bioclastiche, spesso dolomitizzate, in banchi di colore da rosato a rosso bruno separati da sottili interstrati marnosi. Oltre agli abbondantissimi Gasteropodi è presente un'associazione a Conodonti [12]. Il livello non è riconoscibile nelle anticlinali orobiche, dove sembra passare a peliti di colore rosso acceso in strati sottili.

- "membro di Acquaseria" [11]: sulle due sponde del Lario, tra Bellano ed Acquaseria, un prisma clastico confinato è formato da arkose immature, di colore spesso biancastro e a grana per lo più medio-fine, con *lag* a ciottolotti angolosi fino a 3 cm. Il membro si assottiglia verso la Bergamasca, dove è poco distinguibile dal sottostante "membro di Ca' San Marco" se non per il più alto contenuto in feldspato detritico nelle arenarie. Nell'anticlinale camuna sono invece caratteristiche siltiti e arenarie fini di colore rosso cupo, in straterelli ritmicamente alternati ricchi di *ripple-mark* da corrente e da moto ondoso, che mostrano chiare analogie con il "membro di Campil" della "formazione di Werfen", anch'esso ricco in feldspato detritico.

- "strati a *Myophoria*" [5], costituiti da calcari bioclastici (talora coquinoidi) ed oolitici, spesso dolomitizzati, alternati a marne siltose da brune a verdastre. In Lombardia orientale sono comuni le mineralizzazioni, principalmente a siderite. Il contenuto paleontologico comprende Gasteropodi (*Natiria costata*, *N. semicostata*, *Turbo* cf. *rectecostatus*), Ammonoidi (*Dinarites* sp., *Tirolites* sp.) e Bivalvi (*Costatoria costata*, *Neoschizodus ovatus*, *Bakevellidae*); *Meandrospira pusilla* è presente negli strati sommitali.

- "membro superiore" [5], in cui siltiti e marne, di colore da verdastro a rossiccio, si alternano a dolomie marnose grigie e gialle in strati sottili. Ancora presente *M. pusilla*.

Nei fogli CARG in via di realizzazione vengono utilizzati i seguenti membri:

- 1- "calcari oolitici a gasteropodi",
- 2- "membro di Pratosolaro",
- 3- "calcare di Praso".

Sono stati introdotti accorpamenti operativi per tutti gli altri membri che difficilmente avrebbero trovato la possibilità di rappresentazione cartografica.

Sezioni stratigrafiche rappresentative del Servino in Lombardia sono illustrate in All. B.

Nelle sezioni continue lo spessore della formazione si attesta con regolarità attorno ai 150 m, aumentando bruscamente fino a 300 m nell'area depocentrale del Lago di Como per poi ridursi a poche decine di metri tra l'Alto della Grona e Campione d'Italia. Tuttavia, una valutazione accurata dello spessore è in genere impedita dalla natura tettonica del limite superiore.

Il Servino poggia sul "verrucano lombardo" (All. C) con contatto netto, probabilmente paraconcordante data la netta differenza di composizione petrografica tra le arenarie delle due formazioni: locali rapporti di *onlap* sono visibili laddove manchino, per lacuna stratigrafica, i due membri basali del Servino [11]. Ad ovest del Lago di Como, dove il "verrucano lombardo" è assente per lacuna, il Servino può poggiare sul basamento metamorfico Varisico [10]. Il limite superiore, spesso tettonizzato, è graduale con la "carniola di Bovegno" (Lombardia centro-orientale) o erosionale con la Formazione di Bellano (Lombardia occidentale).

Il Servino passa lateralmente verso est alla "formazione di Werfen", della quale è sostanzialmente coevo pur presentando uno spessore più ridotto. Il limite convenzionale tra le due formazioni è individuato nel sistema giudicariense [11]. La distinzione Servino/Werfen è stata anche definita nella risoluzione del Comitato d'Area del 3 giugno ribadita il 20 aprile 2005.

Dal punto di vista cronostratigrafico, il Servino coincide in larga misura con il Triassico Inferiore (Induano-Olenekiano).

Le evidenze biostratigrafiche si riferiscono all'intervallo-tempo Griesbachiano Sup.-Dieneriano Inf. [9], al passaggio Dieneriano-Smithiano [12] e allo Spathiano [3], [11].

L'interpretazione sedimentologica della successione [3] induce a riconoscere nel Servino l'espressione di un'estesa piana tidale sabbiosa, trasgressiva su limitati apparati di delta-conoide nelle aree più prossimali [10], a sua volta trasgredita dall'affermarsi di uno *shelf* poco profondo a sedimentazione ibrida (carbonatica e silicoclastica distale); limitati *shoal* erano interessati dallo sviluppo di barre oolitiche [1].

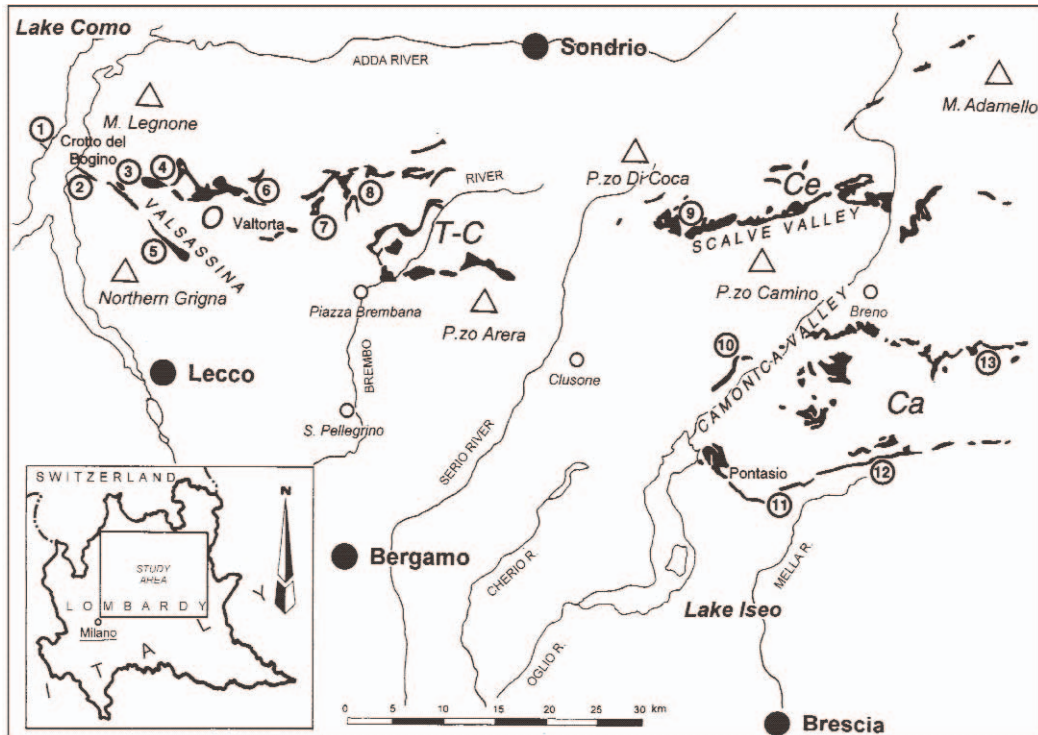
Bibliografia:

- [1] - ASSERETO R. & RIZZINI A. (1975) - *Reworked Ferroan Dolomite Grains in the Triassic "Oolite a Gasteropodi" of Camoniche Alps (Italy) as Indicators of Early Diagenesis*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **148** (2): 215-232, 13 figg., Stuttgart.
- [2] - BROCCHI G.B. (1808) - *Trattato mineralogico e chimico sulle miniere di ferro del dipartimento del Mella con l'esposizione della costituzione fisica delle montagne metallifere della Val Trompia*. Tip. Bettoni, 2 voll., pp. 1-648, Brescia.
- [3] - CASATI P. & GNACCOLINI M. (1967) - *Geologia delle Alpi Orobie occidentali*. Riv. It. Paleont. Strat., **73**: 25-162, 33 figg., 9 tavv., 1 carta geologica, Milano.
- [4] - CASSINIS G. (1968) - *Studio stratigrafico del "Servino" di Passo Valdì (Trias Inferiore dell'alta Val Caffaro)*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **19**: 15-39, 4 figg., 6 tavv., Pavia.
- [5] - CASSINIS G. (1990) - *Itinerario n° 3 - Val Trompia*. In: CITA M.B., GELATI R. & GREGNANIN A. (Eds.): «*Guide Geologiche Regionali n. 1 - Alpi e Prealpi Lombarde*», BE-MA editrice, pp. 1-291, Milano.
- [6] - DE DONATIS S. & FALLETTI P. (1999) - *The Early Triassic Servino Formation of the Monte Guglielmo area and relationships with the Servino of Trompia and Camonica Valleys (Brescian Prealps, Lombardy)*. Mem. Sc. Geol., **51**: 91-101, 14 figg., Padova.
- [7] - GAETANI M. (1982) - *Elementi stratigrafici e strutturali della galleria Bellano-Varenna (Nuova SS 36)*. Riv. It. Paleont. Strat., **88**: 1-10, 2 figg., Milano.
- [8] - MERLA G. (1933) - *Geologia della Valsassina da Introbio a Bellano*. Mem. Geol. Geograf. Giotto Dainelli, **4**: 1-44, 6 figg., Firenze.
- [9] - POSENATO R., SCIUNNACH D. & GARZANTI E. (1996) - *First report of Claraia (Bivalvia) in the Servino Formation (Lower Triassic) of the Western Orobie Alps, Italy*. Riv. It. Paleont. Strat., **102**: 201-210, 4 figg., 2 tab., 1 tav., Milano.
- [10] - SCIUNNACH D., GARZANTI E. & CONFALONIERI M.P. (1996) - *Stratigraphy and petrography of Upper Permian to Anisian terrigenous wedges (Verrucano Lombardo, Servino and Bellano Formations; western Southern Alps)*. Riv. It. Paleont. Strat., **102**: 27-48, 12 figg., 2 tab., Milano.
- [11] - SCIUNNACH D., GARZANTI E., POSENATO R. & RODEGHERO F. (1999) - *Stratigraphy of the Servino Formation (Lombardy, Southern Alps): towards a refined correlation with the Werfen Formation of the Dolomites*. Mem. Sc. Geol., **51**: 103-118, 10 figg., 2 tab., Padova.
- [12] - TWITCHETT R.J. (2000) - *A high resolution biostratigraphy for the Lower Triassic of northern Italy*. Pal. Ass. Newsletter, **43** (1999): 19-22, 2 figg., Aberystwyth.

Elenco Allegati:

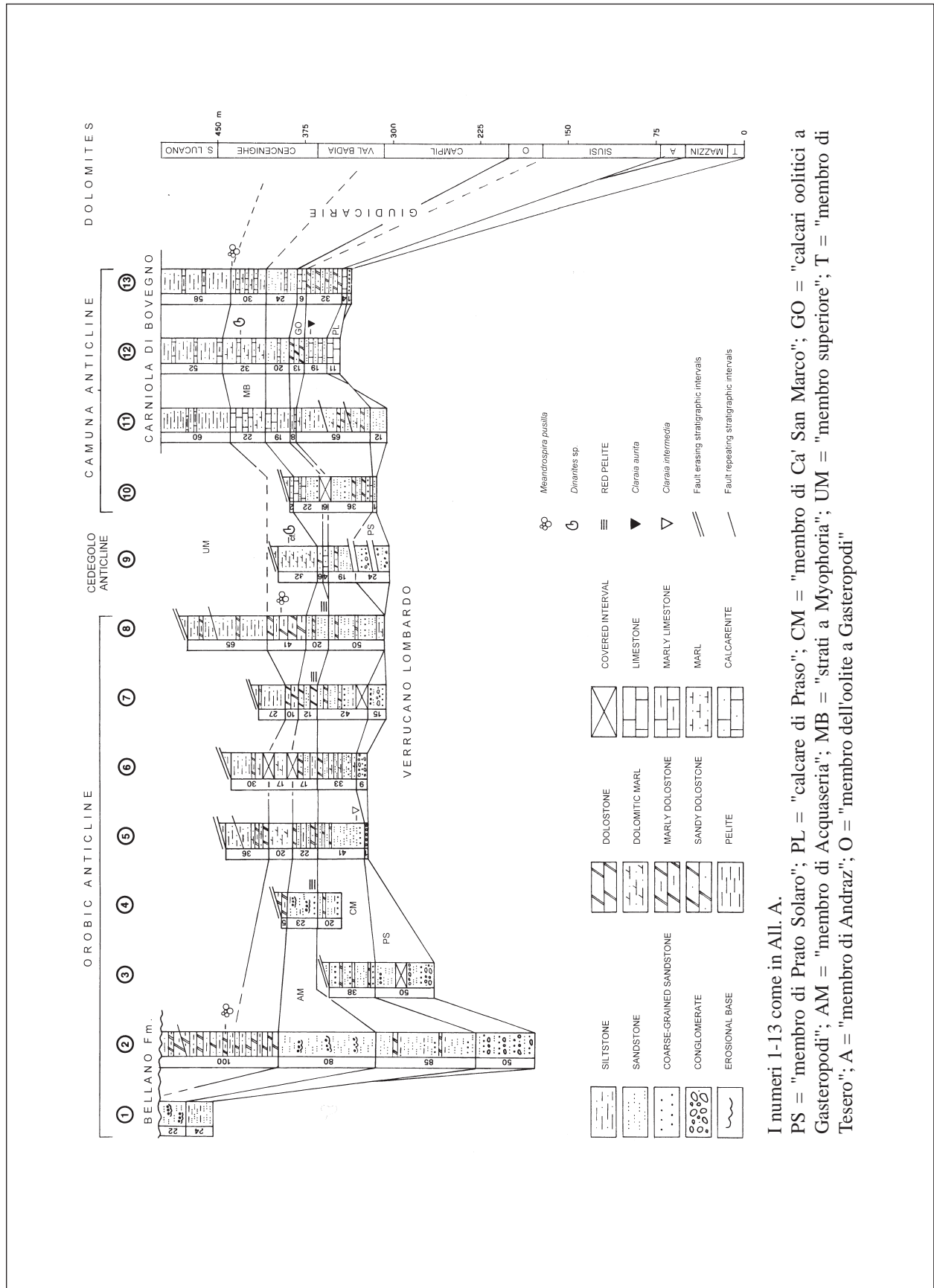
- A. Area di affioramento in Lombardia, da [11], fig. 1.
- B. Sezioni stratigrafiche del Servino in Lombardia, da [11], fig. 2. Sezione stratigrafica della Val Fontanelle, da [5], fig. 9. Si noti la nomenclatura utilizzata per alcuni membri, che equipara il "membro di Ca' San Marco" al "membro di Siusi" della "formazione di Werfen" e il "membro di Acquaseria" al "membro di Campil" della "formazione di Werfen". Anche i nomi dei due membri sommitali sono leggermente difforni da quelli qui proposti. Sezione stratigrafica di Monte Rondenino, da [12], fig. 2. Si noti che la sezione è attribuita alla "formazione di Werfen" e suddivisa in intervalli direttamente correlati ai membri di questa.
- C. Schema stratigrafico generale del Servino ed elementi di correlazione con la "formazione di Werfen" (colonna di destra), da [11], fig. 10.
- D. Posizione stratigrafica dei principali livelli mineralizzati nel Servino, da [6], fig. 14.

Allegato A



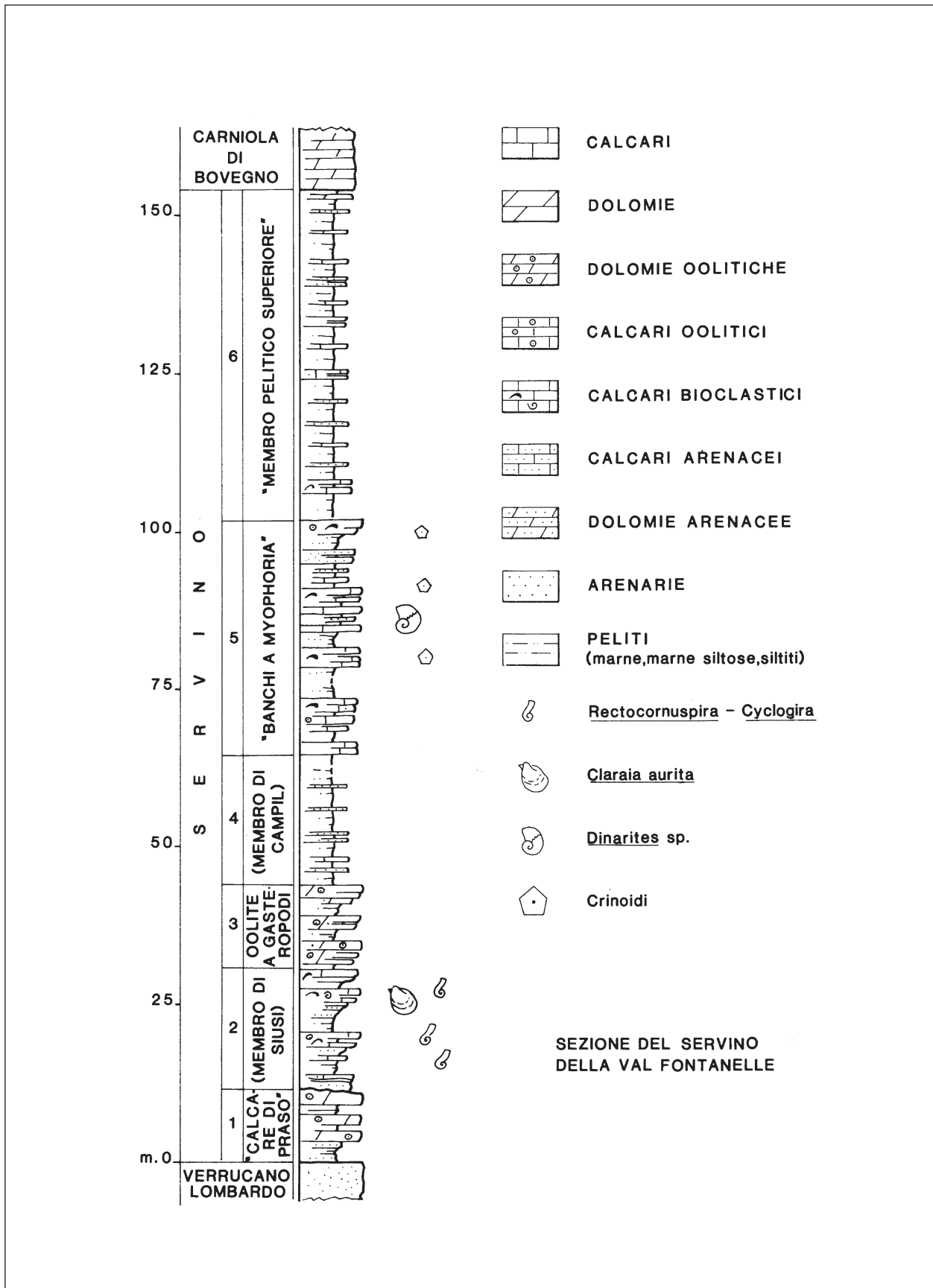
I numeri 1-13 indicano la localizzazione delle principali sezioni stratigrafiche: 1) Acquaseria, 2) Bellano, 3) Comasira, 4) Vegno, 5) Val Cugnoletta, 6) Valle dell'Inferno, 7) Piani dell'Avaro, 8) Ca' San Marco, 9) Passo Manina, 10) Carbonè, 11) Stese, 12) Val Fontanelle, 13) Passo Valdi.

Allegato B

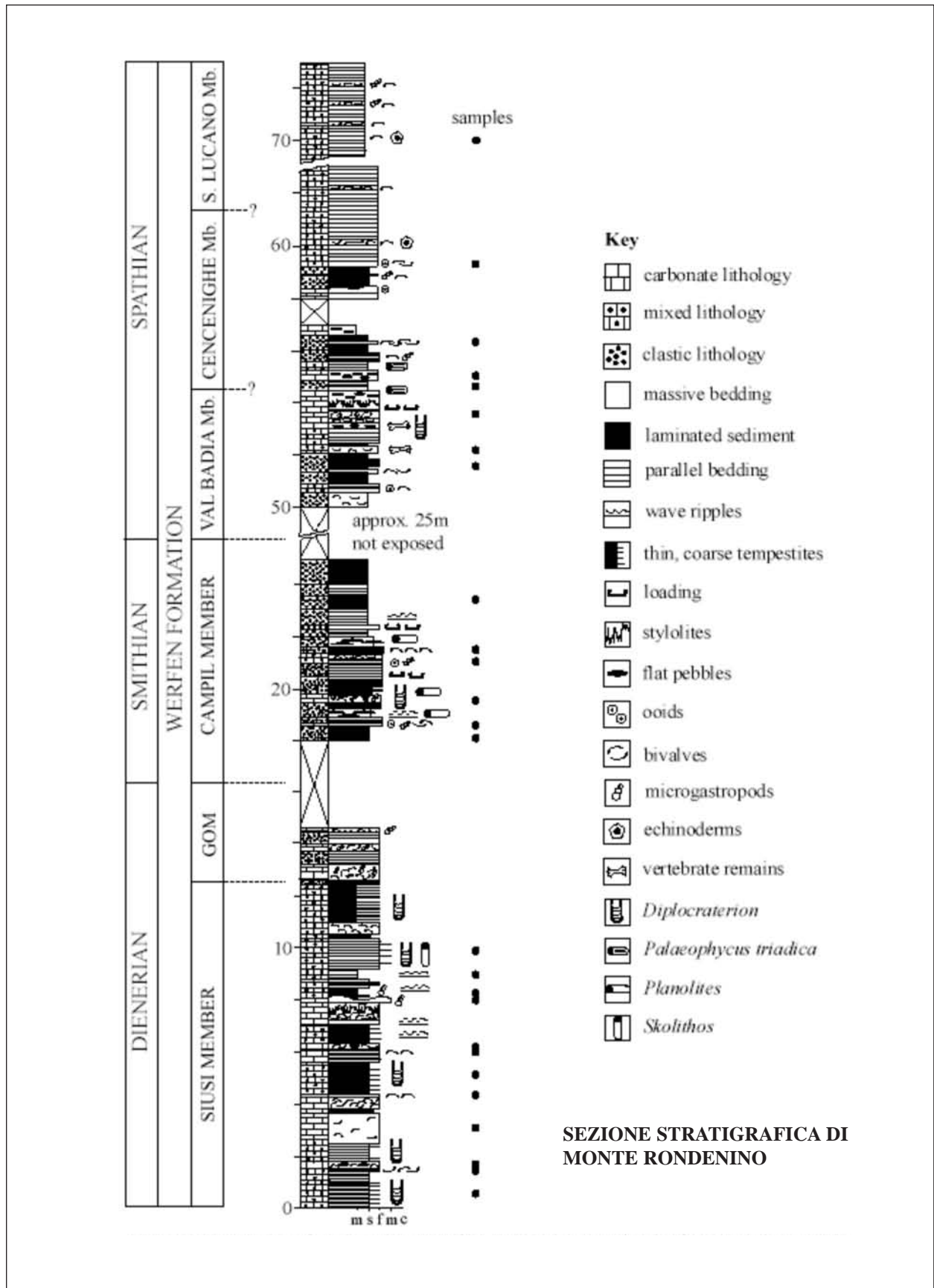


I numeri 1-13 come in All. A.
 PS = "membro di Prato Solaro"; PL = "calcarea di Praso"; CM = "membro di Ca' San Marco"; GO = "calcarei oolitici a Gasteropodi"; AM = "membro di Acquaseria"; MB = "strati a Myophoria"; UM = "membro superiore"; T = "membro di Tesero"; A = "membro di Andraz"; O = "membro dell'oolite a Gasteropodi"

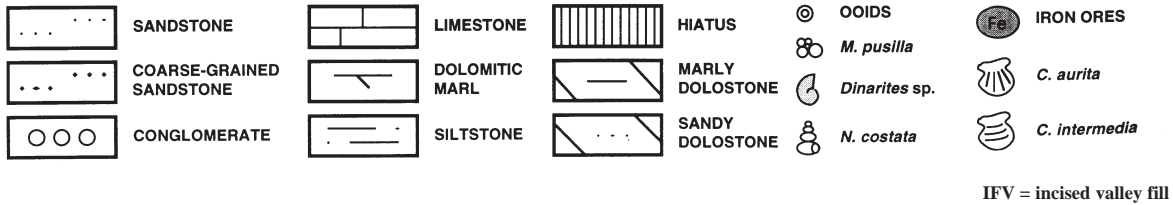
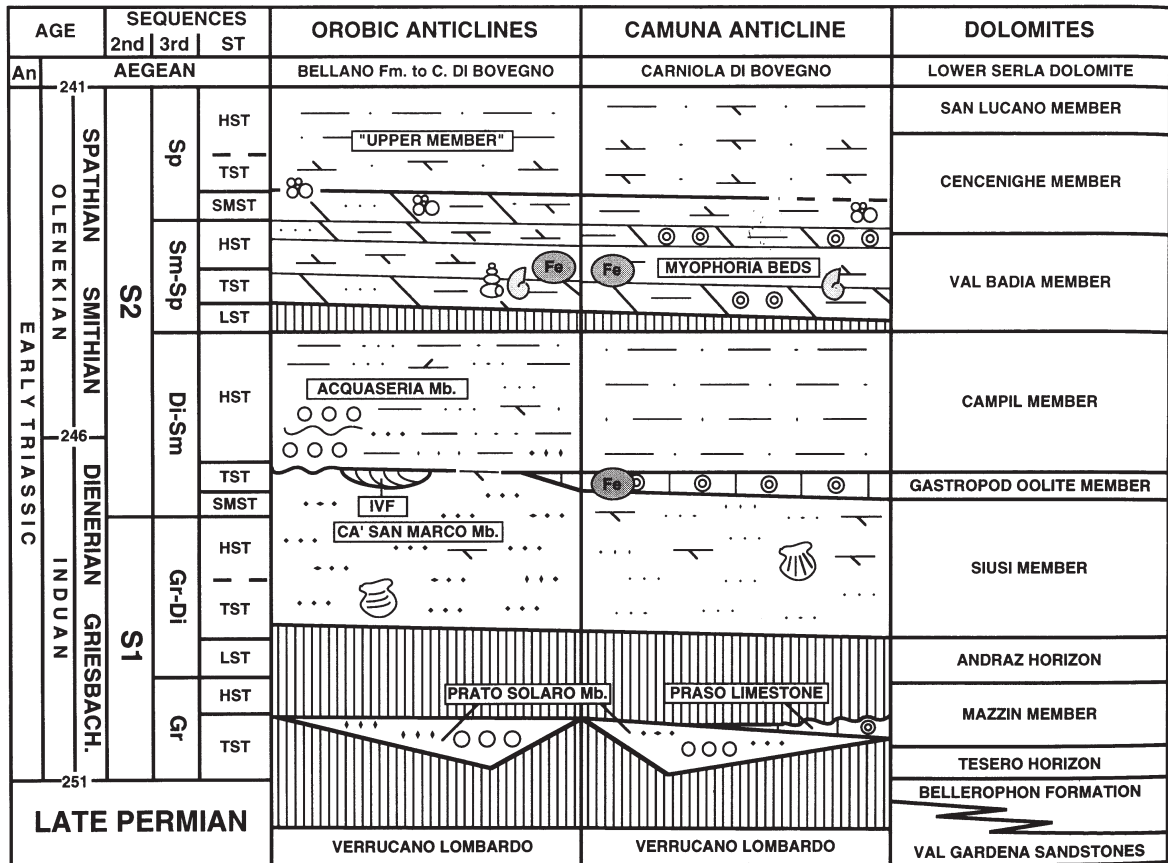
Allegato B



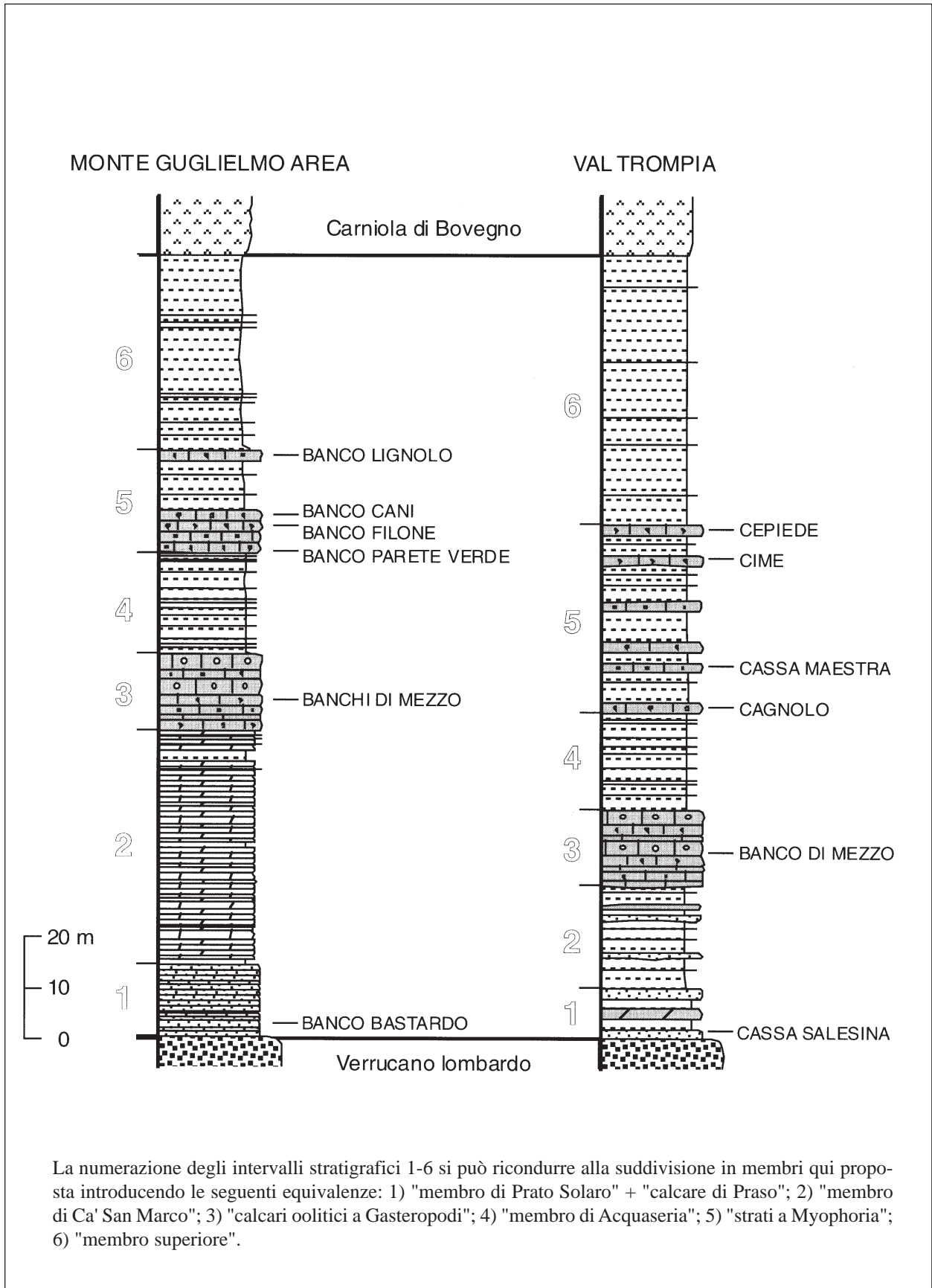
Allegato B



Allegato C



Allegato D



CONGLOMERATO DI RICHTHOFEN

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Anisico (Illirico Superiore)	Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
1, 4A, 10, 21, 22		016, 031, 059	RIC

Scheda a cura di Marco Avanzini, Piero Gianolla, Claudio Neri

È un'unità istituita da VON WITTENBURG nel 1908 [15] con il nome di "Richthofen Konglomerat", e come tale riportata dalla letteratura successiva (in italiano Conglomerato di Richthofen).

Riconosciuto nell'area di Recoaro già da MARASCHINI nel 1824 [9] come "terzo gres rosso", era stato correttamente inquadrato dal punto di vista stratigrafico da TORNQUIST nel 1901 [13] che lo aveva definito "conglomerato del Tretto" ("conglomerate des Tretto"); tale termine risulterebbe quindi prioritario. La posizione ed il significato dell'unità vennero in seguito meglio specificati da PIA [11] nell'area delle Dolomiti di Braies, dove fu definito "obere Peresschichten" (vedi [2]).

Negli anni Sessanta del '900, la scuola di lingua italiana [3], [5], [8] utilizza il termine Conglomerato di Richthofen senza tenere conto che VON WITTENBURG [13] si riferiva ad una lito-facies conglomeratica priva di una precisa collocazione stratigrafica. Questo fatto ha portato, nel tempo [3], [8] a riferire al Conglomerato di Richthofen tutte le unità clastiche dell'Anisico.

PISA *et al.* [12] e DE ZANCHE *et al.* [7] fissano la posizione cronostatigrafica del Conglomerato di Richthofen all'Illirico Inferiore, ne ammettono la sinonimia con gli "obere Peresschichten" e il "conglomerato del Tretto" e lo separano in modo chiaro dalle unità clastiche sottostanti ("conglomerato del Piz da Peres" e Conglomerato di Voltago).

Distribuito a livello del Sudalpino centro-orientale (All. A), ha spessori molto variabili non superiori ai 40-60 metri. L'unità è descritta nelle Note Illustrative dei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 [4], [10], [14].

Sezioni stratigrafiche nell'area dolomitica sono proposte in All. B.

I litotipi fondamentali sono rappresentati da: conglomerati poligenici, con clasti derivanti dalle unità sottostanti, principalmente dalla "formazione di Werfen" e dalla "dolomia del Serla" ("dolomia del Serla inferiore" *Auct.*); microconglomerati ed arenarie litiche, a forte componente carbonatica, da grossolane a medio-fini, in genere di colore rosso mattone; siltiti rosse e grigie; al tetto dell'unità sono presenti marne e calcari fortemente arenaceo-siltosi grigi, che fanno transizione al sovrastante Calcare di Morbiac.

I conglomerati formano talora corpi lenticolari dello spessore massimo di alcune decine di metri, lateralmente estesi per qualche centinaio di metri, interpretati come riempimenti di valli incise. Più frequentemente formano prismi dello spessore di pochi metri, estesi lateralmente da qualche centinaio di metri a circa un chilometro, con base erosiva. Verso l'alto passano ad arenarie e siltiti rosse e grigie, che a loro volta fanno transizione graduale ai calcari più o meno ricchi in componente terrigena del Calcare di Morbiac.

Il Conglomerato di Richthofen si sovrappone in discordanza a vari termini della successione precedente ma generalmente alla “dolomia del Serla Superiore” *Auct.*. Nelle Dolomiti occidentali, si sovrappone a vari livelli della “formazione di Werfen” o addirittura alla “formazione a Bellerophon” (Colfosco, Alta Badia). Le ingenti lacune per erosione documentate in Dolomiti occidentali testimoniano che la messa in posto del Conglomerato di Richthofen è controllata da una tettonica sinsedimentaria responsabile della formazione della cosiddetta Dorsale Badioto-Gardenese di BOSELLINI [3].

Il contenuto fossilifero è estremamente povero e si limita a frustoli vegetali tra i quali è riconoscibile *Voltzia* sp. e orme di Tetrapodi tra le quali *Rhynchosauroides tirolicus*, *Chirotherium* aff. *rex* e *Brachichirotherium* aff. *parvum* [1].

Per inquadramento e correlazione alle rispettive unità di bacino è datato all'Ilirico Superiore.

Per quanto riguarda l'ambiente di deposizione, sulla base delle geometrie e strutture deposizionali e dello studio morfometrico dei clasti [5], il Conglomerato di Richthofen è interpretato come un deposito continentale, messo in posto da fiumi di modesta lunghezza, a carattere torrentizio, in un contesto climatico di tipo semi-arido. In particolare, i conglomerati caotici, poco elaborati e non selezionati, che caratterizzano la base della formazione, sono attribuiti a deposito in massa a seguito di piene violente ed improvvise.

Nell'insieme, il Conglomerato di Richthofen costituisce una grande sequenza positiva, a sua volta suddivisibile (non sempre) in sequenze positive minori, che registrano la transizione da canali verosimilmente di tipo *braided* alla circostante piana inondabile. Verso l'alto, sono documentate influenze marine marginali (set di arenarie fini e siltiti *flaser-* e *wavy-bedded*, che testimoniano un influsso tidale; *ripples* da onda e icnofossili marini): l'evoluzione *fining-up* della formazione riflette il generale trend trasgressivo della successione tardo-anisica, che continua nel sovrastante Calcarea di Morbiac.

Bibliografia:

- [1] - BRANDNER R. (1973) - *Tetrapodenführten aus der unteren Mitteltrias der Südalpen*. Festschr. Heissel, Veroff. Univ. Innsbruck, **86**: 57-71, Innsbruck.
- [2] - BECHSTÄDT T. & BRANDNER R. (1970) - *Das Anis zwischen St. Vigil und dem Höhlensteintal (Pragser und Olang Dolomiten, Südtirol)*. Festband Geologisches Institut 300-Jahr-Feier Universität Innsbruck: 9-103, Innsbruck.
- [3] - BOSELLINI A. (1968) - *Paleogeologia pre-anisica delle Dolomiti centro-settentrionali*. Mem. Acc. Naz. Lincei, **8**: 3-32, Roma.
- [4] - CASTELLARIN A., DAL PIAZ G.V., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., MARTIN S., MONTRESOR L., RIGATTI G., PROSSER G., BOLLETTINARI G. & CARTON A. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 059 Tione di Trento*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [5] - DAL CIN R. (1967) - *Sull'ambiente di sedimentazione di alcuni affioramenti di "Conglomerato di Richthofen" della Val Gardena e della Val Badia (Alto Adige)*. Riv. It. Paleont. Strat., **73** (1): 165-203, Milano.
- [6] - DE ZANCHE V. & FARABEGOLI E. (1988) - *Anisian palaeogeographic evolution in the central-western Southern Alps*. Mem. Sc. Geol., **40**: 399-411, Padova.
- [7] - DE ZANCHE V., FRANZIN A., GIANOLLA P., MIETTO P. & SIORPAES C. (1992) - *The Piz da Peres section (Valdaora, Olang, Pusteria Valley, Italy). A reappraisal of the Anisian stratigraphy in the Dolomites (Italy)*. Eclogae geol. Helv., **85** (1): 127-143, Basel.
- [8] - LEONARDI P. (1967) - *Le Dolomiti, geologia dei monti tra Isarco e Piave*. CNR e Giunta Provinciale di Trento (a cura di), Edizioni Manfrini, pp. 1119, Rovereto.
- [9] - MARASCHINI P. (1824) - *Sulle formazioni delle rocce del Vicentino*. Giornale dell'Ital. Letter. T., **25**.
- [10] - NERI C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 016 Dobbiaco*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [11] - PIA J. (1937) - *Stratigraphie und Tektonik der Pragser Dolomiten in Südtirol*, pp. 248, Selbstverlag, Wien.
- [12] - PISA G., FARABEGOLI E. & OTT E. (1979) - *Stratigrafia e paleogeografia dei terreni anisici della conca di*

Agordo e dell'alta Val di Zoldo (Dolomiti sudorientali). Mem. Soc. Geol. It. **18** (1978): 63-92, Roma.

[13] - TORNQUIST A. (1901) - *Das Vicentinische Triasgebirge. Eine geologische monographie*. Kgl. Preuss. Ak. Wiss. Berlin: pp. 195, Stuttgart.

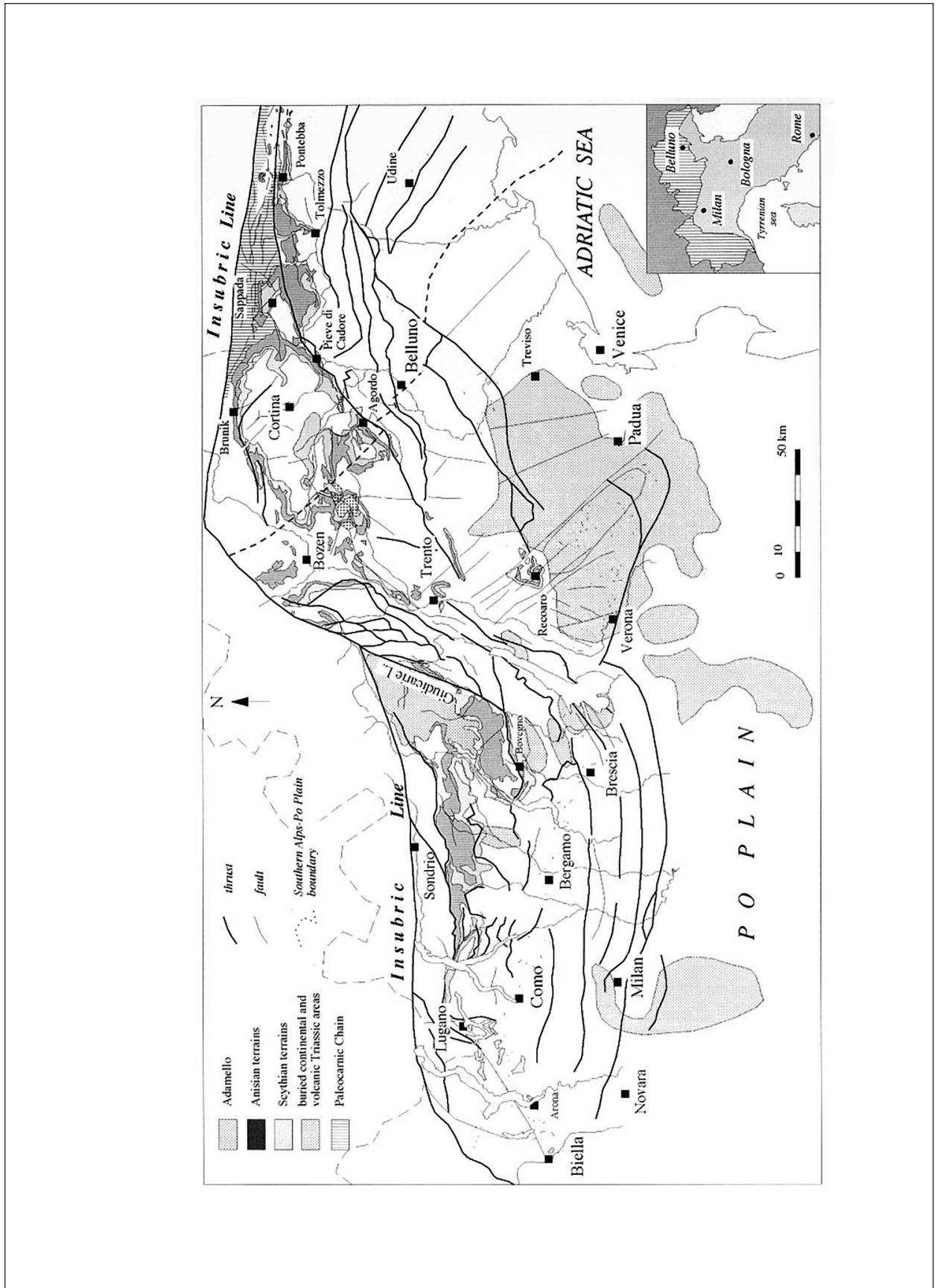
[14] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[15] - VON WITTENBURG P. (1908) - *Beträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirol*. Geol. Palaeont. Abh., **8**: 251-292, Jena.

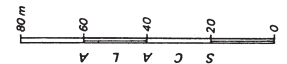
Elenco Allegati:

- A.** Distribuzione dei terreni anisici nel Sudalpino.
- B.** Sezioni stratigrafiche della Conca di Agordo, da [11], tav. I. Litostratigrafia della successione anisica affiorante lungo il versante Nord del Piz da Peres (Dolomiti di Braies), da [7], fig. 3.
- C.** Correlazione cronostratigrafica e in chiave di stratigrafia sequenziale di alcune sezioni stratigrafiche anisiche delle Dolomiti orientali e della conca di Recoaro, da [7], fig.6.

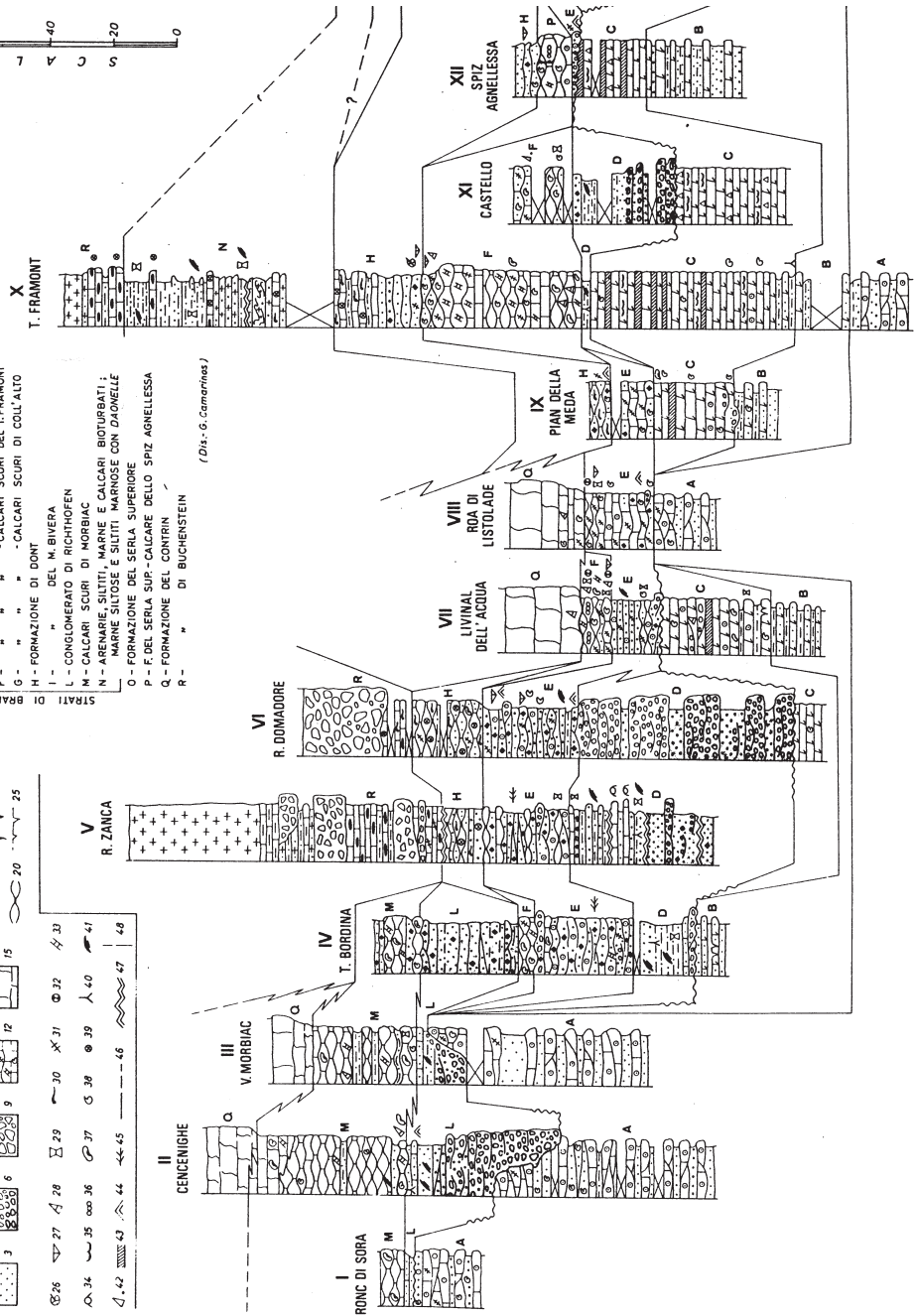
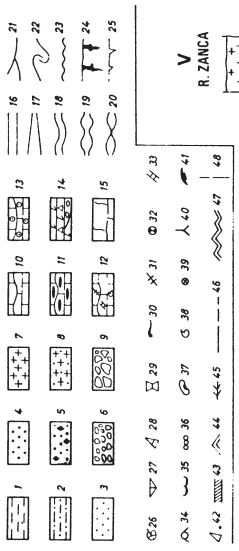
Allegato A



Allegato B



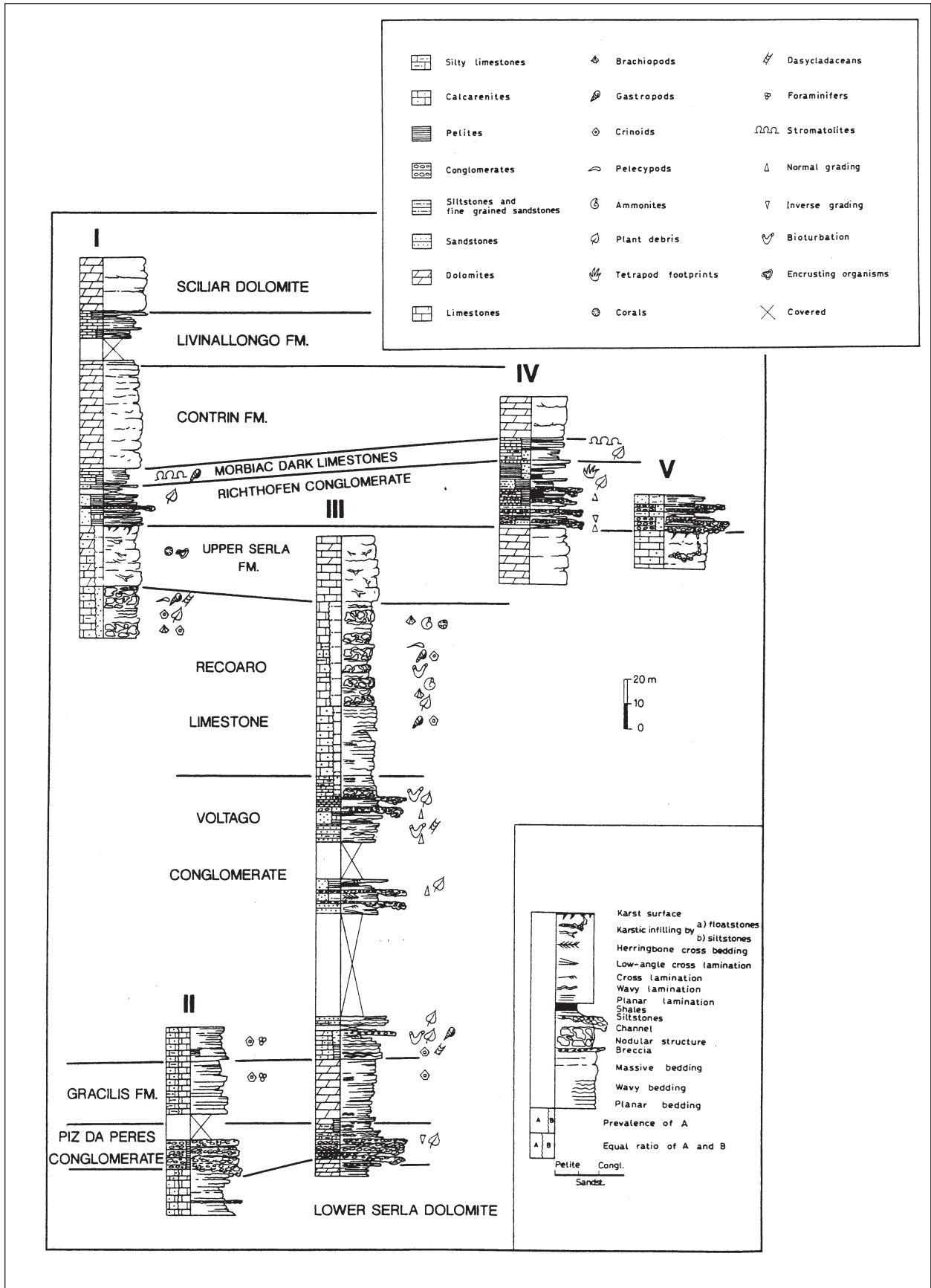
- A - FORM. DI WERFEN - MEMBRO DI CENEGICHE
- B - DOLOMIA DEL SERLA INF.-MEMBRO DI S. LUCANO
- C - " " " " - DOLOMIA DI FRASSENE'
- D - CONGLOMERATI DI VOLTAJO
- E - FORMAZ. DI AGORDO - CALCARENITI DI LISTOLADE
- F - " " " " - CALCIARI SCURI DEL T. FRAMONT
- G - " " " " - CALCIARI SCURI DI COLL'ALTO
- H - FORMAZIONE DI DONT
- I - " " " " DEL M. BIVIERA
- L - CONGLOMERATO DI RICHTHOFEN
- M - CALCIARI SCURI DI MORBIAC
- N - ARENARIE SILTITI, MARNE E CALCIARI BIOTURBATI
- O - MARNE SILTLOSE E SILTITI, MARNOSE CON DIADOME
- P - FORMAZIONE DEL SERLA SUPERIORE
- Q - FORMAZIONE DEL SERLA SUP. - CALCIARE DELLO SPIZ AGNELLESA
- R - " " " " DEL CONTRIN
- R - " " " " DI BUCHENSTEIN



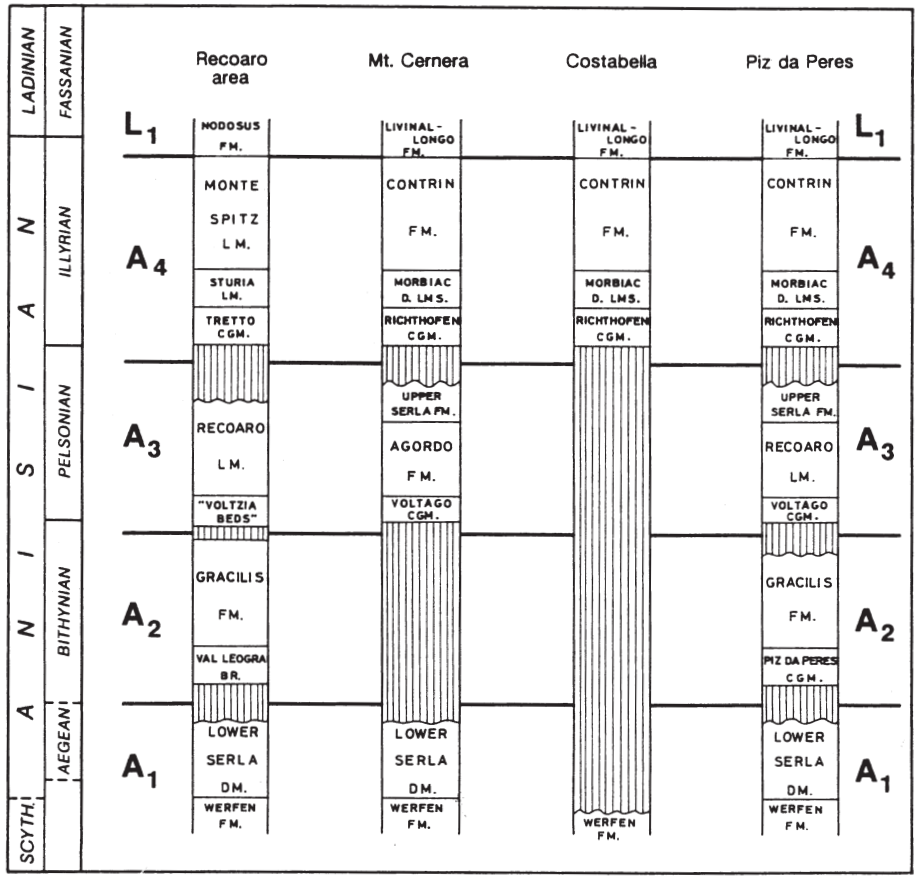
(Dis. G. Camarinos)

L) Conglomerato di Richthofen. 1) argille arenarie e marne; 2) argille, argilliti e marne silteose; 3) siltiti e arenarie a clasti di quarzo e muscovite; 4) arenarie da fini a grossolane a clasti di quarzo e muscovite; 5) arenarie da fini a grossolane a clasti carbonatici; 6) conglomerati; 7) tuffiti; 8) arenarie con clasti vulcanici; 9) breccie inter- e extra- formazionali; 10) calcari e calcari dolomiti; 11) calcari con selce; 12) biocalcareniti; 13) calcareniti oolitiche; 14) dolomie e dolomie calcaree a grana fine; 15) dolomie macrocristalline

Allegato C



Allegato C



FORMAZIONE DI S. CASSIANO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Ladinico Superiore - Carnico Inferiore	Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
4B, 10, 11, 12, 13, 14, 23, 32, 37		016, 029, 031	SCS

Scheda a cura di Lorenz Keim, Claudio Neri

L'unità in esame è stata citata per la prima volta da MÜNSTER nel 1834 [12], che ha descritto fossili dal "Kalkmergellager von St. Cassian". Il nome "Schichten von St. Cassian" ("strati di S. Cassiano") fu successivamente introdotto da WISSMANN (in WISSMANN & MÜNSTER [24]) ed in seguito trasformato in "Cassianer Schichten" da HAUER [7] e poi ripreso da tutti gli Autori di lingua tedesca a partire da RICHTHOFEN [18] fino ad oggi. FÜRSICH & WENDT [6] hanno poi ribattezzato gli "strati di S. Cassiano" come "Cassian Formation".

La Formazione di S. Cassiano rappresenta la successione bacinale coeva delle cosiddette "piattaforme cassiane" (inquadrate nella Dolomia Cassiana), di età Ladinico Superiore-Carnico Inferiore, con le quali presenta chiare relazioni di interdigitazione; tale rapporto è ben visibile, per esempio, alla base della La Varella e al "Richthofen-Riff" (Alta Badia), alla base della Gusela del Nuvolau (Cortinese) e in prossimità delle Rocce della Chiesa, nel massiccio del Picco di Vallandro/Dürrenstein.

L'area di deposizione si estende dalle Dolomiti occidentali ad ovest fino alle Prealpi Carniche ad est e fino la Valsugana a sud. Grazie all'abbondanza del contenuto fossilifero la formazione ha attirato fin dalla prima metà dell'Ottocento l'interesse degli studiosi. Gli affioramenti più classici noti in letteratura sono situati nelle Dolomiti centrali (Alta Badia) e nei dintorni di Cortina d'Ampezzo. Sezioni stratigrafiche della parte superiore della Formazione di S. Cassiano e relative correlazioni nell'area Pralongià-Stuores (Alto Adige/Belluno) sono riportate in All. B. Il toponimo San Cassiano (lad. "San Ciascian", ted. "St. Cassian") indica una località nell'alta Val Badia, Provincia Autonoma di Bolzano.

L'unità è descritta nelle Note Illustrative dei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 [14], [15], [22]. Per quanto riguarda la litofacies, la Formazione di S. Cassiano è costituita da un'alternanza in varie proporzioni di sedimenti carbonatici e terrigeni, che includono marne, marne siltose grigio brunicce e giallastre, arenarie vulcanodetritiche e terrigene, micriti, calcareniti e calciruditi oolitico-bioclastiche: queste ultime diventano sempre più frequenti verso l'alto, in relazione alla progradazione laterale delle coeve piattaforme cassiane. Nelle aree prossime alle scarpate delle piattaforme cassiane, sono frequenti blocchi di varie dimensioni (da decimetrici a plurimetrici) di calcari biocostruiti ("calcari a Cipit"), sia sotto forma di olistoliti isolati che di cunei di megabrecce.

Nell'area-tipo dei Prati di Stuores/Stuores Wiesen la parte inferiore della Formazione di S. Cassiano è costituita da una alternanza di peliti e marne, arenarie vulcanoclastiche e carbonati,

rie formano strati gradati da pochi centimetri a qualche decimetro e sono state interpretate come torbiditi [16]. I carbonati sono costituiti da calcareniti a bioclasti, peloidi ed ooidi, calcari micritici e calcari marnosi.

Le calcareniti formano strati di potenza variabile da pochi centimetri a qualche decimetro, contengono vari tipi di grani derivanti da una piattaforma produttiva e sono generalmente interpretate come torbiditi carbonatiche. La componente bioclastica, molto ricca, comprende Foraminiferi, Ostracodi, resti di Echinodermi (piastre e spine di Echinoidi, spicole di Oloturoidi, Asteroidi, etc. [1], Bivalvi, Gasteropodi, Brachiopodi, Ammonoidi, Serpulidi, frammenti di Coralli etc.).

I calcari micritici consistono di *mudstone* e *wackestone* bioturbati e contengono una fauna di mare aperto, come Lamellibranchi a guscio sottile; sono stati interpretati come *peri-platform ooze* esportati verso il bacino ad opera di eventi di tempesta [9]. Nelle vicinanze di piattaforme progredienti le successioni bacinali della Formazione di S. Cassiano sono caratterizzate da cicli *coarsening- and thickening upward* di vari ordini [9].

Per quanto riguarda suddivisioni e limiti della formazione, in base alla successione verticale di litotipi, la Formazione di S. Cassiano è stata suddivisa da vari Autori in due o tre sottounità, con rango più o meno esplicito di membro. Già KLIPPSTEIN [8] aveva suddiviso gli “strati di S. Cassiano” in una parte inferiore ricca in tufiti (= arenarie vulcanodetritiche) ed una superiore, ricca in livelli marnosi. Suddivisioni litologiche più dettagliate si devono ad OGILVIE GORDON [17], che distinse tra “strati marnosi e calcari a Cipit” degli “strati di S. Cassiano inferiori” (“Untere Cassianer Schichten”, UCS), “tufi a *Pachycardia*” degli “strati di S. Cassiano superiori” (“Obere Cassianer Schichten”, OCS) e “strati marnosi e calcari a Cipit” degli “strati di S. Cassiano Superiore”. Questa tripartizione è stata in seguito confermata da MUTSCHLECHNER [13] e URLICHS [19], [20], mentre VIEL [23] ha inglobato il membro inferiore *sensu* OGILVIE GORDON [17] nel suo “gruppo di Wengen”.

Studi recenti (DE ZANCHE *et al.* in [2], [4], [5], [16]) hanno comportato la rinuncia ad una suddivisione in membri della Formazione di S. Cassiano. Secondo gli Autori citati l’apporto vulcanoclastico e terrigeno extrabacinali nell’area delle Dolomiti in età “cassiana” è fortemente condizionato dalla paleogeografia.

Il limite fra la “formazione di Wengen-La Valle” e la Formazione di S. Cassiano è stato ed è ancora oggetto di ampia discussione; da un punto di vista storico, i criteri adottati per individuare tale limite ricadono essenzialmente in due gruppi:

- a) l’inizio della Formazione di S. Cassiano coincide con la prima comparsa di carbonati (inclusi i “calcari a Cipit”) sopra le facies terrigene e vulcanoclastiche della “formazione di Wengen-La Valle”, che comunque continuano ad essere presenti anche nella Formazione di S. Cassiano;
- b) il limite è graduale e caratterizzato dalla progressiva diminuzione delle arenarie terrigene e vulcanoclastiche e dal concomitante aumento delle marne, marne calcaree e calcari; ovviamente, un limite definito in questi termini si presta ad interpretazioni soggettive e ad una certa ambiguità.

DE ZANCHE *et al.* [4] e DE ZANCHE & GIANOLLA [5] hanno proposto di porre il limite con la sottostante “formazione di Wengen-La Valle” in corrispondenza della prima comparsa di calcari micritici e calcareniti oolitiche, oncolitiche e bioclastiche, che indicherebbero l’esportazione del materiale carbonatico di una piattaforma attiva (Dolomia Cassiana I).

A tetto, la Formazione di S. Cassiano è ricoperta dalla Dolomia Cassiana o, più raramente, dalla “formazione di Heiligkreuz-Santa Croce” (ex Dolomia di Dürrenstein *sensu* BOSELLINI [3] e “Dürrenstein Formation” *sensu* DE ZANCHE *et al.* [4]). Lo spessore della Formazione di S. Cassiano dipende dal posizionamento del limite inferiore con la “formazione di Wengen-La Valle”, però non supera 400-500 m.

Dal punto di vista paleontologico, all’interno della formazione sono note faune ad Ammonoidi e Condonti. Gli Ammonoidi più significativi appartengono ai generi *Frankites* (*Frankites apertus*),

Trachyceras (*T. aon*, *T. austriacum*), *Clionitites*, *Daxatina* (*Daxatina* sp., *D. cf. canadensis*), “*Anolcites*” e *Lobites*. L’associazione delle faune a Conodonti comprende tra l’altro le specie *Budurovignatus diebeli*, *Metapolygnathus polygnathiformis*, *M. auriformis*, *Gladigondolella tethydis* e *Gl. malayensis*.

Per quanto riguarda l’età, numerosi studi relativi alle faune ad Ammonoidi e Conodonti consentono di collocare la Formazione di San Cassiano nell’intervallo compreso tra Ladinico Superiore (Zona a Regoledanus *p.p.*= Subzona a Daxatina di MIETTO & MANFRIN [11]) e Carnico Inferiore (Zona ad Aon, Aonoides, Austriacum?) [2], [10], [11], [16], [19], [20] (All. C).

L’ambiente deposizionale della Formazione di S. Cassiano era caratterizzato da un mare profondo delimitato dalle piattaforme cassiane con un massimo paleo-rilievo sottomarino di ca. 400-500 m. I bacini erano alimentati dal materiale prodotto sulle piattaforme o sui loro pendii via correnti torbidity, tempestiti, *debris flows* o *rock avalanches* ed inoltre dall’input fine terrigeno. La parte alta della Formazione di S. Cassiano rappresenta localmente condizioni d’acqua bassa a seguito della progradazione delle piattaforme cassiane che ha causato il riempimento dei coevi bacini.

Bibliografia:

- [1] - BIZZARINI F. (1992) - *Microfossili cassiani al limite Ladinico-Carnico nella successione dei Prati di Stuares (Dolomiti orientali)*. Ann. dei Musei Civici-Rovereto, **8**: 141-167, Rovereto.
- [2] - BROGLIO LORIGA C., CIRILLI S., DE ZANCHE V., DI BARI D., GIANOLLA P., LAGHI G. F., LOWRIE W., MANFRI, S., MASTRANDREA A., MIETTO P., MUTTONI G., NERI C., POSENATO R., REICHICHI M., RETTORI R. & ROGGI G. (1999) - *The Prati di Stuares/Stuares Wiesen Section (Dolomites Italy): a candidate Global Stratotype Section and Point for the base of the Carnian stage*. Riv. It. Paleont. Strat., **105** (1): 37-78 Milano.
- [3] - BOSELLINI A. (1984) - *Progradation geometries of carbonate platforms: example from the Triassic of the Dolomites, Northern Italy*. Sedimentology, **32**: 1-24, Amsterdam.
- [4] - DE ZANCHE V., GIANOLLA P., MIETTO P., SORPAES C. & VAIL P. R. (1993) - *Triassic sequence stratigraphy in the Dolomites (Italy)*. Mem. Sc. Geol., **5** (45): 1-27, Padova.
- [5] - DE ZANCHE V. & GIANOLLA P. (1995) - *Litostratigrafia al limite Ladinico-Carnico (Sudalpino orientale)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 41-48, Ferrara.
- [6] - FÜRSICH F.T. & WENDT J. (1977) - *Biostratigraphy and palaeoecology of the Cassian Formation (Triassic) of the Southern Alps*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **22**: 257-323, Amsterdam.
- [7] - HAUER F. VON (1858) - *Vorlage der Geologischen Karte von Tirol*. Verhandl. Geol. Reichsanstalt, Wien.
- [8] - KLIPPSTEIN A. VON (1875) - *Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntnis der östlichen Alpen*. **2**. Band, 2. Abt.: 1-83, Gießen (Ricker).
- [9] - MASETTI D., NERI C. & BOSELLINI A. (1991) - *Deep-water asymmetric cycles and progradation of carbonate platforms governed by high-frequency eustatic oscillations (Triassic of the Dolomites, Italy)*. Geology, **19**: 336-339, Boulder.
- [10] - MASTRANDREA, A., NERI, C. & RUSSO, F. (1997) - *Conodont biostratigraphy of the San Cassiano Formation surrounding the Sella Massif (Dolomites, Italy): implications for sequence stratigraphic models of the Triassic of the Southern Alps*. Riv. Ital. Pal. Strat., **103**: 39-52, Milano.
- [11] - MIETTO P. & MANFRIN S. (1995) - *La successione delle faune ad Ammonoidi al limite Ladinico/Carnico (Sudalpino, Italia)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 13-35, Ferrara.
- [12] - MÜNSTER G.G.VON (1834) - *Über das Kalkmergel-Lager von St. Cassian in Tyrol und die darin vorkommenden Ceratiten*. N. Jb. Mineral. Geogn. Geol. u. Petrefactenk.: 1-15, Wien.
- [13] - MUTSCHLECHNER G. (1934) - *Geologie des Gebietes zwischen St. Cassian und Buchenstein (Südtiroler Dolomiten)*. Jb. Geol. Bundestanst., **83** (1933), Wien.
- [14] - NERI C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 016 Dobbiaco*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d’Italia, Roma.
- [15] - NERI C. & GIANOLLA P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 029 Cortina d’Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d’Italia, Roma.
- [16] - NERI C., RUSSO F., MASTRANDREA A. & BARACCA A. (1995) - *Litostratigrafia, ammonoidi e conodonti della*

Foglio 029 Cortina d'Ampezzo. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[16] - NERI C., RUSSO F., MASTRANDREA A. & BARACCA A. (1995) - *Litostratigrafia, ammonoidi e conodonti della Formazione di S. Cassiano: la sezione di Stuores (Stuores-Wiesen, Dolomiti)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 59-74, Ferrara.

[17] - OGILVIE GORDON M.M. (1929) - *Geologie des Gebietes von Pieve (Buchenstein), St. Cassian und Cortina d'Ampezzo in den Südtiroler Dolomiten*. Jb. Geol. Bundesanstalt, **79**: 357-424, Wien.

[18] - RICHTHOFEN F. VON (1860) - *Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alpe in Südtirol*, pp. 327, Gotha (Perthes).

[19] - URLICHS M. (1974) - *Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna der Cassianer Schichten von Cassian (Dolomiten/Italien)*. Schriftenreihe d. Erdwissenschaftl. Kommission. Österreichische Akademie der Wissenschaften, **2**: 207-222, Wien.

[20] - URLICHS, M. (1994) - *Trachyceras LAUBE 1896 (Ammonoidea) aus dem Unterkarn (Obertrias) der Dolomiten (Italien)*. Stuttgarter Beiträge für Naturkunde, Serie B, **217**: 1-55, Stuttgart.

[21] - URLICHS M. (2004) - *Kümmerswuchs bei Lobites MOJSISOVICS 1902 (Ammonoidea) aus dem Unter-Karnium der Dolomiten (Ober-Trias, Italien) mit Revision der unterkarnischen Arten*. Stuttgarter Beiträge für Naturkunde, Serie B, **344**: 1-37, Stuttgart.

[22] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

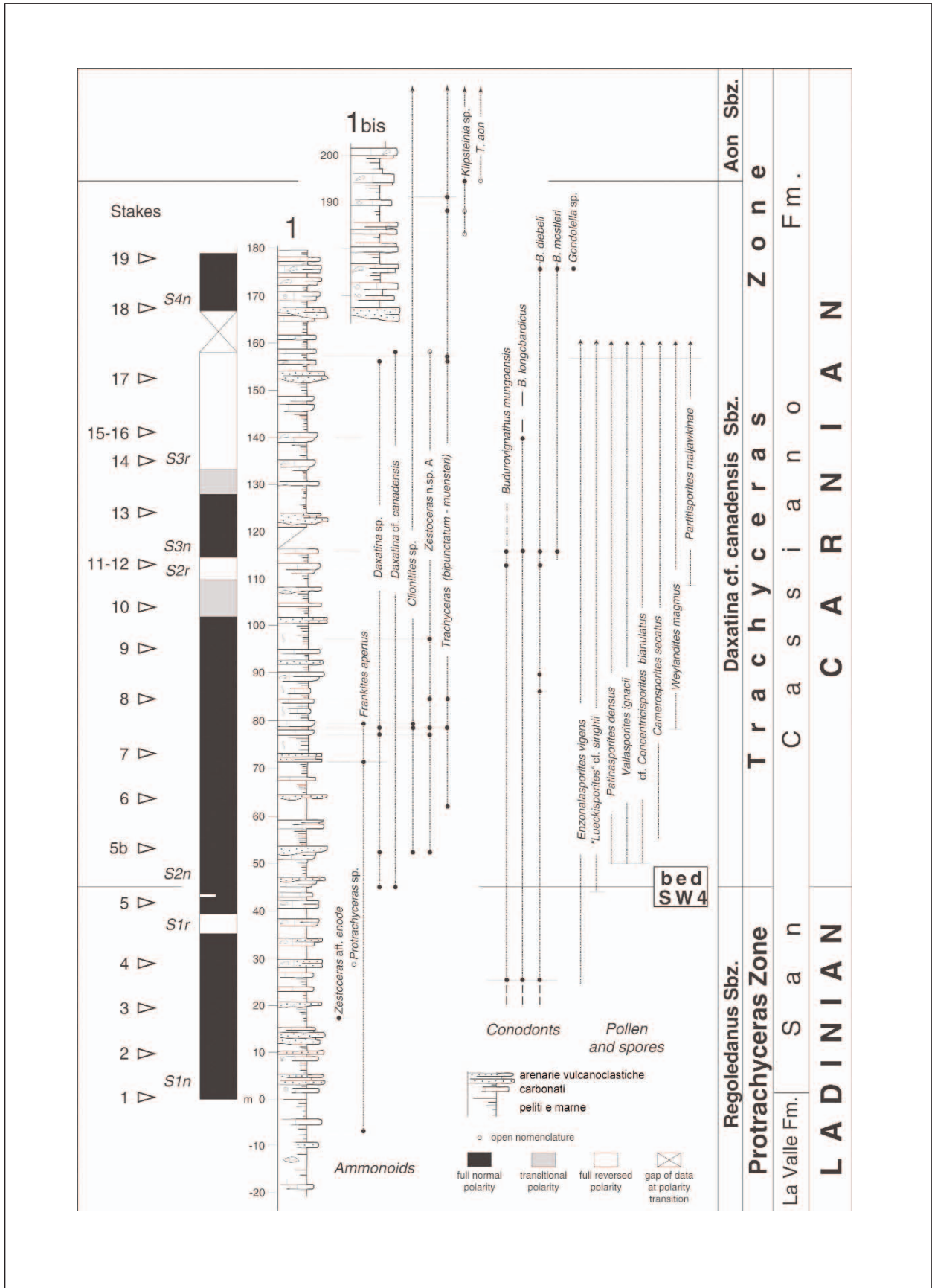
[23] - VIEL G. (1979) - *Litostratigrafia ladinica: una revisione. Ricostruzione paleogeografica e paleostrutturale dell'area Dolomitico-Cadorina (Alpi Meridionali). II Parte*. Riv. It. Paleont. Strat., **85** (2): 297-352, Milano.

[24] - WISSMANN H.L. & MÜNSTER G.G. (1841) - *Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südtirolischen Tirols, vorzüglich der Schichten von St. Cassian*. Beitr. Z. Petrefactenk., **4**: 1-152, Wien.

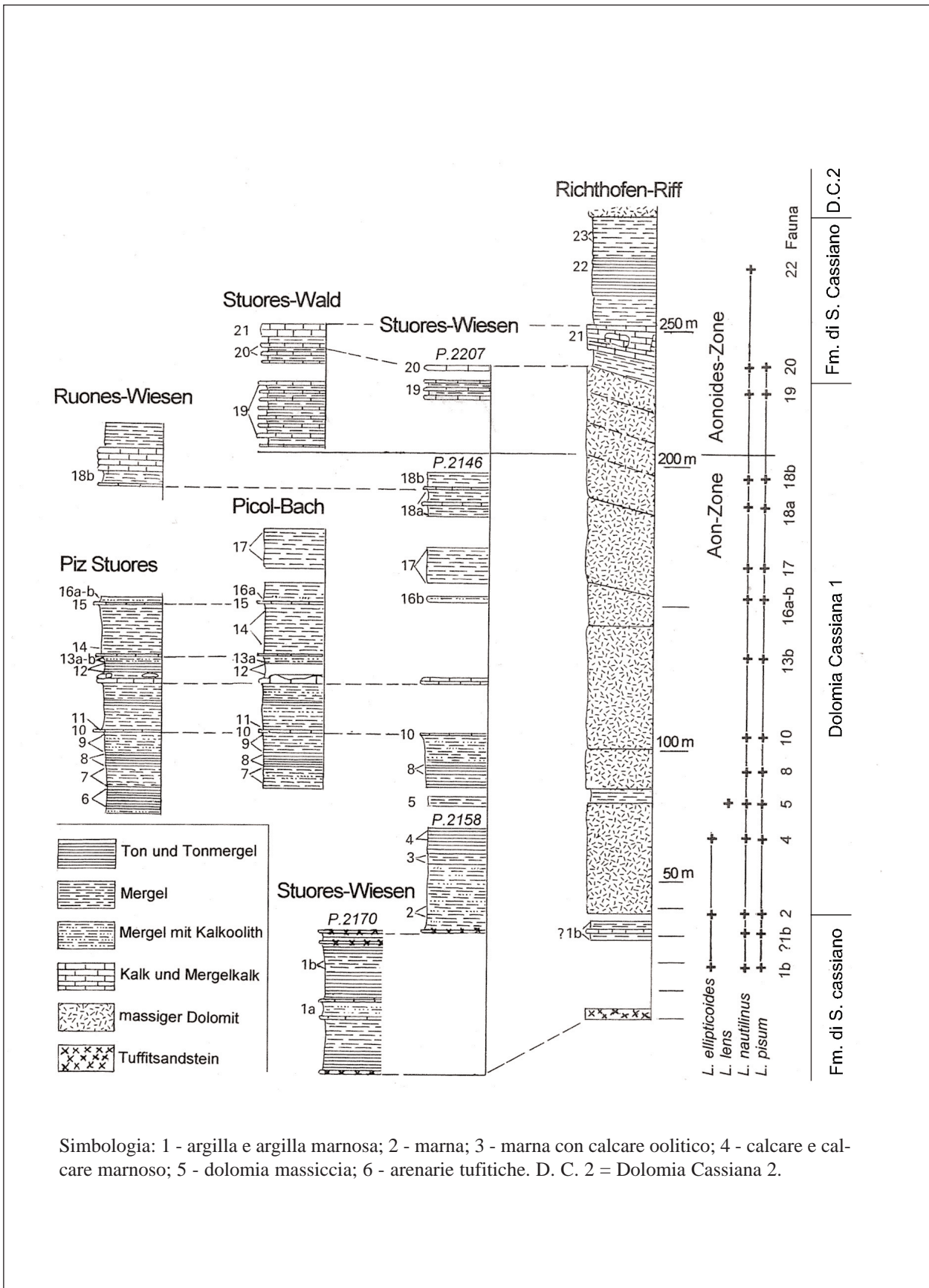
Elenco Allegati:

- A. Sezione stratigrafica della Formazione di S. Cassiano (parte inferiore) nell'area dei Prati di Stuores/Stuores Wiesen (Alto Adige/Belluno) con rappresentazione della magnetostratigrafia e la distribuzione delle faune ad Ammonoidi, Conodonti e Palynomorpha, da [2], fig. 13.
- B. Correlazioni stratigrafiche tra le sezioni della Formazione di S. Cassiano (parte superiore) nell'area Pralongià-Stuores (Alto Adige/Belluno), da [20], fig. 4 e da [21], fig. 2.
- C. Schema cronostratigrafico relativo alle unità litostratigrafiche al limite Ladinico-Carnico, da [5].

Allegato A



Allegato B



Simbologia: 1 - argilla e argilla marnosa; 2 - marna; 3 - marna con calcare oolitico; 4 - calcare e calcare marnoso; 5 - dolomia massiccia; 6 - arenarie tuffiche. D. C. 2 = Dolomia Cassiana 2.

Allegato C

	Subzones	WESTERN DOLOMITES		EASTERN DOLOMITES	
CARNIAN	JULIAN	AON	Cassian Dm. 2	S. Cassiano	S. Cassiano
		DAXATINA cf. CANADENSIS	Cassian Dm. 1	Fm.	Fm.
LADINIAN	LONGBARDIAN	REGOLEDANUS	La Valle Fm. Marmolada Cgm.	La Valle Fm. Civetta Cgm.	La Valle Fm. Civetta Cgm.
		NEUMAYRI	Sciliar Dm. 3	Femazza Fm.	Femazza Fm.
		LONGOBARDICUM	volcanics	volcanics	Acquatona Fm.
		GREDLERI	Sciliar Dm. 2	Livinallongo Fm.	Zoppè Ss. Livinallongo Fm.

DOLOMIA CASSIANA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Ladinico Superiore - Carnico	Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
		016, 029, 031	DCS

Scheda a cura di Lorenz Keim, Claudio Neri

Il nome Dolomia Cassiana (“Cassianer Dolomit”) fu introdotto da MOJSISOVICS nel 1879 [16] per indicare la parte alta, ben stratificata, del massiccio dello Sciliar (“Schlern”) da lui ritenuta eteropica con la successione bacinale della Formazione di S. Cassiano; ciò, a differenza del corpo principale del massiccio costituito da dolomie interdigidate con gli strati della “formazione di Wengen-La Valle” e della “formazione di Buchenstein-Livinallongo” e inquadrabili nella “Schlerndolomit” (“dolomia dello Sciliar”) propriamente detta. Per le dolomie eteropiche con gli strati della “formazione di Wengen-La Valle” MOJSISOVICS [16] ha introdotto il termine “Wengener Dolomit”. Successivamente, il termine Dolomia Cassiana fu abbandonato per lungo tempo, con la notevole eccezione di VAN HOUTEN [24] che lo riprese per le piattaforme carbonatiche delle Dolomiti di Zoldo e Cadore, eteropiche della Formazione di S. Cassiano e frequentemente caratterizzate da stratificazione suborizzontale.

Gran parte degli Autori continuarono comunque a chiamare le piattaforme ladinico-carniche con il termine onnicomprensivo di “Schlerndolomit” (o “dolomia dello Sciliar”) (p.e OGILVIE GORDON [19]). In particolare, LEONARDI e la sua scuola (Ferrara) sostennero una continuità di crescita delle piattaforme carbonatiche attraverso l’intero intervallo ladino-carnico ed una eteropia completa con tutte le unità bacinali, vulcaniti e strati della “formazione di Wengen-La Valle”, inclusi ([13] e relativa bibliografia).

A partire dagli anni ’70, cominciò a diventare evidente che esistevano più generazioni di piattaforme carbonatiche, ognuna interdigidata con una diversa unità bacinale e verosimilmente separate le une dalle altre da *unconformities* di varia natura. Uno storico contributo a questo punto di vista è rappresentato dal lavoro di BOSELLINI & ROSSI [3], in cui viene rigettata l’idea di una eteropia continua tra le piattaforme e le successioni bacinali: in particolare, a costo di una sovrasemplificazione che non tiene conto delle relazioni stratigrafiche osservabili proprio nel Massiccio dello Sciliar/Schlern, veniva negata l’eteropia con le unità vulcaniche e vulcanodetritiche (formazioni di Fernazza e Wengen-La Valle): per BOSELLINI & ROSSI [3] l’evento vulcanico basico del Ladinico Superiore rappresentava la separazione netta fra due fasi di crescita delle piattaforme. Per questo, la loro stratigrafia prevede esclusivamente una generazione di piattaforme pre-vulcaniche (o pre-Wengen) che si interdigidano con la “formazione di Buchenstein-Livinallongo” e una generazione di piattaforme post-vulcaniche (o post-Wengen) che si interdigidano con la Formazione di S. Cassiano. Questa concezione è incorporata nei Fogli geologici 1:50.000 027 “Bolzano” (ed. 1973; Note Illustrative allargate a cura di BRONDI *et al.* [7]) e 028 “Marmolada”

(ed. 1977), cui ROSSI diede un importante contributo: in questi fogli le piattaforme sono state suddivise in “dolomia dello Sciliar inferiore” e “dolomia dello Sciliar superiore”, rispettivamente ete-ropiche con la “formazione di Buchenstein-Livinallongo” e la Formazione di S. Cassiano.

Il nome Dolomia Cassiana è stato ripreso e ridefinito da ASSERETO *et al.* [1], per riferirsi alle piattaforme post-vulcaniche, e da allora è prevalentemente usato dai ricercatori di lingua italiana [4], [5], [9], [11], mentre altri hanno continuato ad usare il termine “Upper Schlern Dolomite” [2], [12]. Contrariamente al modello di BOSELLINI & ROSSI [3], nella definizione di ASSERETO *et al.* [1] la Dolomia Cassiana si interdigita sia con la parte alta della “formazione di Wengen-La Valle” che con la Formazione di S. Cassiano. In più ASSERETO *et al.* [1] hanno proposto una suddivisione in due subunità, una inferiore, appartenente al Ladinico Superiore, e una superiore, appartenente al Carnico Inferiore. L'area di deposizione della Dolomia Cassiana si estende su tutta l'area delle Dolomiti fino alle Prealpi Carniche (All. A).

Due generazioni di piattaforme cassiane (intese come piattaforme che si interdigitano esclusivamente con la Formazione di S. Cassiano nel senso di DE ZANCHE *et al.* [9]) sono sicuramente documentate in tutta l'area delle Dolomiti centro-orientali: esempi classici sono rappresentati dal Richthofen Riff-Sett Sass (All. B) e dalla terminazione orientale del Gruppo del Lagazuoi verso Cortina d'Ampezzo (Dolomia Cassiana 1 e 2).

Tuttavia, lo *status* delle piattaforme carbonatiche post-Buchenstein è decisamente più complesso, in particolare nelle Dolomiti occidentali. Dai lavori di BRANDNER [6], DE ZANCHE *et al.* [9] e DE ZANCHE & GIANOLLA [10], con riferimento al Massiccio dello Sciliar, emerge l'esistenza di generazioni precoci di piattaforme carbonatiche, addirittura sin-vulcaniche come la cosiddetta “dolomia dello Sciliar 3” di DE ZANCHE *et al.* [9], che per gli Autori citati risulta coeva ed interdigitata con la “formazione di Fernazza”. È inoltre presente nel Massiccio dello Sciliar una piattaforma interdigitata con il “conglomerato della Marmolada”, appartenente alla parte inferiore della “formazione di Wengen-La Valle” (“Schlern Dolomite II” di BRANDNER [6]), ben visibile ai Denti di Terrarossa. Altre testimonianze di piattaforme “precoci”, più o meno correlabili cronologicamente a questa, sono rappresentati da lembi isolati di clinoforni o da sciami di olistoliti (“Cipit”) e torbiditi carbonatiche a tetto del “conglomerato della Marmolada” o “formazione di Wengen-La Valle” nella catena Col Rossi-Padon, nel versante settentrionale del Gruppo di Sella (“megabrecchia del Passo Gardena”), etc.

A rigor di logica, il termine Dolomia Cassiana non dovrebbe applicarsi a questi corpi carbonatici, per cui però non esiste attualmente una specifica denominazione formazionale (se si esclude la denominazione “Wengener Dolomit”, già usata da MOJSISOVICS [16] e VAN HOUTEN [24]).

L'unità è descritta nelle Note Illustrative dei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 [17], [18], [25]. Per quanto riguarda la litofacies, la Dolomia Cassiana raggiunge i 500-600 m di spessore e forma edifici carbonatici che in linea di massima mostrano le geometrie tipiche delle piattaforme isolate, con scarpate ad alto angolo che si elevavano fino a 400-500 dal fondo del bacino; tali piattaforme sono caratterizzate da: a) depositi con stratificazione orizzontale, spesso peritidali (*platform top*, piattaforma interna); b) depositi massicci con locale tessitura di *boundstone* (margine di piattaforma); c) depositi clinostratificati di scarpata, con inclinazione deposizionale che può raggiungere i 30-35° e diminuisce progressivamente verso il piede-scarpata, raccordandosi tangenzialmente ai depositi bacinali.

Nella grande maggioranza dei casi la dolomitizzazione pervasiva delle piattaforme ha obliterato le tessiture originarie, le strutture sedimentarie ed il contenuto fossilifero. In genere, la Dolomia Cassiana è costituita da dolomie bruno-grigiastre, di solito a grandi cristalli. Tuttavia, sono talora riconoscibili le principali tessiture deposizionali, in particolare le più grossolane.

Le clinoforni sono costituite in gran parte da megabrecce, doloruditi e calcareniti/doloareniti, a supporto clastico, depositati ad opera di processi gravitativi e con inclinazione determinata dal-

l'angolo di riposo dei materiali coinvolti. La parte superiore delle scarpate ed i margini invece sono costituiti da carbonati particellari (oolitico-bioclastici) e micriti precipitate *in situ* (microbialiti, automicriti), nonché da varie generazioni di cementi marini [12], [21].

Al piede delle scarpate sono frequenti i cosiddetti "calcari di Cipit", presenti sia come blocchi isolati che come lingue e sciami di megabreccia nelle formazioni di Wengen - La Valle e S. Cassiano. I "calcari di Cipit" sono sfuggiti in gran parte alla dolomitizzazione e perciò sono stati studiati in dettaglio e considerati come gli unici testimoni della composizione dei margini di piattaforma. Gli organismi più importanti dal punto di vista quantitativo ricavati dai "calcari a Cipit" sono i Cianobatteri scheletrici (per esempio *Plexoramea*, *Bacinella*), organismi problematici (per esempio *Tubiphytes*, *Macrotubus*), le Spugne (Sfinctozoi), Coralli, Foraminiferi, Solenoporacee, Bivalvi, Gasteropodi, Briozoi ed Echinodermi [22].

I sedimenti di piattaforma interna sono organizzati in strati planari spessi da qualche decimetro a circa un metro. Localmente vi sono presenti stratificazioni incrociate o livelli a *tepee*. Sono localmente riconoscibili micriti a peloidi (*lumpstones*, *grapestones*), rare sabbie oolitiche, doloareniti bioclastiche con Alghe (Dasycladacee, Solenoporacee), Foraminiferi, Bivalvi, resti di Echinodermi, organismi problematici, per esempio *Tubiphytes*, *Rivularia*, *Cayeuxia*, *Hedstroemia*, croste organiche, loferiti, oncoidi e vadoidi. I depositi ben stratificati di piattaforma interna sono stati inquadrati da diversi Autori nella "dolomia di Dürrenstein" [2], [8], [20].

La produzione carbonatica avveniva sia nell'ambiente di acqua bassa del *platform top* che sui margini e le scarpate superiori. La composizione litologica corrisponde fortemente ai *mud-mounds* [12], [21], [22]. L'interazione di materiale calcarenitico alimentato dalla piattaforma e la produzione carbonatica autoctona sia sui margini che nelle scarpate superiori (microbialiti) possono spiegare gli alti tassi di progradazione delle clinoforni.

Per quanto riguarda i limiti, nel bacino la Dolomia Cassiana si interdigita con la Formazione di S. Cassiano (All. C). Localmente è in eteropia con la "formazione di Wengen - La Valle", ma questo dipende anche da come si decide di posizionare il limite "formazione di Wengen - La Valle"/S. Cassiano; si veda per la discussione la scheda della "Formazione di S. Cassiano". Il limite inferiore della Dolomia Cassiana può essere difficilmente individuabile ove questa si sovrappone direttamente alla sottostante "dolomia dello Sciliar" senza interposizione di depositi bacinali o vulcaniti; questo è piuttosto evidente nel caso per esempio dei potenti corpi carbonatici delle Dolomiti di Sesto.

Il limite superiore della Dolomia Cassiana è sempre netto e corrisponde ad una *unconformity* a scala regionale, localmente marcata da paleo-carsismo [9]. È ricoperta dai sedimenti carbonatico-terrigeni attribuibili alla "formazione di Heiligkreuz-Santa Croce" e/o i loro equivalenti o in casi rari direttamente dalla Dolomia Principale.

L'età della Dolomia Cassiana è stata determinata indirettamente attraverso le faune ad Ammonoidi e Conodonti nei coevi sedimenti bacinali con i quali le piattaforme cassiane si interdigitano. La "Dolomia Cassiana 1" (*sensu* DE ZANCHE *et al.* [9]) cade nel Ladinico Superiore-Carnico Inferiore (parte altissima della Sottozona a Regoledanus e delle Sottozone a Daxatina e ad Aon *sensu* MIETTO & MANFRIN [15]). La "Dolomia Cassiana 2" (*sensu* DE ZANCHE *et al.* [9]) prograda su sedimenti che contengono faune ad Ammoniti dello Julico (Zona ad Aonoides [23] o Sottozona ad Aonoides *sensu* MIETTO & MANFRIN [15]).

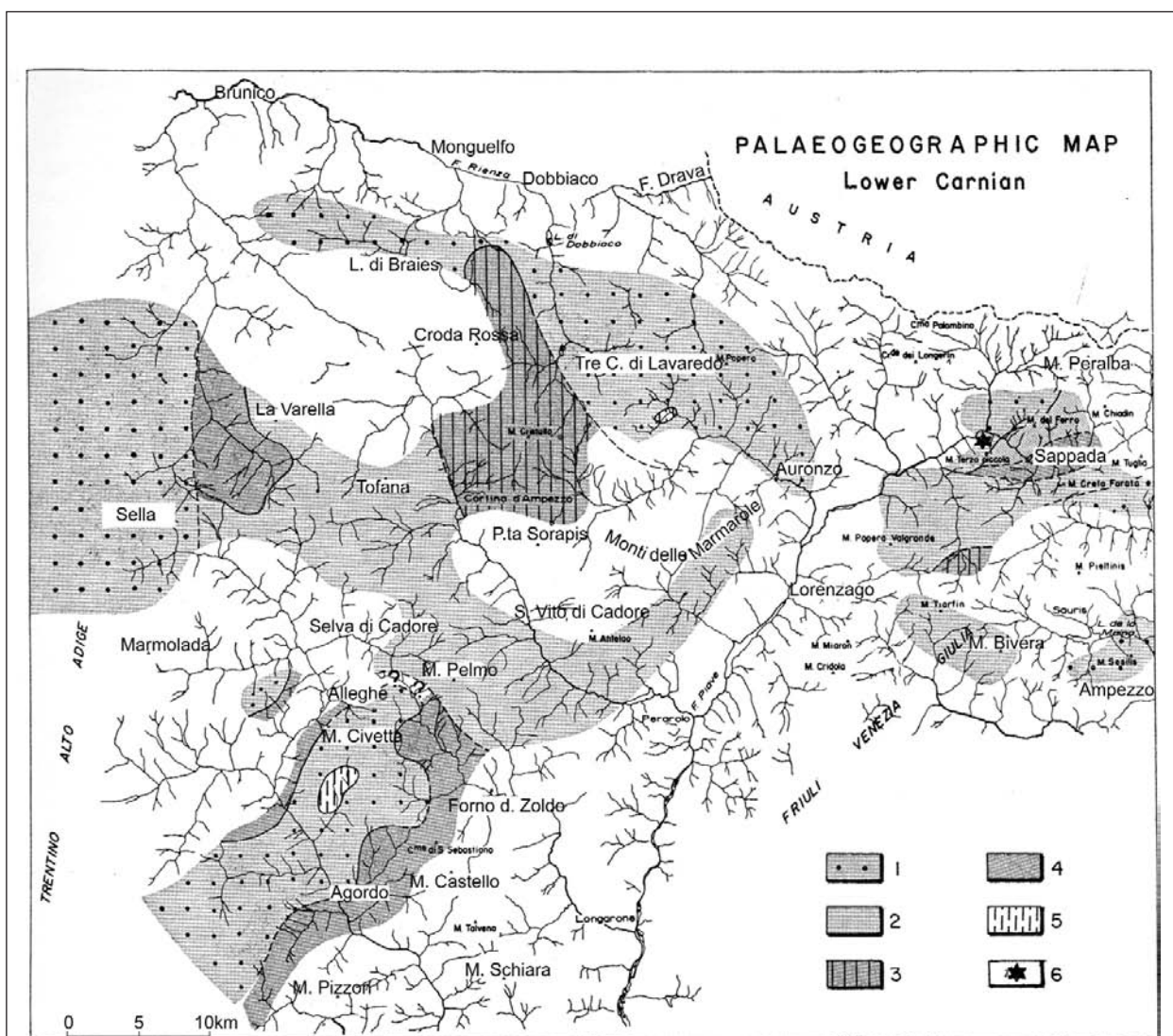
Bibliografia:

- [1] - ASSERETO R., BRUSCA C., GAETANI M. & JADOUL F. (1977) - *Le mineralizzazioni Pb-Zn nel Triassico delle Dolomiti. Quadro geologico ed interpretazione genetica*. L'Industria Mineraria, **28**: 367-402, Roma.
- [2] - BIDDLE K., SCHLAGER W., RUDOLPH K.W. & BUSH T. (1992) - *Seismic Model of a Progradational Carbonate Platform, Picco di Vallandro, the Dolomites, Northern Italy*. AAPG Bull., **76**: 14-30, Tulsa.
- [3] - BOSELLINI A. & ROSSI D. (1974) - *Triassic carbonate buildups of the Dolomites, Northern Italy*. In: LAPORTE,

- L. (Ed.) Reefs in time and space. SEPM Spec. Publ., **18**: 209-233, Tulsa.
- [4] - BOSELLINI A. (1984) - *Progradation geometries of carbonate platforms: example from the Triassic of the Dolomites, Northern Italy*. Sedimentology, **32**: 1-24, Amsterdam.
- [5] - BOSELLINI A. & DOGLIONI C. (1988) - *Progradation geometries of Triassic carbonate platforms and their large-scale physical stratigraphy*. AAPG Medit. Basins Conf. Guidebook, pp. 42, Tulsa.
- [6] - BRANDNER R. (1991) - *Geological setting and stratigraphy of the Schlern-Rosengarten buildup and Seiser Alm basin*. In: BRANDNER R., FLÜGEL E., KOCH R. & YOSE L.A. (1991): «*The northern margin of the Schlern/Sciliar-Rosengarten/Catinaccio platform*». Dolomieu Conference on Carbonate Platforms and Dolomitization, Guidebook Excursion A, pp. 61, Ortisei.
- [7] - BRONDI A., FUGANTI A., LUNZ L., MITTEMPERGER M., MURARA G., NARDIN N., NASCIMBEN P., PERNA G., ROSSI D., SCUDELER BACCELLE L., SOMMAVILLA E. & ZIPOLI G. (1976) - *Commento al foglio geologico 027 Bolzano, scala 1:50.000 (ed. 1972)*. Studi Trent. Sc. Nat., **53**: 109-218, Trento.
- [8] - CASATI P., JADOUL F., NICORA A., MARINELLI M., FANTINI SESTINI N. & FOIS E. (1982) - *Geologia della Valle dell'Ansiei e dei gruppi Monte Popera-Tre Cime di Lavaredo (Dolomiti orientali)*. Riv. It. Paleont. Strat., **87**: 371-510, Milano.
- [9] - DE ZANCHE V., GIANOLLA P., MIETTO P., SIORPAES C. & VAIL P. R. (1993) - *Triassic sequence stratigraphy in the Dolomites (Italy)*. Mem. Sc. Geol., **5** (15): 1-27, Padova.
- [10] - DE ZANCHE V. & GIANOLLA P. (1995) - *Litostratigrafia al limite Ladinico-Carnico (Sudalpino orientale)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 41-48, Ferrara.
- [11] - FOIS E. & GAETANI M. (1981) - *The northern margin of the Civetta buildup. Evolution during the Ladinian and the Carnian*. Riv. It. Paleont. Strat., **86** (1980): 469-542, Milano.
- [12] - KEIM L. & SCHLAGER W. (2001) - *Quantitative compositional analysis of a Triassic carbonate platform (Southern Alps, Italy)*. Sediment. Geol., **139**: 261-283, Amsterdam.
- [13] - LEONARDI P. (1967) - *Le Dolomiti: Geologia dei monti tra Isarco e Piave*. pp. 1019, (Edizioni Manfrini) Rovereto.
- [14] - MASETTI D., NERI C. & BOSELLINI A. (1991) - *Deep-water asymmetric cycles and progradation of carbonate platforms governed by high-frequency eustatic oscillations (Triassic of the Dolomites, Italy)*. Geology, **19**: 336-339, Boulder.
- [15] - MIETTO P. & MANFRIN S. (1995) - *La successione delle faune ad Ammonoidi al limite Ladinico/Carnico (Sudalpino, Italia)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 13-35, Ferrara.
- [16] - MOJISISOVICS E.V.M. (1879) - *Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien: Beiträge zur Bildungsgeschichte der Alpen*. A.: pp. 551, Hölder, Wien.
- [17] - NERI C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 016 Dobbiaco*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [18] - NERI C. & GIANOLLA P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 029 Cortina d'Ampezzo*. A.P.A.T. - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [19] - OGILVIE GORDON M.M. (1929) - *Geologie des Gebietes von Pieve (Buchenstein), St. Cassian und Cortina d'Ampezzo in den Südtiroler Dolomiten*. Jb. Geol. Bundesanstalt, **79**: 357-424; Wien.
- [20] - PIA J. (1937) - *Stratigraphie und Tektonik der Pragser Dolomiten in Südtirol.*, pp. 248, Eigenverlag (Wien).
- [21] - RUSSO F., NERI C., MASTRANDREA A. & BARACCA A. (1997) - *The mud-mound nature of the Cassian platform margins of the Dolomites. A case history: the Cipit Boulders from Punta Grohman (Sasso Piatto Massif, Northern Italy)*. Facies, **36**: 25-36, Heidelberg.
- [22] - RUSSO F., MASTRANDREA A. & NERI C. (1998) - *Evoluzione degli organismi costruttori nelle piattaforme triasiche delle Dolomiti (Italia)*. Mem. Soc. Geol. It., **53**: 479-488, Roma.
- [23] - URLICHS M. (1994) - *Trachyceras LAUBE 1896 (Ammonoidea) aus dem Unterkarn (Obertrias) der Dolomiten (Italien)*. Stuttgarter Beiträge für Naturkunde, Serie B, **217**: 1-55; Stuttgart.
- [24] - VAN HOUTEN L. (1930) - *Geologie des Pelmo-Gebietes in den Dolomiten von Cadore*. Jb. Geol. B.-A., **80**: 147-230, Wien.
- [25] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

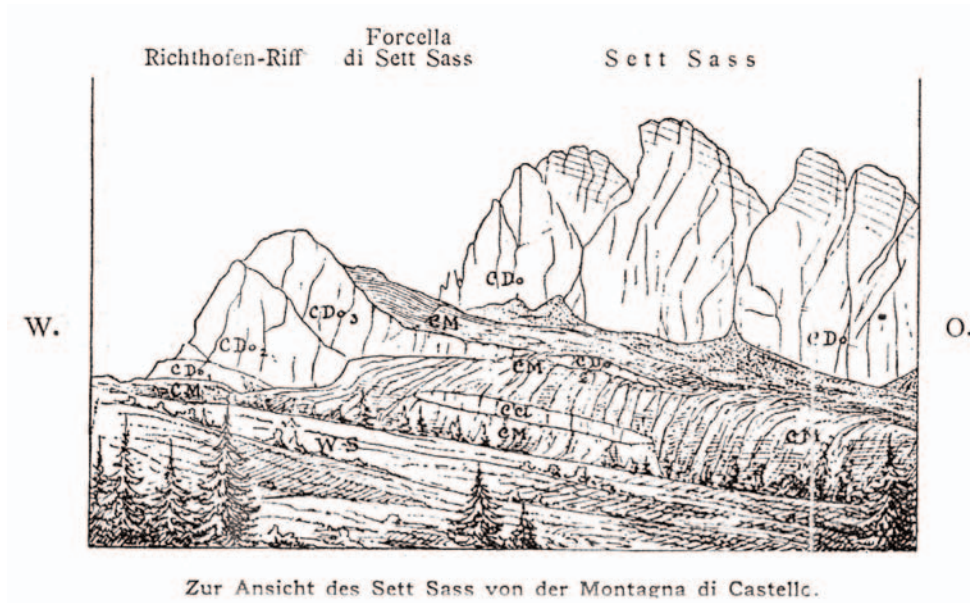
Elenco Allegati:

- A. Carta paleogeografica del Triassico Superiore delle Dolomiti con la distribuzione delle piattaforme di Dolomia Cassiana e i bacini adiacenti attribuibili alla Formazione di S. Cassiano, da [1], fig. 5.
- B. Interdigitazione tra le clinoforni della Dolomia Cassiana (CD₀) e sedimenti argilloso-marnosi della Formazione di S. Cassiano (CM), da [16].
- C. Schema stratigrafico delle successioni del Triassico Medio-Superiore delle Dolomiti centrali, da [14], fig. 1, con la nomenclatura stratigrafica modificata.

Allegato A

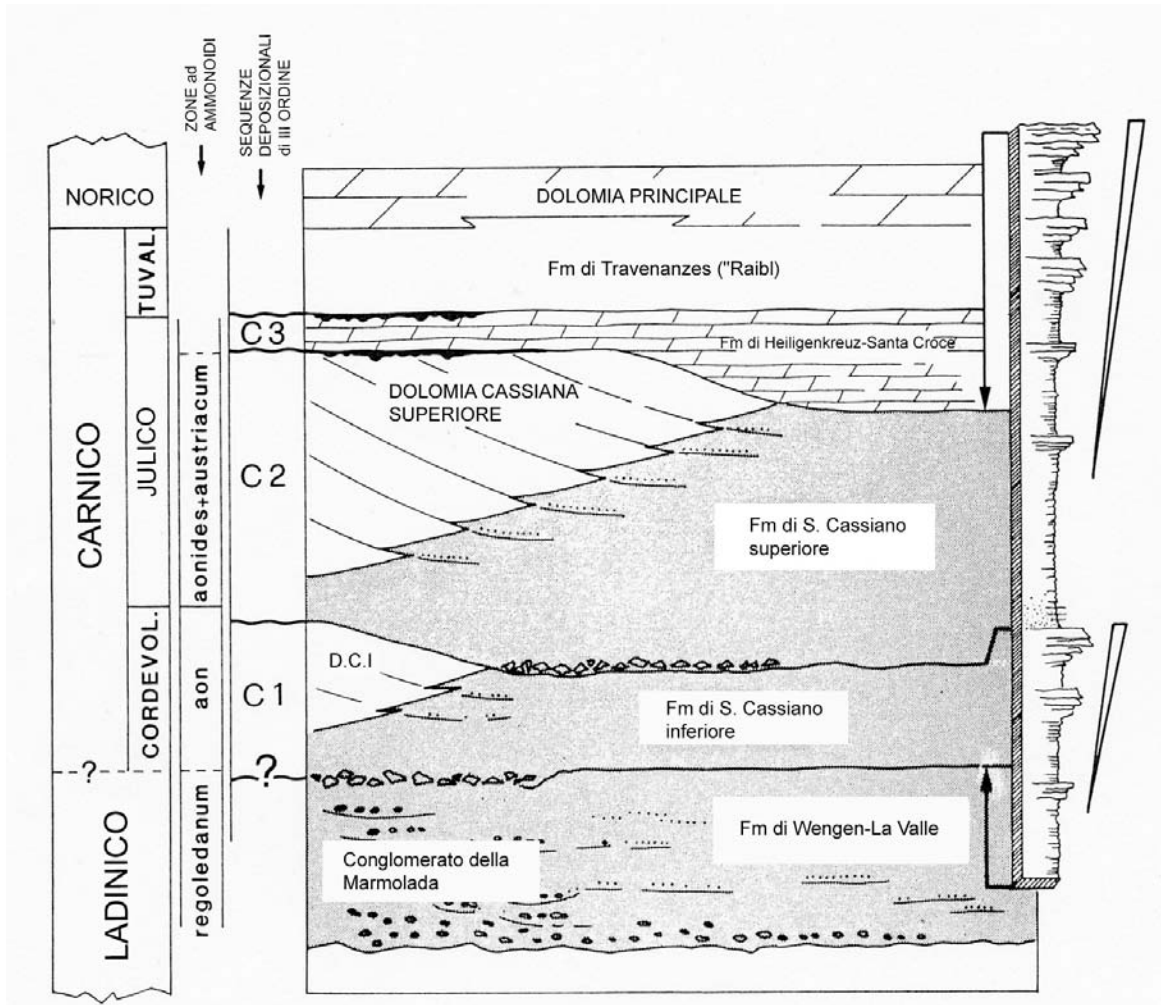
1. Dolomia Cassiana molto potente senza Formazione di S. Cassiano o rappresentata da una porzione molto sottile della sua parte inferiore; 2. Dolomia Cassiana, meno potente che in 1, che ricopre la Formazione di S. Cassiano; 3. Formazione di S. Cassiano molto potente e Dolomia Cassiana ridotta; 4. solo Formazione di S. Cassiano; 5. Depositi anossici chiusi all'interno dei banchi carbonatici; 6. Ubicazione del corpo deposizionale di Salafossa. Nell'area di Sappada tutti i contatti tra le unità paleogeografiche sono di tipo tettonico.

Allegato B



CD01-3 corrisponde alla Dolomia Cassiana 1 ("Richthofen-Riff"; la CD3 però è ripetuta tettonicamente), mentre la CD0 del Settsass corrisponde alla Dolomia Cassiana 2 (*sensu* DE ZANCHE *et al.* [9]). La parte superiore del Setts Sass è rappresentata dalla facies di piattaforma interna con dolomie stratificate. WS = "formazione di Wengen-La Valle".

Allegato C



D.C.I. = Dolomia Cassiana inferiore (= Dolomia Cassiana 1).

DOLOMIA PRINCIPALE

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Carnico Superiore (Tuvalico)-Norico	Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Calabria, Campania, Basilicata, Abruzzo	
	FOGLIO AL 100.000	FOGLIO AL 50.000	SIGLA
	1, 4, 4A, 4B, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 47, 48, 49, 81, 82	016, 026, 029, 031, 042, 059, 080, 082, 358, 359, 360	DPR

Scheda a cura di Fabrizio Berra, Luca Delfrati, Maurizio Ponton

Il nome Dolomia Principale (definito nelle Alpi Bavaresi come “Hauptdolomit” da VON GUEMBEL nel 1857 [23]) è stato introdotto nelle Alpi Meridionali da LEPSIUS nel 1876 [28]. L'unità affiora estesamente dalla Lombardia occidentale (dove presenta spessori ridotti) proseguendo ben oltre il confine con la Slovenia. È presente estesamente anche in Appennino Centrale e Meridionale. Nelle Alpi Meridionali costituisce un corpo continuo di spessore variabile tra poche centinaia e ben oltre 1500 metri, rappresentato prevalentemente da dolomie microcristalline in facies di piattaforma interna spesso organizzate in cicli peritidali *shallowing-upward* di spessore mediamente metrico (DPR). Nei cicli completi (All. A), la parte inferiore subtidale è costituita prevalentemente da micriti e *wackestone-packstone* intra-bioclastici bioturbati, mentre quella superiore (intertidale-sopratidale) è costituita da lamine stromatolitiche planari e ondulate [7], [27]; talora, nel Sudalpino orientale, a tetto ciclo sono presenti marne verdi e breccioline a clasti neri e/o stromatolitici. Localmente sono presenti facies di più alta energia prevalentemente subtidali, talora con Gasteropodi (*Worthenia*) e colonie in posizione di vita di Megalodontacei. Sono comuni livelli bioclastici dovuti a correnti trattive (tempestiti, canali di marea) spessi fino ad oltre un metro ma generalmente centimetrici contenenti tipicamente Alghe Dasycladaceae, Bivalvi, Gasteropodi. La locale presenza di piste di Rettili terrestri anche di grosse dimensioni indica l'esistenza di porzioni della piattaforma emerse e la disponibilità di vegetali ed acqua dolce [19]. Caratteristica peculiare e tipica della Dolomia Principale è la dolomitizzazione pervasiva interpretata come dovuta a processi di diagenesi precoce controllati da condizioni ambientali quali l'abbondante disponibilità di Mg, il clima caldo e grandi estensioni di piattaforma interna ricoperta da poca acqua con temperatura elevata [24]). Il contenuto fossilifero dell'unità è localmente ricco, anche se sono scarse le forme con significato stratigrafico. Sulla base del contenuto fossilifero (Alghe Dasycladaceae e faune a Lamellibranchi e Gasteropodi quali *Worthenia confabulata*, es. [34], [35]) e della posizione stratigrafica, l'unità viene riferita al Carnico Superiore (presenza di *Clypeina besici*)-Norico. Alla Dolomia Principale delle Alpi Meridionali corrisponde la “dolomia del Cristallo” (o “Hauptdolomit” degli Autori di lingua tedesca) delle falde dell'Austroalpino centrale [5], che presenta analogie litologiche, ma anche differenze significative. Nel settore ad occidente del Lago Maggiore (Piemonte) l'unità non si è deposta: la successione sedimentaria passa direttamente da unità carbonatiche di mare basso di età medio triassica con paleosuoli al tetto ad una sequenza di annegamento di età liassica.

Nei settori lombardo e carnico l'unità passa lateralmente (in modo generalmente graduale) a facies di bacino intrapiattaforma costituite da dolomie e calcari scuri risedimentati riferiti a diverse unità litostratigrafiche (quali “dolomia di Forni”, “dolomie zonate” e Calcare di Zorzino, “membro di Lumezzane”, etc.). Lo sviluppo di questi bacini intrapiattaforma ad elevati tassi di sedimentazione è legato a tettonica sindeposizionale con componente normale [14], [26], [32]: il controllo tettonico dell'evoluzione della piattaforma della Dolomia Principale è documentato da notevoli variazioni di spessore, dallo sviluppo delle facies di bacino intrapiattaforma e dalla presenza di potenti accumuli di breccie e megabreccie intraformazionali, alimentate dal settore di margine (se presente) e dalla piattaforma interna, parzialmente smantellata dalla tettonica sindeposizionale [18], [27] (All. B, C). Nel settore delle Prealpi Carniche sono ben conservati esempi di progradazione delle facies di margine della Dolomia Principale sulle facies bacinali [17] (All. D): esempi di questa evoluzione sono noti anche nel Bacino Lombardo [4], dove però le condizioni di esposizione sono meno favorevoli (All. D). Le facies di margine che si sviluppano nel Bacino Lombardo e nel settore carnico al passaggio fra le facies di bacino e la Dolomia Principale, sono rappresentate in prevalenza da *patch reef* a Serpulidi e *mounds* microbialitici [4], [17], [36]. Le particolari associazioni di margine, l'assenza di Coralli (rari Coralli sono segnalati nel settore di Tarvisio [22]) e la scarsità di Spugne, indicano condizioni ambientali sfavorevoli allo sviluppo di una comunità tipica di margine [4]. Facies di margine con Coralli e Spugne sono invece segnalate in Appennino Meridionale [25]. La presenza di margini con organismi differenti viene spiegata con la diversa posizione dei margini stessi, che possono affacciarsi sia su bacini intrapiattaforma con scarsa circolazione sia verso bacini più aperti.

Nel settore delle Dolomiti [7] la Dolomia Principale presenta variazioni di spessore più ridotte e non sono presenti gli estesi bacini intrapiattaforma che caratterizzano il settore occidentale ed orientale del Sudalpino, indicando probabilmente una minore attività tettonica sinsedimentaria.

Nonostante l'enorme estensione areale e il notevole spessore, l'unità è stata in genere considerata con il rango di formazione, all'interno della quale sono state in genere distinte associazioni di facies informali (es. facies di margine). Lavori recenti tendono a considerare le breccie di pendio e scarpata come una unità cartografabile [8], [26], di passaggio all'ambiente bacinale. Dal punto di vista litologico, paleoambientale e cartografico, si ritiene quindi possibile distinguere all'interno dell'estesa piattaforma della Dolomia Principale i settori di piattaforma interna (facies tipica), i settori di margine biocostruito ed i depositi di pendio (breccie): tali settori vanno considerati con il rango di litofacies all'interno della Dolomia Principale, alla luce della generale omogeneità di queste facies, dei loro limiti mal definiti e della loro distribuzione irregolare (sia paleogeografica sia stratigrafica) all'interno dell'unità.

La scelta di privilegiare una distinzione basata su facies con significato paleoambientale avrebbe anche il vantaggio di evitare il proliferare di termini litostratigrafici locali, quali quelli recentemente introdotti nel settore di confine tra Lombardia e Trentino Alto Adige ricadenti nel Foglio 080 Riva del Garda [10]. Si propone pertanto di evitare l'uso dei membri introdotti in questo settore [36]: il “membro del Monte Zenone”, DPR3, è rappresentato da facies biocostruite a serpulidi e microbialiti riferibili alle facies di margine, mentre il “membro della Val di Bondo”, DPR2, corrisponde alle facies di pendio prevalentemente costituite da breccie.

Nella porzione inferiore della formazione è ben distinguibile, quasi ovunque nel settore lombardo ed in quello carnico, una litofacies di età tuvalico-laciana di colore generalmente scuro costituita da cicli prevalentemente subtidali e interstrati pelitici scuri e intercalazione di breccie intraformazionali. Tale litofacies attualmente viene definita informalmente come “membro inferiore della Dolomia Principale” o “membro della Valvestino” (DPR1) del settore lombardo o come “formazione del Monticello” in Friuli (DMM) [37]. L'utilizzo di questa litozona con il rango di membro è giustificabile dalla posizione stratigrafica, dalla omogeneità litologica che la distingue

dal resto della Dolomia Principale e dalla estesa diffusione areale, mentre si ritiene preferibile non elevarla al rango di formazione, alla luce della logica deposizionale confrontabile con quella della facies tipica della Dolomia Principale e del passaggio graduale tra le due unità. L'assenza di tale litozona nel settore dolomitico potrebbe giustificare anche l'utilizzo di due membri: uno per il settore lombardo ed uno per quello carnico.

Nelle Prealpi Carniche e Giulie all'interno della Dolomia Principale è stata descritta una successione litologicamente ben distinguibile dalla Dolomia Principale, rappresentata da dolomie scure fittamente stratificate con livelli di "*black shales*" informalmente definite come "unità a laminiti organiche del Rio Resartico" [21] del Norico medio-superiore. Essa presenta spessori variabili da pochi metri fino a 110 m nella sezione tipo. In alcune zone può raggiungere i 400 m, ma si presenta più povera in materia organica e con facies di ambiente meno profondo. L'associazione a conodonti, recentemente rinvenuta, sembra indicare un collegamento con il bacino della "dolomia di Forni" (All. D) [33].

Nel settore lombardo al passaggio tra la Dolomia Principale e le formazioni terrigeno-carbonatiche del Norico superiore-Retico (argilliti di Riva di Solto, Calcarea di Zu) sono localmente presenti evidenze di emersione. Mentre in Lombardia centrale questa emersione porta a fenomeni di erosione, nel settore del massiccio del Brenta si sviluppano lenti di breccie frequentemente con clasti e matrice rossastri che indicano importanti fenomeni pedogenetici. Queste facies particolari, benché di spessore limitato (30-50 m) ed estensione ridotta, rappresentano un livello litostratigrafico significativo nella Dolomia Principale, elevabile al rango di membro ("membro di Malga Flavona", DPR4, Foglio 042 Malè) per la marcata caratterizzazione litologica e la precisa posizione stratigrafica. Nelle Prealpi Carniche e Giulie sono presenti al tetto dell'unità corpi di breccie dolomitizzate apparentemente collegate a fasi tettoniche estensionali.

La Dolomia Principale poggia generalmente sulle formazioni carniche (Formazione di Castro Sebino in Lombardia, "raibl" verso oriente). Nel settore orientale il tetto è probabilmente eterocrono (Norico Medio-Retico), essendo la Dolomia Principale parzialmente eteropica con il "calcarea del Dachstein", anche se spesso risulta difficile porre il limite tra le due unità. Il passaggio ai Calcari Grigi (Trentino, Veneto e Friuli) può essere problematico laddove la dolomitizzazione rende complessa la distinzione tra le due unità. Esso invece si presenta netto e probabilmente sincrono (limite Norico Medio-Norico superiore) con le successioni terrigeno-carbonatiche del Bacino Lombardo (argillite di Riva di Solto in Lombardia, Calcarea di Zu nel settore delle Giudicarie) che indicano un annegamento della piattaforma della Dolomia Principale. Similmente avviene nell'area del Bacino Bellunese-Carnico al limite Retico-Hettangiano con il passaggio alla successione bacinale carbonatica della Formazione di Soverzene [8], [29].

In Appennino centrale l'unità affiora nel settore del Gran Sasso [2], [6] con spessori di circa 600 m e facies di piattaforma interna prevalentemente organizzate in cicli peritidali, con subordinati bacini intrapiattaforma. In Appennino meridionale l'unità si presenta più articolata, con presenza di facies di margine biocostruito sia a Serpulidi ed a organismi incrostanti (in settori prospicienti solchi intrapiattaforma [16]), sia con Coralli e Spugne in settori affacciati su bacini più aperti [25], dove si osservano facies comparabili a quelle presenti nel settore orientale delle Alpi.

L'unità presenta comunque una notevole omogeneità di facies nei differenti settori, sia per le aree di piattaforma interna sia per i settori di margine prospicienti i solchi intrapiattaforma [15], [38]. Oltre che nei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 indicati nella testatina della scheda, con relative Note Illustrative [1], [3], [9], [10], [11], [12], [13], [20], [30], [31], [37], l'unità è stata cartografata anche nei fogli in corso di realizzazione 076, 077, 099, 542, 543. Per dettagli più precisi sulle caratteristiche della Dolomia Principale in Appennino si rimanda ai lavori sopra citati.

Bibliografia:

- [1] - AVANZINI M., BARGOSSO G.M., BORSATO A., CASTIGLIONI G.B., CUCATO M., MORELLI C., PROSSER G. & SAFELZA A. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 026 Appiano*. APAT Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [2] - BARATTOLO F. & BIGOZZI A. (1996) - *Dasycladaleans and depositional environments of the Upper Triassic-Liassic carbonate platform of the Gran Sasso (Central Apennines, Italy)*. *Facies*, 35: 163-208, tavv. 39-54, Erlangen.
- [3] - BARBIERI G. & GRANDESSO P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 082 Asiago*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [4] - BERRA F. & JADOUL F. (1996) - *Norian serpulid and microbial bioconstructions: implications for the platform evolution in the Lombardy Basin*. *Facies*, 35: 143-162, Erlangen.
- [5] - BERRA F. & JADOUL F. (1999) - *Stratigraphy, paleogeography and tectonic setting of the norian succession of the Ortles Nappe (Central Austroalpine, Lombardy, Northern Italy)*. *Mem. Sci. Geol. Padova*, 51: 78-89, Padova.
- [6] - BIGOZZI A. (1990) - *Cyclic stratigraphy of the Upper Triassic-Lower Liassic sequence of Corno Grande (Central Apennine)*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 45: 709-721, Roma.
- [7] - BOSELLINI A. & HARDIE L.H. (1988) - *Facies e cicli della Dolomia Principale della Alpi Venete*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 30: 245-266, Roma.
- [8] - CARULLI G.B., COZZI A., LONGO SALVADOR G., PERNARCIC E., PODDA F. & PONTON M. (2000) - *Geologia delle Prealpi Carniche*. Museo Friul. St. Nat., pubbl. n. 44: pp. 48, Udine.
- [9] - CASTELLARIN A., DAL PIAZ G.V., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., MARTIN S., MONTRESOR L., RIGATTI G., PROSSER G., BOLLETTINARI G. & CARTON A. (2005) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 059 Tione di Trento*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, pp.159, Roma.
- [10] - CASTELLARIN A., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., CLAPS M., TROMBETTA L., CARTON A., BORSATO A., DAMINATO F., NARDIN M., SANTULIANA E., VERONESE L. & BOLLETTINARI G. (2005) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 080 Riva del Garda*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, pp. 145, Roma.
- [11] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 359 L'Aquila*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [12] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 360 Torre de' Passeri*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [13] - CENTAMORE E. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 358 Pescorocchiano*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [14] - CIRILLI S. & TANNOIA G. (1985) - *Studio stratigrafico e sedimentologico di un particolare sistema di margine e bacino nella Dolomia Principale dell'area di Menaggio (Lago di Como)*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 53: 313-326, Roma.
- [15] - CIRILLI S., IANNACE A., JADOUL F., ZAMPARELLI V. (1999) - *Microbial-serpulid buildups in the Norian-Rhaetian of the Western Mediterranean area: ecological response of shelf margin communities to stressed environments*. *Terra Nova*, 11: 195-202, Oxford.
- [16] - CLIMACO A., BONI M., IANNACE A. & ZAMPARELLI V. (1997) - *Platform Margins, Microbial/Serpulids Bioconstructions and Slope-to-basin Sediments in the Upper Triassic of the 'Verbicaro Unit' (Lucania and Calabria, Southern Italy)*. *Facies*, 36: 37-56, Erlangen.
- [17] - COZZI & PODDA (1998) - *A platform to basin transition in the Dolomia Principale of the Monte Pramaggiore area, Carnian Prealps, Northern Italy*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 53: 387-402, Roma.
- [18] - COZZI A. (2002) - *Facies patterns of a tectonically-controlled Upper Triassic platform-slope carbonate depositional system (Carnian Prealps, Northeastern Italy)*. *Facies*, 47: 151-178, Erlangen.
- [19] - DALLA VECCHIA F.M. & MIETTO P. (1998) - *Impronte di rettili terrestri nella Dolomia Principale (Triassico superiore) delle Prealpi Carniche (Pordenone, Friuli)*. *Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec. 7*: 87-107, Pavia.
- [20] - DAL PIAZ G.V., CASTELLARIN A., CARTON A., DAMINATO F., MARTIN S., MONTRESOR L., PELLEGRINI G.B., PICOTTI V., PROSSER G. & SELLI L. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 042 Malè*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [21] - FANTONI R., LONGO SALVADOR G., PODDA F., PONTON M. & SCOTTI P. (1998) - *L'unità a laminita organiche nel Norico del Rio Resartico (Val Resia, Prealpi Giulie)*. *Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec. 7*: 109-123, Pavia.
- [22] - GIANOLLA P., DE ZANCHE V. & ROGGI G. (2003) - *An Upper Tuvalian (Triassic) Platform-Basin System in the*

Julian Alps: the Start-up of the Dolomia Principale (Southern Alps, Italy). Facies, 49: 135-150, Erlangen.

[23] - GUEMBEL C.W. (VON) (1857) - *Untersuchungen in den bayerischen Alpen zwischen Isar und Salzach*. Jahrb. K. K. Geol. Reichsanst., Jahrg. 7, H. I.: 146- 151, Wien.

[24] - IANNACE A. & FRISI A S. (1994) - *Changes in dolomitization patterns between Norian and Rhaetian in the Southern Tethys realm: clues to the dolomitization of the Dolomia Principale*. In: PURSER B., TUCKER M. & ZENGER D. (Eds.): «*Dolomites, a volume in honour of Dolomieu*»; Intern. Assoc. Sedimentol., Spec. Pub., 21: 75-89, Oxford.

[25] - IANNACE A. & ZAMPARELLI V. (2002) - *Upper Triassic platform margin biofacies and the paleogeography of Southern Apennines*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 179: 1-18, Amsterdam.

[26] - JADOUL F. (1985) - *Stratigrafia e paleogeografia del Norico nelle Prealpi Bergamasche occidentali*. Riv. It. Paleont. Strat., 91: 479-512, Milano.

[27] - JADOUL F., BERRA F. & FRISIA S. (1992) - *Stratigraphic and paleogeographic evolution of a carbonate platform in an extensional tectonic regime: the example of the Dolomia Principale in Lombardy (Italy)*. Riv. It. Paleont. Strat., 93: 29-44, Milano.

[28] - LEPSIUS R. (1876) - *Einteilung der alpinen Trias und ihr Verhältnis zur Ausseralpinen*. N. Jahrb. Min. Geol. Paleont.: 742- 744, Stuttgart.

[29] - MASETTI D. & BIANCHIN G. (1987) - *Geologia del Gruppo della Schiara (Dolomiti Bellunesi)*. Mem. Sc. Geol., 39, 187-212, Padova.

[30] - NERI C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 016 Dobbiaco*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[31] - NERI C. & GIANOLLA P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 029 Cortina d'Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[32] - PODDA F. & PONTON M. (1997) - *Evoluzione paleogeografica e paleostrutturale delle Prealpi Carniche settentrionali al passaggio Trias-Giura*. Atti Tic. Sci. Terra, 39: 269-280, Pavia.

[33] - SCOTTI P., FANTONI R., PODDA F. & PONTON M. (2002) - *Depositi norici di ambiente anossico nelle Prealpi Friulane (Italia nord-orientale)*. Mem. Soc. Geol. It., 57: 65-78, Roma.

[34] - TERRANINI D. (1958) - *Studio Paleontologico del Norico di Songavazzo (Bergamo)*. Riv. It. Paleont. Strat., 64: 143-182, Milano.

[35] - TOMMASI A. (1903) - *Revisione della fauna a molluschi della Dolomia Principale di Lombardia*. Paleont. Ital., 9: 95-124, Pisa.

[36] - TROMBETTA L.G. & CLAPS M. (1995) - *Sedimentology and erosional evolution of a platform-basin system: the example of the Ledro Valley intra-platform basin (Norian-Rhaetian, Southern Alps)*. Mem. Sci. Geol., 47: 31-44, Padova.

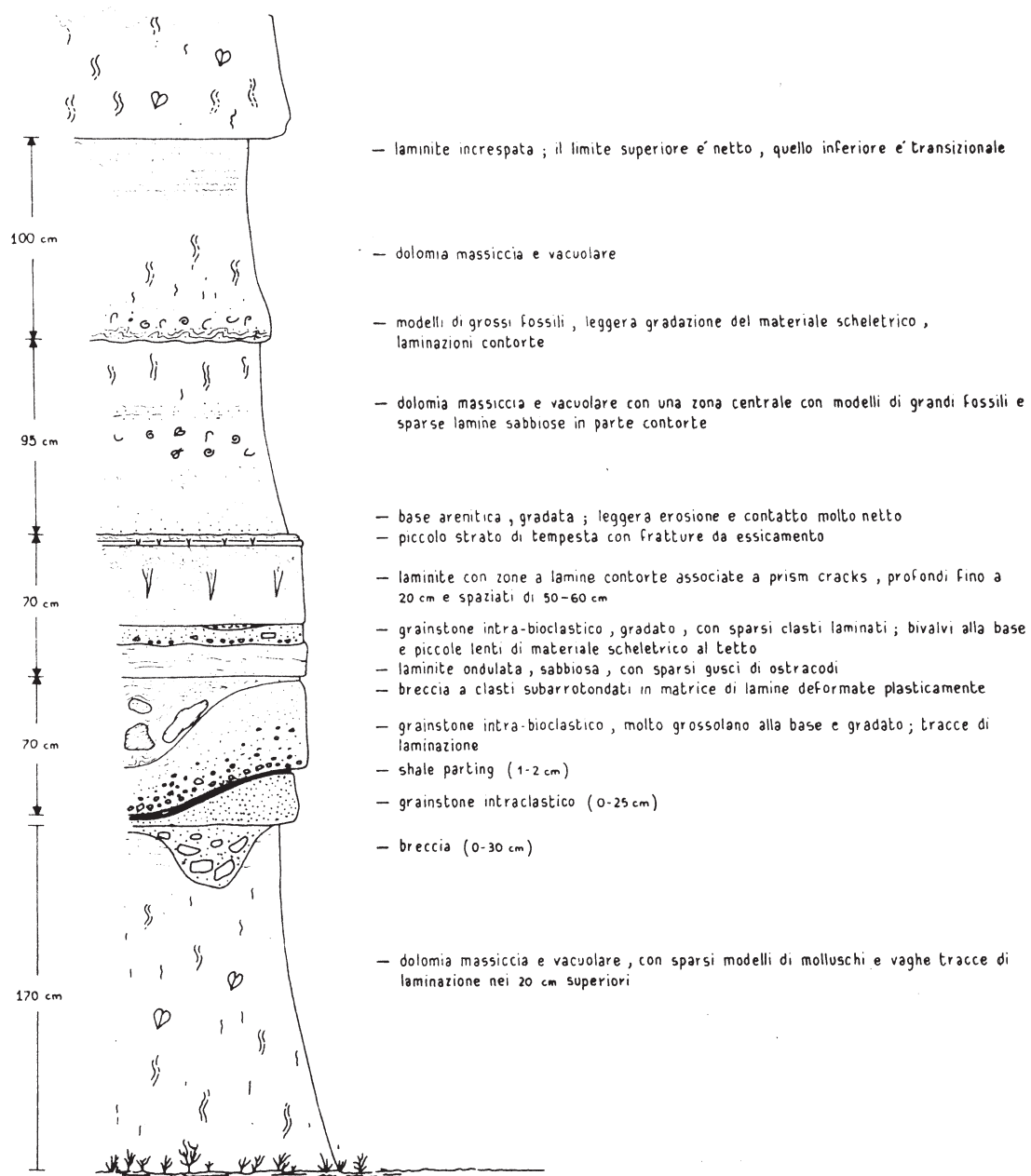
[37] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[38] - ZAMPARELLI V., CIRILLI S., IANNACE A., JADOUL F. (coordinators) (1999) - *Palaeotectonic and palaeoceanographic controls on microbial-serpulid communities in the Norian-Rhaetian carbonates of Italy: a synthesis*. In: COLACICCHI R., PARISI G., ZAMPARELLI V. (Eds.): «*Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and the Jurassic in Italy*». Palaeopelagos (Spec. Publ.) 3: 7-84., Roma.

Elenco Allegati:

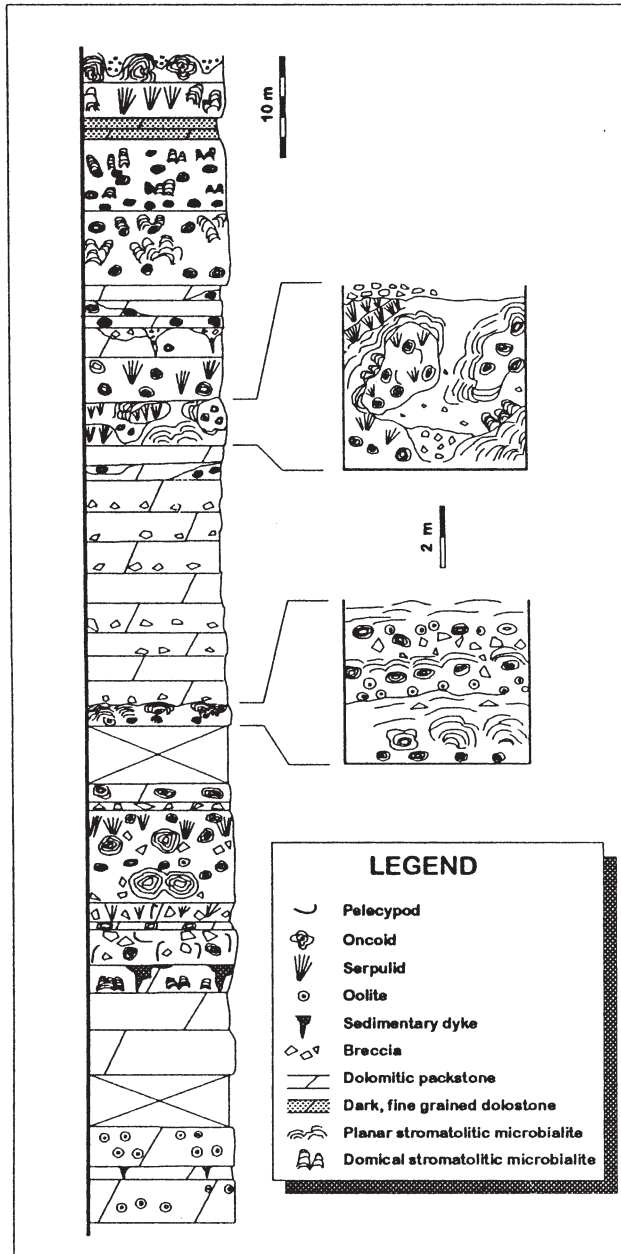
- A. Cicli peritidali della Valle del Cordevole (Dolomiti), da [5], fig. 8.
- B. Sezione di Corna Bianca (Lago d'Iseo), da [4], fig. 4.
- C. Schemi dei rapporti stratigrafici in Lombardia centrale (in alto), da [22], fig. 3, e al confine tra Lombardia e Trentino Alto Adige (in basso), da [27], fig. 4.
- D. Schema semplificato dei rapporti stratigrafici fra le unità del Triassico superiore per il settore friulano, da [33], modificato; profilo del Monte Pramaggiore (Valle del Tagliamento) e descrizione delle facies, da [8], fig. 2; evoluzione stratigrafico-strutturale della Dolomia Principale in Lombardia centrale, da [26], fig. 14.

Allegato A



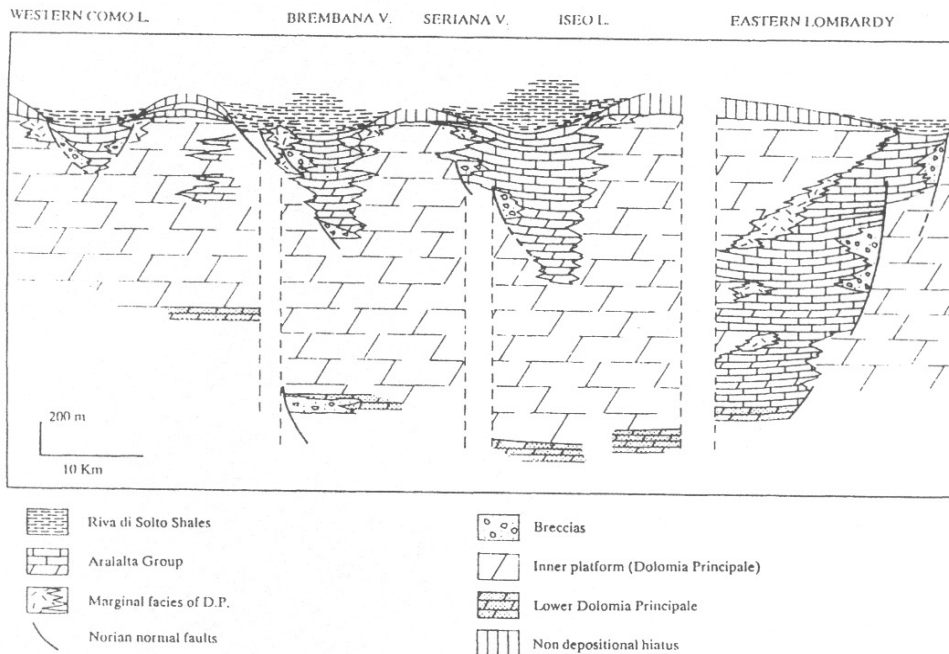
Cicli peritidali affioranti lungo la Valle del Cordevole (Canale di Agordo), nei pressi della località la Stanga. La legenda, sulla destra, è volutamente descrittiva. La sezione, di poco superiore ai 5 m, mostra tutta la complessità e la varietà dei processi e dei subambienti inter-sopratidali (*channel lag*, brecce di bordo canale, storm layer, tappeti algali, *mud cracks*, etc.).

Allegato B

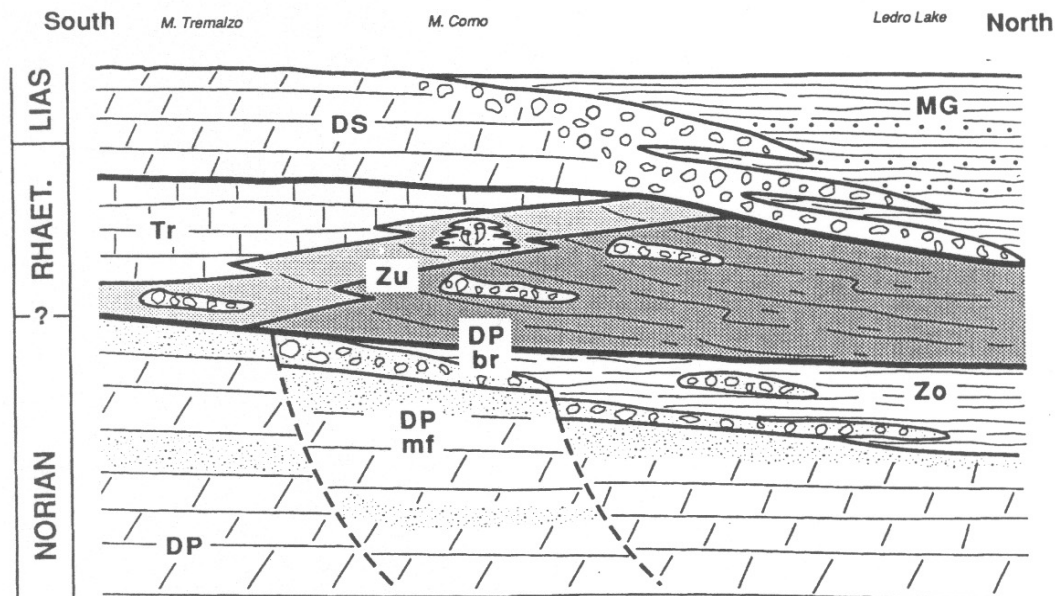


Stratigraphic section of the Corna Bianca upper Dolomia Principale margin. On the right, details of intercalated bioconstructions.

Allegato C

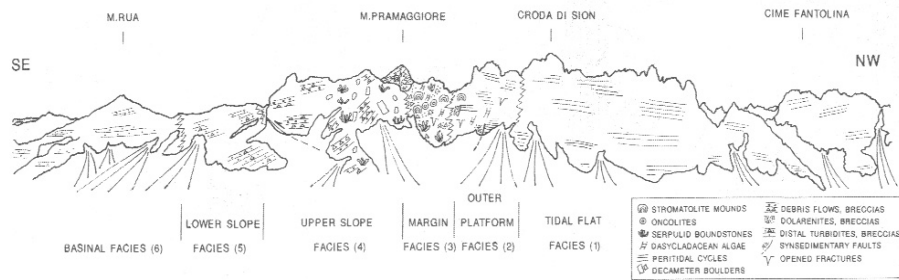


Schematic cross-section across the norian succession in Lombardy showing the lateral and vertical relationships between the platform-margin-slope-basin facies. Note that fault-scarps developed westwards on the western side of the intraplatform basins, while eastwards the faults bounded the basins on the eastern side. The non depositional hiatus corresponds to the deposition of the lower Riva di Solto Shales in the troughs.



Schematic cross-section and stratigraphic relationships. Three depositional systems, marked by heavy lines, are proposed for the Late Triassic-Early Liassic sequence. The Norian depositional system is dominated by widespread platform facies, affected by an extensional tectonic regime (DP: Dolomia Principale; DPmf: Dolomia Principale marginal facies) and basinal deposits (DPbr: Dolomia Principale breccias; Zo: Zorzino Limestone). The second system, probably corresponding to a lower-middle Rhaetian facies, records a shallowing-up trend, with a transition from basinal to ramp conditions and the final recovery of shallow-water carbonate platform (Zu: Zu Limestone; Tr: Tremalzo Limestone). The third system displays a new platform-slope-basin transition, the result of the Rhaetian-Liassic rifting (DS: Dolomia Superiore; MG: Medolo Group). This phase proves the inheritance of the Norian palaeogeographic setting upon Rhaetian structural framework. The Riva di Solto Shales and the Corna Formation are not represented in the sketch since they outcrop outside the mapped area.

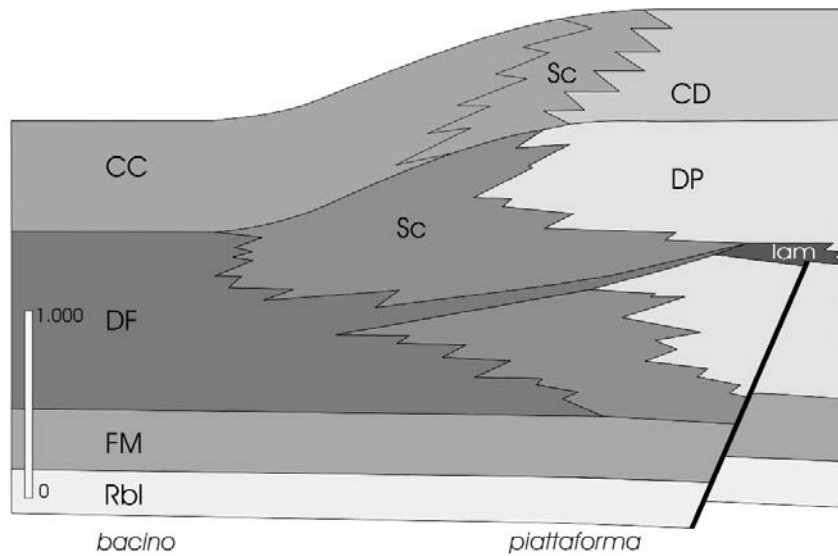
Allegato D



View of the platform-to-basin transition in the M. Pramaggiore area. Field relationships and facies distribution are shown in the schematic sketch below the picture.

Settore NW

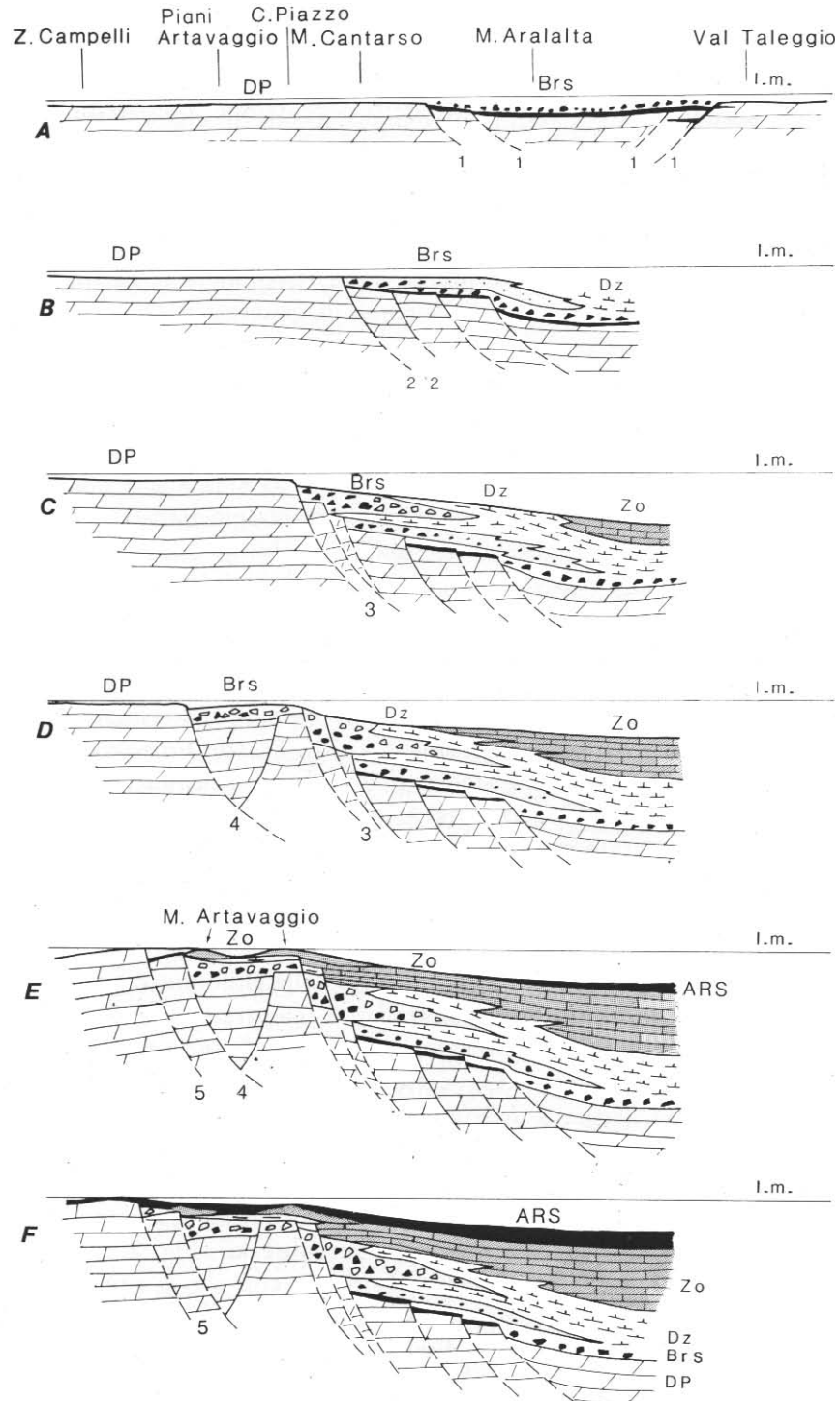
Settore SE



CC Calcare di Chiampomano
DF Dolomia di Forni
Sc Depositi di scarpata

CD Calcare del Dachstein
lam unita' a laminiti organiche del Rio Resartico
DP Dolomia Principale
FM Formazione del Monticello
Rbl Formazione di Raibl

Allegato D



Profili schematici illustranti l'evoluzione stratigrafico-strutturale del margine norico piattaforma-bacino intrapiattaforma dei Piani di Artavaggio-Val Taleggio.

DP: Dolomia Principale; Brs: breccie sommitali della Dolomia Principale; Dz: "dolomie zonate"; Zo: Calcare di Zorzino; ARS: Argillite di Riva di Solto).

CORNA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Hettangiano-Sinemuriano Inferiore	Lombardia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
34, 35, 47 (1a e 2a ediz.), 48		059, 080, 099	COR

Scheda a cura di Paolo Schirolli

A RAGAZZONI si deve, a metà del 1800 [18], l'applicazione in senso geologico di questo termine di origine dialettale. Nel Bresciano, infatti, si chiama "córna" ogni roccia che si presenti in banchi formanti sporgenze ("le córne"); il termine era stato sino ad allora adottato dai cavatori della provincia per indicare un calcare bianco compatto, disposto in banchi o a stratificazione indistinta, estratto soprattutto nell'area di Botticino e utilizzato per opere edilizie (scultoree o per calce) [2]. CACCIAMALI [2], [3] riprese i tentativi fatti da RAGAZZONI di suddividere la Corna, distinguendo all'interno dell'unità una parte inferiore di colore bruno, detta "Corna infraliassica", da una parte superiore bianca, detta "Corna liassica" o "Corna tipica".

Dal secolo XIX ad oggi il nome "Corna" è stato largamente impiegato nella letteratura geologica bresciana allo scopo appunto di designare un'unità dai caratteri litologici affini a quelli sopraccitati, che nella parte centro-orientale della regione considerata, fino al Lago di Garda, s'inserisce di norma tra i calcari stratificati retici (Calcare di Zu, "calcare di Tremalzo") e quelli liassici, anch'essi stratificati, ma pertinenti ad un ambiente marino relativamente più profondo, riferibili all'Encrinite di Rezzato, al Corso Rosso di Botticino o al Medolo (All. B, C).

La Corna caratterizza la parte orientale del Bacino Lombardo, all'interno del dominio paleogeografico-strutturale Sudalpino. I suoi affioramenti si estendono dalla Val Trompia, attraverso la fascia pedemontana, alla Gardesana occidentale tra la costa del lago e l'accavallamento di Tremosine-Tignale (All. A).

Oltre che nei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 059 Tione di Trento e 080 Riva del Garda con relative Note Illustrative [7], [8], l'unità è cartografata nel Foglio 099 Iseo, attualmente in corso di realizzazione [6], in cui ricade l'area-tipo della formazione.

L'unità, la cui facies tipica è calcarea, mostra ad ovest di Brescia, come si osserva tra Inzino e Nave in Val Trompia, una facies prevalentemente dolomitica con dolomie e dolomie calcaree massive, da micro a macro-cristalline, di aspetto saccaroide e colore da grigio a biancastro. All'alterazione la formazione origina la cosiddetta "spolverina", una sabbia a granuli dolomitici, un tempo impiegata per la pulitura degli utensili domestici. La struttura e la tessitura dei carbonati di piattaforma primari risultano completamente obliterate, così come scompare ogni evidenza di stratificazione. Solo dove la dolomitizzazione è parziale la Corna mostra a livello microscopico tracce, spesso difficilmente riconoscibili, degli originari grani di piattaforma. Tale facies può passare localmente a calcari intensamente brecciati (versante meridionale della Val Gobbia, a Lumezzane, e crinale orientale del M. Montecca, presso Nave).

Il territorio di Botticino, situato immediatamente ad est di Brescia, rappresenta l'area-tipo di affioramento della Corna nella sua tipica facies calcarea. È la parte stratigraficamente superiore della formazione, suddivisa in bancate plurimetriche, ad evidenziare una ciclicità peritidale caratteristica di un ambiente carbonatico di acque basse in condizioni prevalentemente subtidali ("botticino classico" in senso commerciale), che passa verso est ad un ambiente di acque ancor più sottili.

La microfacies della Corna calcarea va da un *mudstone-wackestone* a prevalenti peloidi, intraclasti e bioclasti, a *packstone-grainstone* a peloidi, intraclasti, granuli aggregati, ooidi generalmente superficiali, oncoidi, bioclasti (resti di Lamellibranchi, Brachiopodi, Gasteropodi, Echinidi e Crinoidi, oltre a Coralli ahermatipici, frammenti di Alghe quali *Solenopora* e *Thaumatoporella* e Foraminiferi a guscio ialino tipo Lagenidae ed agglutinante come Textulariidae e Valvulinidae). Verso il tetto della formazione è diffusa la presenza di calcareniti oolitico-bioclastiche.

Nella fascia pedemontana tra Serle e Vobarno in Val Sabbia, la Corna presenta inoltre facies intensamente brecciate (commercialmente denominate "breccia aurora" e "breccia oniciata") che sono state utilizzate per le loro accese policromie per pavimentazioni e rivestimenti d'interni.

L'unità, di cui manca una sezione-tipo, presenta sensibili variazioni laterali e verticali di facies e di spessore [1], [9], [10], [14] che, benché non siano mai state oggetto di studi di dettaglio e di accurate sintesi, risultano tuttavia chiaramente riconducibili ad un ambiente di piattaforma carbonatica interna soggetto a movimenti eustatici e tettonici.

Lo spessore della formazione varia da qualche metro a circa 250 m in Val Trompia e aumenta progressivamente verso l'area Gardesana sino a 500 m circa [1] in corrispondenza della Linea Ballino-Garda.

Il contenuto fossilifero della Corna calcarea è dato da un'associazione di mare basso, con Alghe Dasycladacee (*Thaumatoporella*, *Palaeodasycladus*) e Rodoficee (*Lithoporella*, *Solenopora*), Foraminiferi, Ostracodi, Coralli, Lamellibranchi, Gasteropodi, Brachiopodi ed Echinodermi.

In base alle più recenti ricerche ed a confronti con altre aree lombarde [15], [16], [17], [19], [20], la Corna occuperebbe una posizione collaterale alla "dolomia a conchodon" e al calcare di Sedrina della Lombardia centro-occidentale. I dati indicano per la Corna un ambiente carbonatico di piattaforma peritidale interna e per la "dolomia a conchodon", ricca di barre oolitico-bioclastiche, un ambiente di piattaforma marginale.

Nell'area trentina a settentrione del Garda essa è sostituita da una coeva successione dolomitica, nota come "dolomia del Pichea" [13] o "dolomia superiore" [1].

Sebbene a tutt'oggi la Corna non abbia dato alcun elemento biostratigrafico utile ad un suo inquadramento cronologico diretto e certo, in base alla posizione stratigrafica è stato proposto [5], [9], [10], [11], [20] di riferire la formazione ad un intervallo compreso tra il Retico Superiore e il Sinemuriano Inferiore. Alla luce del recente collocamento del limite Triassico-Giurassico [15] alla sommità del Calcare di Zu nelle Prealpi Bergamasche, anche la Corna nell'area tra Brescia e il Lago di Garda potrebbe essere riferita al solo Giurassico Inferiore, e dunque svilupparsi entro un intervallo cronologico presumibilmente compreso tra l'Hettangiano e il Sinemuriano Inferiore. Per quanto concerne il limite temporale superiore della Corna è necessario ricordare che uno *hiatus* potrebbe caratterizzare localmente la sommità della formazione, e che la datazione proposta per il suo limite superiore è stata fissata a Botticino sulla base di un'associazione faunistica ad Ammoniti rinvenuta al tetto della formazione stessa [5], [9], [12], [16], [20].

Nella parte orientale dell'alto di Botticino è stata tuttavia avanzata l'ipotesi, per la presenza di alcune Ammoniti domeriane al tetto dell'unità, che la sua deposizione si sia protratta entro livelli più recenti di quelli precedentemente segnalati [4], [10], [11].

Nel settore Gardesano è stata documentata l'età sinemuriana inferiore del tetto della Corna [19].

Bibliografia:

[1] - BONI A. & CASSINIS G. (1973) - *Carta geologica delle Prealpi Bresciane a Sud dell'Adamello. Note illustrati-*

ve della legenda stratigrafica. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **23**: 119-159, Pavia.

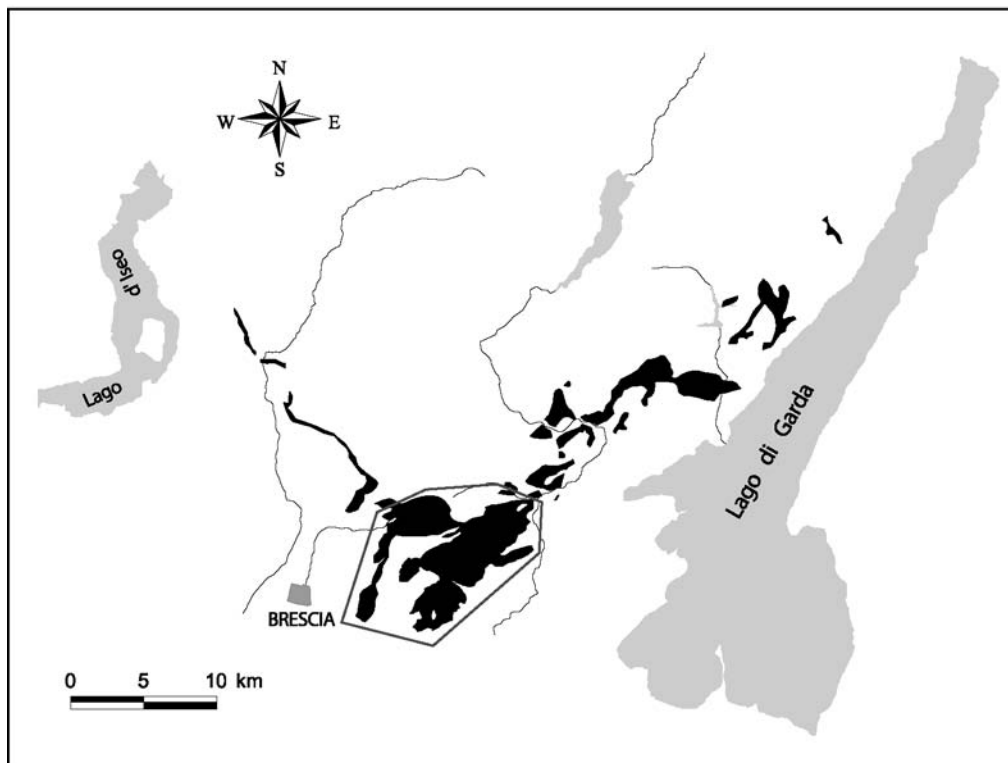
- [2] - CACCIAMALI G.B. (1898) - *Appennino umbro-marchigiano e Prealpe lombarda*. Comm. Ateneo Brescia: 99-111, 1 tav., Brescia.
- [3] - CACCIAMALI G.B. (1915) - *La falda di copertura di Selvapiana e di Tre Cornelli*. Comm. Ateneo Brescia: 224-273, Brescia.
- [4] - CANTALUPPI G. (1966) - *Fossili sinemuriani e domeriani nel "Corso bianco" ad est di Brescia*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **17**: 103-120, 2 figg., 2 tavv., Pavia.
- [5] - CANTALUPPI G. & CASSINIS G. (1970) - *Ritrovamento di un'ammonite del Lias inferiore nella "Corna" di Mazzano (Brescia)*. Natura, **61**: 325-330, Milano.
- [6] - CASSINIS G., CORBARI D., FALLETTI P. & PEROTTI C. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 099 Iseo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [7] - CASTELLARIN A., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., CLAPS M., TROMBETTA L., CARTON A., BORSATO A., DAMINATO F., NARDIN M., SANTULIANA E., VERONESE L. & BOLLETTINARI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 080 Riva del Garda*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [8] - CASTELLARIN A., DAL PIAZ G.V., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., MARTIN S., MONTRESOR L., RIGATTI G., PROSSER G., BOLLETTINARI G. & CARTON A. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 059 Tione di Trento*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [9] - CASSINIS G. (1968) - *Stratigrafia e tettonica dei terreni mesozoici compresi tra Brescia e Serle*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **19**: 50-153, 30 figg., 8 tavv., 1 tav. f.t., Pavia.
- [10] - CASSINIS G. (1978) - *Punto delle conoscenze sul Giurassico bresciano e relative considerazioni*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **27**: 36-68, 8 figg., Pavia.
- [11] - CASSINIS G. & CANTALUPPI G. (1967) - *Nuovi dati paleontologici per una più approfondita conoscenza del limite cronologico superiore della "Corna" di Botticino (Brescia)*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **18**: 51-64, 2 figg., 2 tavv., Pavia.
- [12] - CASSINIS G. & SCHIROLI P. (1995) - *Sommario dell'evoluzione sedimentaria, tettonica e paleogeografica del margine occidentale dell'"alto strutturale" giurassico di Botticino (Brescia), nel quadro di una recente ricerca*. Atti Tic. Sc. Terra, **37** (1994): 1-6, Pavia.
- [13] - CASTELLARIN A. (1972) - *Evoluzione paleotettonica sinsedimentaria del limite tra "piattaforma veneta" e "bacino lombardo" a nord di Riva del Garda*. Giorn. Geol., s. 2, **38** (1970): 11-212, Bologna.
- [14] - CASTELLARIN A. & PICOTTI V. (1990) - *Jurassic tectonic framework of the eastern border of the Lombardian basin*. Eclogae Geol. Helv., **83**: 683-700, Basel.
- [15] - CIRILLI S., GALLI M.T., JADOUL F., RETTORI R. & SPINA A. (2000) - *Implicazioni stratigrafico-paleoclimatiche ed evoluzione paleogeografica della successione retico-hettangiana del M. Albenza (Prealpi bergamasche)*. Acc. Naz. Sci. Lett. Arti di Modena, Collana di Studi, **21**: 79-85, 2 figg., Modena.
- [16] - DOMMERGUES J.-L., MEISTER C. & SCHIROLI P. (1997) - *Les successions des ammonites du Sinémurien supérieur au Toarcien basal dans les Préalpes de Brescia (Italie)*. Mem. Sci. Geol., **49**: 1-26, 8 fig., 2 pl., Padova.
- [17] - GAETANI M. (1970) - *Faune hettangiane della parte orientale della provincia di Bergamo*. Riv. It. Paleont. Strat., **76** (3): 355-442, 12 figg., 9 tavv., Milano.
- [18] - HAUER F.R. VON (1858) - *Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei*. Jb. K.K. Geol. Reichsanst., **9**: 445-496, Wien.
- [19] - PICOTTI V. & COBIANCHI M. (1996) - *Jurassic periplatform sequences of the eastern Lombardy basin (Southern Alps). The deep-sea record of the tectonic evolution, growth and demise history of a carbonate platform*. Mem. Sci. Geol., **48**: 171-219, 27 figs., 8 tabs., 3 pls., Padova.
- [20] - SCHIROLI P. (1997) - *La successione liassica nelle Prealpi bresciane centro-occidentali*. Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **6**: 5-137, 68 figg., 1 tab., 3 tavv. f.t., Pavia.

Elenco Allegati:

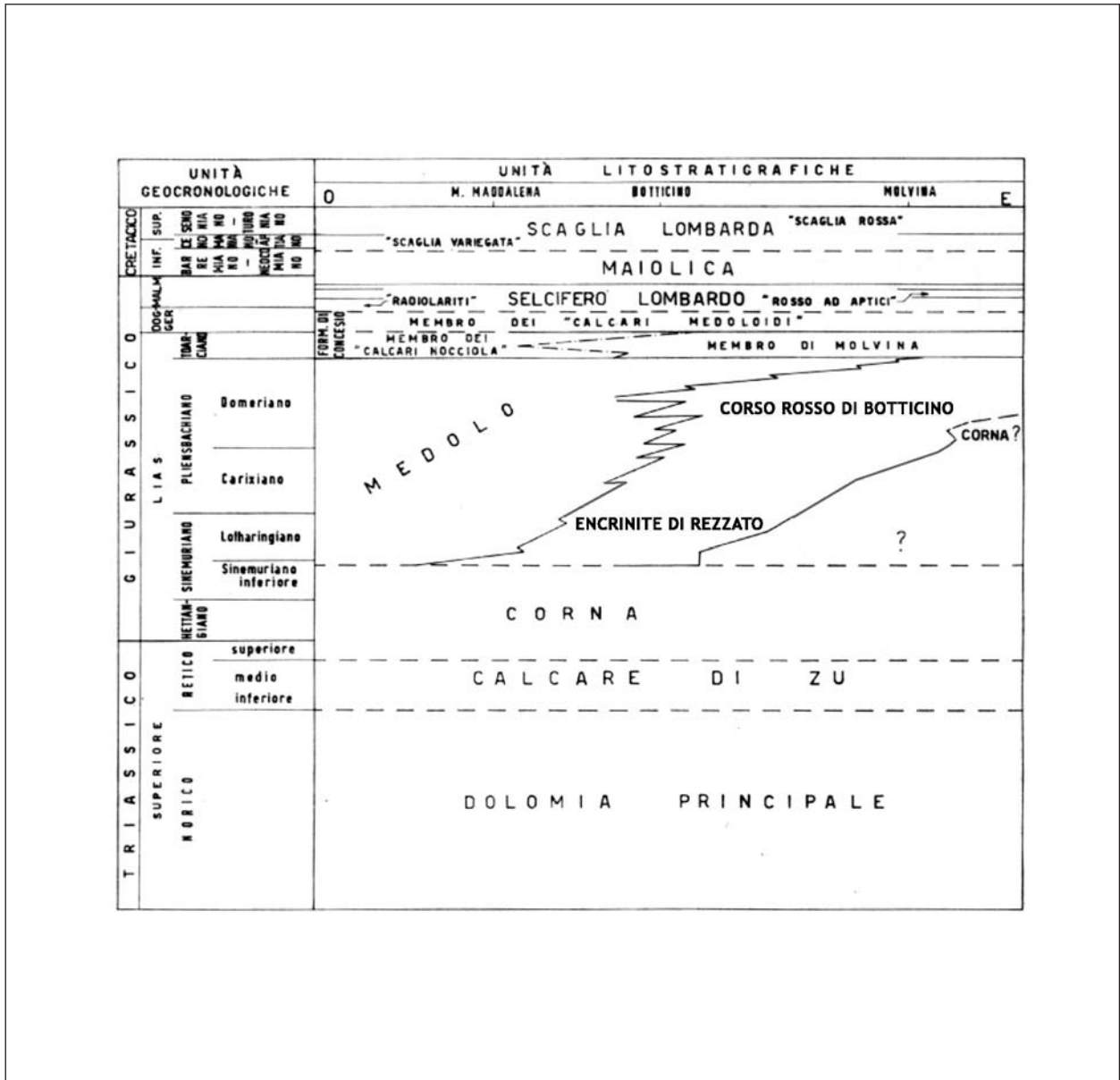
- A.** Areale di affioramento della Corna; la zona delimitata ad est di Brescia rappresenta l'area-tipo della formazione.
- B.** Schema cronostratigrafico della Corna nell'area-tipo di Botticino, da [9], fig. 2, modificata.

- C. In alto, schema cronostratigrafico delle unità giurassiche basali affioranti nel Bresciano centro-occidentale, da [20], fig. 31, modificata. In basso, schema cronostratigrafico interpretativo di alcune sezioni stratigrafiche giurassiche affioranti lungo la sponda bresciana del Lago di Garda, da [19], fig. 16, modificata.

Allegato A



Allegato B



MEDOLO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Gruppo	Hettangiano Superiore ? - Toarciano Inferiore	Lombardia, Sicilia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
34, 35, 47, 48		099, 612, 613	MD

Scheda a cura di Paolo Schirolli

L'applicazione in senso geologico di questo termine, d'origine dialettale, si deve presumibilmente a GIUSEPPE RAGAZZONI a metà del 1800 [30]. Nel Bresciano si indicava infatti con esso, a quel tempo, una roccia calcareo-marnosa, selciosa, a stratificazione evidente, estratta soprattutto nei dintorni di Brescia e nella bassa Val Trompia, dalla quale si possono ricavare piccoli blocchi squadrati (i "médoli") per opere murarie.

Il nome fu portato alla ribalta geologica, a partire dalla metà del secolo XIX, da numerosi studiosi italiani e stranieri che vi rinvennero e determinarono una ricca fauna ad ammoniti nell'area del M. Domaro, presso Gardone Val Trompia (Brescia) [3], [4], [22], [26], [30], [31], [32], [36], [38], [39]; esso fu poi ripreso nell'ambito di ulteriori ricerche paleontologico-stratigrafiche condotte anche in altri settori della provincia [17], [18], [23], [24], [25], [37], [46], che ne hanno messo recentemente in evidenza anche i principali eventi a Nannofossili calcarei [20], [21], [38].

A CACCIAMALI [7], [8], [9], BONI [5], CITA *et al.* [19], CASSINIS [11], [12], BONI & CASSINIS [6], SCHIROLLI [42], [43], [44], [45], PICOTTI & COBIANCHI [40] spettano i maggiori sforzi compiuti per definire e ricostruire nella sua area-tipo la complessa successione litologico-stratigrafica che va sotto il nome di Medolo, essendo contraddistinta da una notevole variabilità laterale e verticale di facies e di spessore e da una abbondante copertura vegetale. L'assegnazione del Medolo al solo Domeriano, generalmente in uso sin verso la fine del secolo XIX per illustrare la ricca e significativa fauna ad Ammoniti appartenente al sottopiano superiore del Pliensbachiano presso Gardone Val Trompia, mutò però in seguito ad opera di taluni Autori: PARONA [38], [39] per primo estese questa uniforme litologia alla parte inferiore del Lias Medio e al Lias Inferiore, mentre BETTONI [3] assegnò al Medolo tutta la successione compresa tra il Sinemuriano Superiore e il Dogger *p.p.* inclusi. Tuttavia successivamente si consolida l'impiego del termine per designare, nell'area-tipo del Bresciano centro-occidentale (All. A), i depositi compresi tra la Corna e il "gruppo di Concesio", corrispondenti all'intervallo cronostratigrafico compreso tra l'Hettangiano Superiore (?) e la base del Toarciano.

L'unità è cartografata col rango di gruppo nel Foglio 099 Iseo della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, contenente l'area-tipo, attualmente in corso di realizzazione [13].

Tra la Val Trompia e il Sebino il Gruppo del Medolo comprende (dal basso) il "calcare di Gardone Val Trompia" e il Calcare di Domaro. Ad ovest del Sebino, in territorio bergamasco, il "calcare di Gardone Val Trompia" è lateralmente sostituito dal "calcare di Moltrasio" e dalla porzione inferiore del Calcare di Domaro. Nell'area-tipo bresciana, il "calcare di Gardone Val Trompia", che si

sovrappone alla Corna, consiste per lo più di calcari grigio-nocciola in strati decimetrici, talora bioturbati, alternati a calcareniti fini e calcisiltiti spongolitiche laminate, di natura torbidityca, ricche di liste e noduli di selce da marroncina a grigio-bluastro. La microfacies varia da *wackestone-mudstone* a spicole di Spugna e Radiolari, con peloidi, Ostracodi, Lamellibranchi pelagici e Ammoniti a *packstone* e *packstone-grainstone* a spicole di Spugna e peloidi micritici, con rari Foraminiferi calcarei (Lagenidae), sparsi bioclasti derivanti da Echinodermi, Lamellibranchi, Brachiopodi, e grani di piattaforma provenienti dalla Corna [42], [45]. Tra le Ammoniti si rinven- gono, in ordine ascendente, *Arnioceras* sp., *Uptonia* cf. *jamesoni*, *Metaderoceras* cf. *gemmella- roi*, *Protogrammoceras* gr. *mellahense*, *Protogrammoceras praecurioni*, *Reynesocoeloceras* aff. *simulans subplanulata* [23]. Si ricordano gli eventi di comparsa dei Nannofossili calcarei più significativi: *Crepidolithus plienschachensis*, *Mitrolithus lenticularis*, *Crepidolithus crassus*, rife- ribili al Sinemuriano Superiore, e *Biscutum* aff. *B. dubium*, *Biscutum novum* del Carixiano [21]. Nella parte basale sono localmente presenti breccie e megabreccie, generatesi per lo più a spese dei calcari di piattaforma della Corna, e che talora possono risultare anche dolomitizzate. Lo spesso- re dell'intera unità supera i 400 m. La sua classificazione cronostratigrafica è riferita in genere all'Hettangiano *p.p.* (?) - Carixiano Superiore [45].

Il Calcare di Domaro, che corrisponde tradizionalmente al Medolo tipico degli Autori, è l'unità calcareo-marnoso-silicea che ha fornito la ricca fauna ad Ammoniti del M. Domaro e di altre loca- lità del Bresciano. A livello microscopico l'unità appare come un *mudstone-wackestone* a Radiolari e fini spicole di Spugna. Esso comprende un membro inferiore, potente ca. 100-150 m, costituito da banchi di calcare marnoso grigio-plumbeo, più chiaro e talora giallognolo all'altera- zione, intensamente bioturbato ed attraversato da sottili listarelle discontinue di selce, in alternan- za con pacchi di marna scura, frequentemente fossilifera; caratteristica la presenza di noduli fer- ruginosi [42], [45]. Il rinvenimento (dal basso) di *Fucinoceras lavinianum*, *Protogrammoceras* aff. *marianii*, *Arietoceras* aff. *apertum*, *Reynesoceras ragazzonii* ha portato ad ascrivere questo mem- bro al Carixiano sommitale-Domeriano Inferiore *p.p.* [23], [45]. Viceversa il membro superiore, che è spesso ca. 150-180 m, consiste di calcari e calcari marnosi di colore beige chiaro, biancastri all'alterazione, poco bioturbati e con rare liste di selce nocciola, organizzati in una ciclica alter- nanza di banchi metrici, generati dal rinsaldamento di più strati, e di orizzonti marnosi di spesso- re decimetrico. Sono presenti nei calcari noduli ferruginosi [42], [45]. Abbondanti le Ammoniti, con *Arietoceras* gr. *bertrandi*, *Arietoceras* gr. *algovianum*, *Emaciaticeras* gr. *archimedis*, *Canavaria* cf. *naxensis*, *Lioceratoides* cf. *grecoi*, *Paltarpites* cf. *jucundus*, *Dactylioceras* sp., *Fontanelliceras fontanellense*. L'età è attribuita al Domeriano Inferiore *p.p.*-Toarciano basale [23], [45].

Significativi appaiono tra i Nannofossili calcarei gli eventi di comparsa di *Mitrolithus jansae* e di scomparsa delle piccole forme di *Crepidolithus* alla base del Calcare di Domaro e la comparsa di *Lotharingius sigillatus* al tetto dell'unità [20], [21].

I caratteri litologici del "calcare di Gardone Val Trompia" e del Calcare di Domaro sono tali da riferire queste unità a formazioni relativamente distinte e cartografabili, per cui l'applicazione in senso geologico del termine Medolo deve essere interpretata, nella gerarchia litostratigrafica, come un gruppo. La sua sezione-tipo è data dalla somma delle sezioni-tipo delle due formazioni che lo costituiscono (All. B). Nel suo insieme, la successione del Medolo così inteso segna il primo megaciclo successivo all'annegamento della piattaforma della Corna, connesso alla princi- pale fase di attivazione del *rifting* giurassico [45].

Lo sviluppo geometrico assunto dal Medolo nella sua tipica area di distribuzione, mostra come l'inizio della deposizione del gruppo fu eterocrono (All. C, D).

Alla base esso risulterebbe in parte coevo alla sommità della Corna [11]; a Botticino il Medolo è prevalentemente sostituito dall'Encrinite di Rezzato e dal Corso Rosso di Botticino [45]; a

Molvina quest'ultimo lo sostituisce completamente.

Si ricorda che il nome Medolo ha trovato largo impiego anche al di fuori della sua area-tipo triumpolina, essendo stato utilizzato negli affioramenti bresciani disposti in prossimità e lungo la sponda occidentale del Lago di Garda [1], [6], [15], [40] (All. D). In tale comparto, comprendendo sia il territorio bresciano che quello trentino, la base del Medolo diviene coeva alla sommità della "dolomia del Pichea" [14], cartografata anche come "dolomia superiore" [6]; sul Garda il Medolo passa lateralmente e verticalmente nella sua parte inferiore al "calcere di Campione" [6], [12], mentre in Trentino, nella porzione di Bacino Lombardo conservatasi a nord del Garda, esso appare completamente sostituito dalla parte inferiore della "formazione del Tofino" [14].

Analogamente, il termine generico è stato adottato, per estensione, anche per i coevi depositi bacinali affioranti nell'area ad ovest del Lago d'Iseo [28], [46], [47] e nella restante parte del Bacino Lombardo. Il Medolo compare dunque anche in numerose carte geologiche relative alla Lombardia centro-occidentale, nonché in lavori di ampio respiro riguardanti il Sudalpino o il Bacino Lombardo [29], [41], [48]. Nel comparto bergamasco del Bacino Sebino, ad ovest del Lago d'Iseo, il Gruppo del Medolo si colloca tra il calcere di Sedrina e il "gruppo di Concesio" (ad est) o la Formazione di Sogno (ad ovest), ed esso comprende il "calcere di Moltrasio" e il Calcere di Domaro. Il "calcere di Moltrasio" è costituito nella sua porzione basale (spessore massimo 80 m) da calcari micritici nerastrati, assai ricchi di noduli e liste di selce nera, in strati separati da giunti marnoso-argillosi. La microfacies è data da mudstone e wackestone a spicole, radiolari, peloidi, bioclasti (lamellibranchi pelagici, crinoidi, ammoniti) e foraminiferi bentonici. Verso l'alto l'unità passa a prevalenti depositi calcitorbiditici e slumping alternati a litofacies calcareo-marnose per uno spessore massimo di 250 m. La microfacies dei calcari risedimentati consiste in packstone e wackestone ad intraclasti, peloidi, spicole, radiolari e bioclasti. Il "calcere di Moltrasio" è datato al solo Sinemuriano presso il Sebino in base alla posizione stratigrafica [28] e alla comparsa dei nannofossili calcarei *Mitrolithus jansae* e *M. elegans* presso il limite inferiore dell'unità ([34], [35]), mentre si estende al Pliensbachiano p.p. più ad occidente sino al plateau dell'Albenza [29], risultando parzialmente o quasi completamente coevo al "calcere di Gardone Val Trompia". Nel Bacino del Generoso il Medolo trova corrispondenza laterale nel "Lombardische Kieselkalk" degli Autori svizzeri [2], un'unità potente oltre 3000 m che ricopre la Dolomia a Conchodon a partire dall'Hettangiano fino al Pliensbachiano Superiore p.p., assimilabile al "calcere di Moltrasio" (nome attribuito alla medesima successione dagli Autori italiani), e in un Calcere di Domaro poco rappresentato e per lo più sostituito da litofacies calcareo-nodulari ("calcere rosso nodulare", "formazione di Morbio") già vicine al soprastante "rosso ammonitico lombardo" toarciano. Si rammenta inoltre che il termine Medolo fu introdotto da FUCINI [27] anche in Sicilia, con riferimento ai calcari domeriani della regione nord-orientale, e che tale uso si è protratto sino ad oggi [33]. Il termine Medolo, pur essendo stato utilizzato con rango di formazione per descrivere la successione domeriana nei fogli della carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 612 Randazzo e 613 Taormina e nelle relative Note Illustrative [10], [16], dovrà in futuro essere utilizzato con rango di gruppo.

Sebbene si riscontri talora nella letteratura un'estensione del termine Medolo a tutta la successione compresa tra le piattaforme retico-liassiche e le "radiolariti" del "selcifero lombardo", si sconsiglia tale uso al fine di non ingenerare confusione alcuna sul rango litostratigrafico di gruppo attribuito all'unità.

Bibliografia:

- [1] - BARONI C., CASNEDI R. & VERCESI P.L. (1994) - *Nuovi dati sull'assetto geologico e sull'evoluzione paleogeografica giurassica del M. Coro (Val Sabbia, Brescia)*. Atti Tic. Sc. Terra, Ser. spec., **1**: 205-212, 5 figg., Pavia.
- [2] - BERNOULLI D. (1964) - *Zur Geologie des Monte Generoso (Lombardische Alpen)*. Beitrage zur Geologischen Karte des Schweiz, N.F., **118**: pp.134, 51 fig., 2 tab., 2 tavv., Bern.

- [3] - BETTONI A. (1900) - *Fossili domeriani della Provincia di Brescia*. Mem. Soc. Paléont. Suisse, **27**: pp. 88, 6 figg., 9 tavv., Genève.
- [4] - BONARELLI G. (1894) - *Contribuzione alla conoscenza del Giura-Lias lombardo*. Atti R. Acc. Sc. Torino, **30**: 18 pp., carta geol. 1:50.000 e 3 prof., Torino
- [5] - BONI A. (1947) - *Geologia della regione fra il Sebino e l'Eridio. Parte II: il margine occidentale*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **2**: 67-102, 3 tavv., Pavia.
- [6] - BONI A. & CASSINIS G. (1973) - *Carta geologica delle Prealpi Bresciane a Sud dell'Adamello. Note illustrative della legenda stratigrafica*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **23**: 119-159, Pavia
- [7] - CACCIAMALI G.B. (1899) - *Rilievo geologico tra Brescia e Monte Maddalena*. Comm. Ateneo Brescia, 160-186, carta geol. 1:33.333, Brescia.
- [8] - CACCIAMALI G.B. (1901) - *Studio geologico della regione montuosa Paloso-Conche a nord di Brescia*. Boll. Soc. Geol. It., **20** (1): 80-110, Roma.
- [9] - CACCIAMALI G.B. (1906) - *Rilievi geotettonici tra il lago d'Iseo e la Valtrompia*. Comm. Ateneo Brescia: 44-64, 3 prospetti, Brescia.
- [10] - CARBONE S. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 612 Randazzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [11] - CASSINIS G. (1968) - *Stratigrafia e tettonica dei terreni mesozoici compresi tra Brescia e Serle*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **19**: 50-152, 30 figg., 8 tavv., Pavia.
- [12] - CASSINIS G. (1978) - *Punto delle conoscenze sul Giurassico bresciano e relative considerazioni*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **27**: 33-68, 8 figg., Pavia.
- [13] - CASSINIS G., CORBARI D., FALLETTI P. & PEROTTI C. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 099 Iseo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [14] - CASTELLARIN A. (1972) - *Evoluzione paleotettonica sinsedimentaria del limite tra "piattaforma veneta" e "bacino lombardo" a nord di Riva del Garda*. Giorn. Geol., s. 2, **38** (1970): 11-212, Bologna.
- [15] - CASTELLARIN A. & PICOTTI V. (1990) - *Jurassic tectonic framework of the eastern border of the Lombardian basin*. Eclogae geol. Helv., **83**: 683-700, Basel.
- [16] - CATALANO S. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 613 Taormina*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [17] - CITA M.B. (1947) - *Ammoniti del Lias medio di M. Castello di Tignale (lago di Garda)*. Riv. It. Paleont. Str., **53** (1): pp. 12, 1 tav., Milano.
- [18] - CITA M.B. (1964) - *Contribution à la connaissance du Domérien-type*. In: Colloque du Jurassique (Luxembourg, 1962), C.R. et Mém. de l'Inst. Grand-Ducal, Sect. Sc. Nat., Phys., Math. Ist. Geol. Univ. Milano, **6**, 123, 173-188, Milano.
- [19] - CITA M.B., CASSINIS G. & POZZI R. (1961) - *Introduction à l'étude du Domérien-type*. I : Colloque sur le Lias français (Chambéry, 1960). Mém. Bur. Rech. Géol. Min., **4**: 323-344, 3 fig., Paris.
- [20] - COBIANCHI M. (1990) - *Biostratigrafia a nannofossili calcarei del passaggio Domeriano-Toarciano in Val Navezze (Brescia)*. Atti Tic. Sc. Terra, **33**: 127-142, 22 figg., 10 tab., Pavia.
- [21] - COBIANCHI M. (1992) - *Sinemurian-Early Bajocian calcareous nannofossil biostratigraphy of the Lombardy Basin (Southern Calcareous Alps; Northern Italy)*. Atti Tic. Sc. Terra, **35**: 61-106, 22 figg., 10 tabb., Pavia.
- [22] - DEL CAMPANA D. (1900) - *I Cefalopodi del Medolo di Valtrompia*. Boll. Soc. Geol. It., **19** (3): 555-642, 2 tavv., Roma.
- [23] - DOMMERMUES J.-L., MEISTER C. & SCHIROLI P. (1997) - *Les successions des ammonites du Sinemurien au Toarcien basal dans les Préalpes de Brescia (Italie)*. Mem. Sci. Geol., **49**: 1-26, 8 fig., 2 pl., Padova.
- [24] - FANTINI SESTINI N. (1962) - *Contributo allo studio delle ammoniti del Domeriano di M. Domaro (Brescia)*. Riv. It. Paleont. Strat., **68** (4): 483-554, 4 tavv., Milano.
- [25] - FERRETTI A. (1967) - *Il limite Domeriano-Toarciano alla Colma di Domaro (Brescia), stratotipo del Domeriano*. Riv. It. Paleont. Strat., **73** (3): 741-756, 1 tav., Milano.
- [26] - FUCINI A. (1908) - *Synopsis delle Ammoniti del Medolo*. Ann. Univ. Toscane, **28**: pp. 102, 3 tavv., Pisa.
- [27] - FUCINI A. (1920) - *Fossili domeriani dei dintorni di Taormina*. Palaeontographia Italica, **26**: 75-116, Pisa.
- [28] - GAETANI M. (1970) - *Faune hettangiane della parte orientale della provincia di Bergamo*. Riv. Ital. Paleont. Strat., **76** (3): 355-442, 12 figg., 9 tavv., Milano.
- [29] - GAETANI M. (1975) - *Jurassic stratigraphy of the Southern Alps*. In COY SQUYRES (Ed.): "Geology of Italy".

Earth Sci. Soc. Libyan Arab. Repub.: 377-402, Tripoli.

[30] - HAUER F.R. VON (1858) - *Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei*. Jb. K. K. Geol. Reichsanst., **9**: 445-496, Wien.

[31] - HAUER F. R. VON (1861) - *Ueber die Ammoniten aus dem sogennanten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia, Provinz Brescia*. Sitzber. K. K. Akad. Wiss., **44** (1): 403-422, 1 taf., Wien.

[32] - LEPSIUS R. (1878) - *Das Westliche Süd-Tirol, geologisch dargestellt*. 375 pp., Verlag W. Hertz, Berlin.

[33] - LENTINI F., CATALANO S. & CARBONE S. (2000) - *Nota illustrativa della Carta geologica della Provincia di Messina (Sicilia Nord-Orientale), scala 1:50.000*. 70 pp., S.El.Ca, Firenze.

[34] - LOZAR F. (1992) - *Biostratigrafia a Nannofossili calcarei nel Lias: risultati di alcune sezioni nel Bacino Lombardo e nel Bacino Delfinese*. Palaeopelagos, **2**, 89-98, Roma.

[35] - LOZAR F. (1995) - *Calcareous nannofossil biostratigraphy of Lower Liassic from Western Tethys*. Palaeontographia Italica, **82**, 91-121, Pisa.

[36] - MENEGHINI J. (1867-1881) - *Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias Supérieur) de Lombardie et de l'Apennin central*. In: Paléont. Lombarde par A. Stoppani, s. 4: pp. 242, 31 pl.; *Fossiles du Medolo* (Appendice), 56 pp., 7 pl., Milano.

[37] - MONTANARI L. (1977) - *Contributo alla conoscenza del Domeriano nelle Prealpi lombarde*. Mem. Soc. Geol. It., **13/2** (1974): 241-249, 3 figg., 3 tavv., Pisa.

[38] - PARONA C.F. (1894) - *Appunti per lo studio del Lias lombardo*. Rend. R. Ist. Lomb. Sc. Lett., s. 2, **27** (16): 693-696, Milano.

[39] - PARONA C.F. (1897) - *Contribuzione alla conoscenza delle ammoniti liasiche di Lombardia. Parte II: Di alcune ammoniti del Lias medio*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, **24**: 19 pp., Genève.

[40] - PICOTTI V. & COBIANCHI M. (1996) - *Jurassic periplatform sequences of the eastern Lombardy basin (Southern Alps). The deep-sea record of the tectonic evolution, growth and demise history of a carbonate platform*. Mem. Sci. Geol., **48**: 171-219, 27 figg., 8 tabb., 3 pl., Padova.

[41] - SARTI M., BOSELLINI M. & WINTERER E.L. (1992) - *Basin Geometry and Architecture of Tethyan Passive Margin, Southern Alps, Italy. Implications for Rifting Mechanisms*. In: J.S. WATKINS, F. ZHIQIANG and F. McMILLEN (Eds.), *Geology and Geophysics of Continental Margins*. AAPG Mem., **53**: 241-258.

[42] - SCHIROLI P. (1990) - *Dati litologico-stratigrafici sul "Medolo" liassico a NW della Colma di Domaro, in Val Trompia (Brescia)*. Atti Tic. Sc. Terra, **33**: 157-175, Pavia.

[43] - SCHIROLI P. (1992) - *Note preliminari a uno studio stratigrafico-paleontologico del "Medolo" giurassico nei dintorni di Brescia*. Ist. Lomb. (Rend. Sc.), B, **125** (1991): 215-224, 3 figg., Milano.

[44] - SCHIROLI P. (1994) - *La successione bacinale giurassica, tra la Corna e le radiolariti, del Bresciano centro-occidentale: ricerche stratigrafiche ed evoluzione paleogeografica-strutturale*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra (1990-1993): pp. 225, Univ. Pavia.

[45] - SCHIROLI P. (1997) - *La successione liassica nelle Prealpi bresciane centro-occidentali (Alpi Meridionali, Italia): stratigrafia, evoluzione paleogeografica-strutturale ed eventi connessi al rifting*. Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **6**: pp. 137, 68 figg., 1 tab., 3 tavv. f.t., Pavia.

[46] - VECCHIA O. (1946) - *Sulla presenza del Lotaringiano nel Medolo del Montisola (Sebino -Lombardia)*. Riv. It. Paleont. Strat., **52**: 14-28, 1 fig., 1 tav., Milano.

[47] - VECCHIA O. (1949) - *Il Liassico subalpino lombardo. Studi stratigrafici. II°. Regione tra il Sebino e la Val Cavallina*. Riv. It. Paleont. Strat., **55** (3): 89-113, 1 tav., Milano.

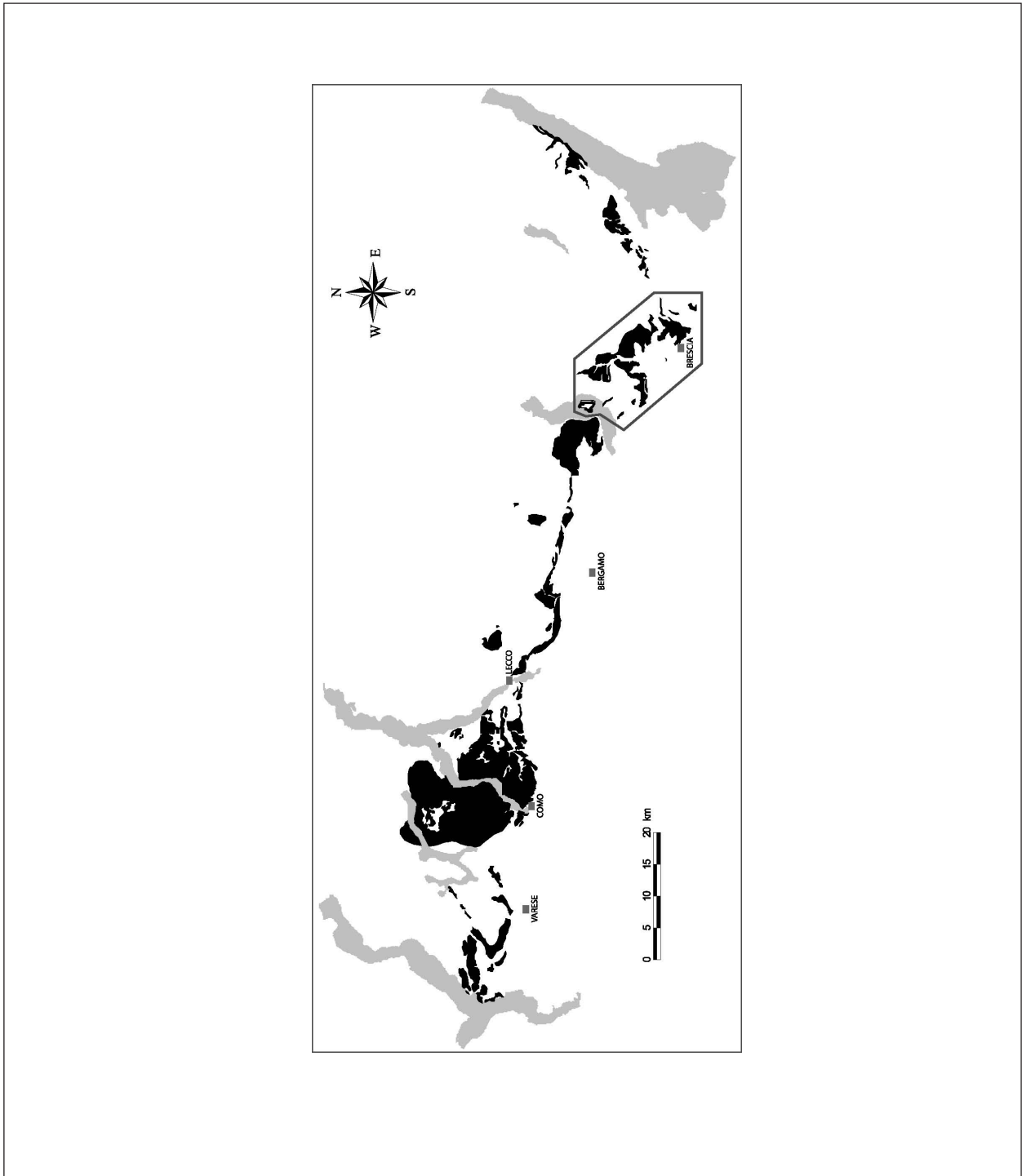
[48] - WINTERER E.L. & BOSELLINI A. (1981) - *Subsidence and Sedimentation on Jurassic Passive Continental Margin, Southern Alps, Italy*. AAPG Bull., **65**: 394-421, Tulsa.

Elenco Allegati:

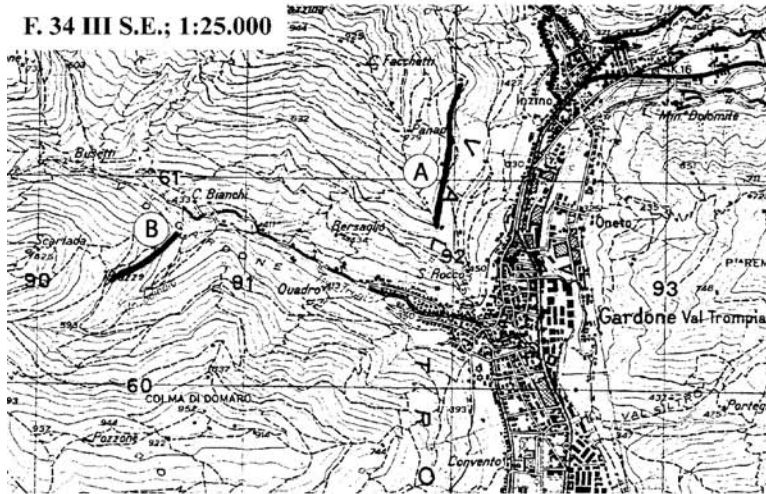
- A. Areale di affioramento del Gruppo del Medolo in Lombardia (comprendente le coeve unità della Lombardia occidentale); nel riquadro è indicata l'area-tipo di affioramento del Medolo nel Bresciano centro-occidentale.
- B. Sezione-tipo composita del Medolo, da SCHIROLI inedito, da [42], fig. 2, modificata, da [45], figg. 48, 49, modificate.
- C. Schema cronostratigrafico del Gruppo del Medolo nell'area lombarda, da [29] modificato (Lombardia centro-occidentale), da SCHIROLI inedito (Lombardia centro-orientale).

- D.** Schema dei rapporti stratigrafici tra l'area di Botticino e il bacino Triumplino-Sebino, e suo inquadramento cronostratigrafico, da [45], fig. 31, modificata. Di seguito, schema dei rapporti stratigrafici delle unità giurassiche nel Bresciano orientale, da [40], fig. 16, modificata.

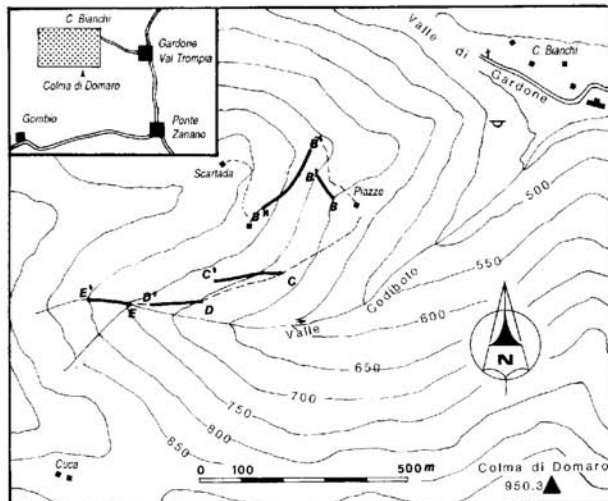
Allegato A



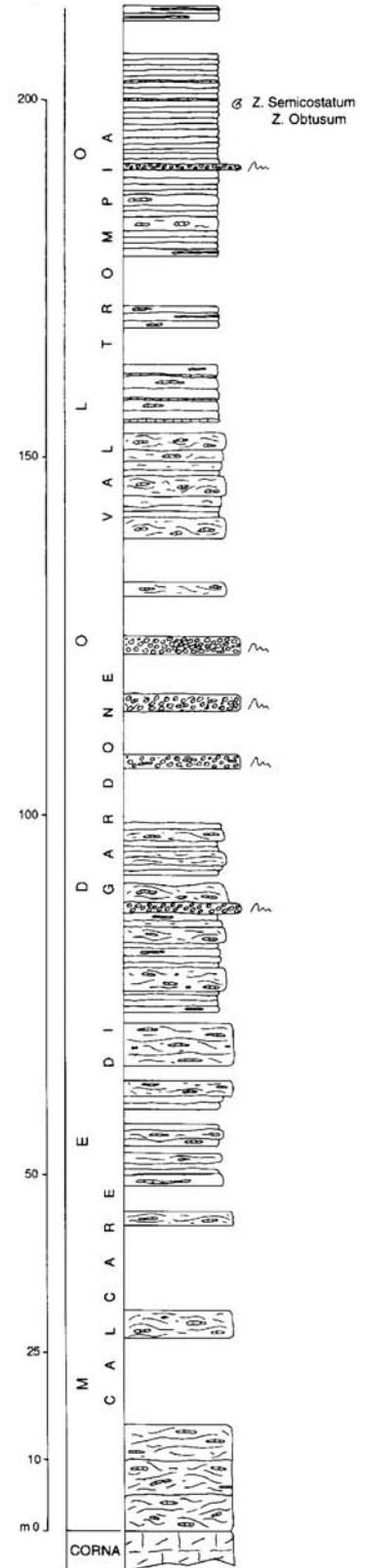
Allegato B



Tracce relative alla sezione composta del "calcare di Gardone Val Trompia", in cui A rappresenta la traccia della sezione parziale raffigurata a lato e B quella illustrata nelle colonne I e II della figura nella pagina seguente. Uno spessore stratigrafico presumibilmente dell'ordine di una trentina di metri, riferibile a parte del Sinemuriano Superiore, separa le due sezioni parziali citate.

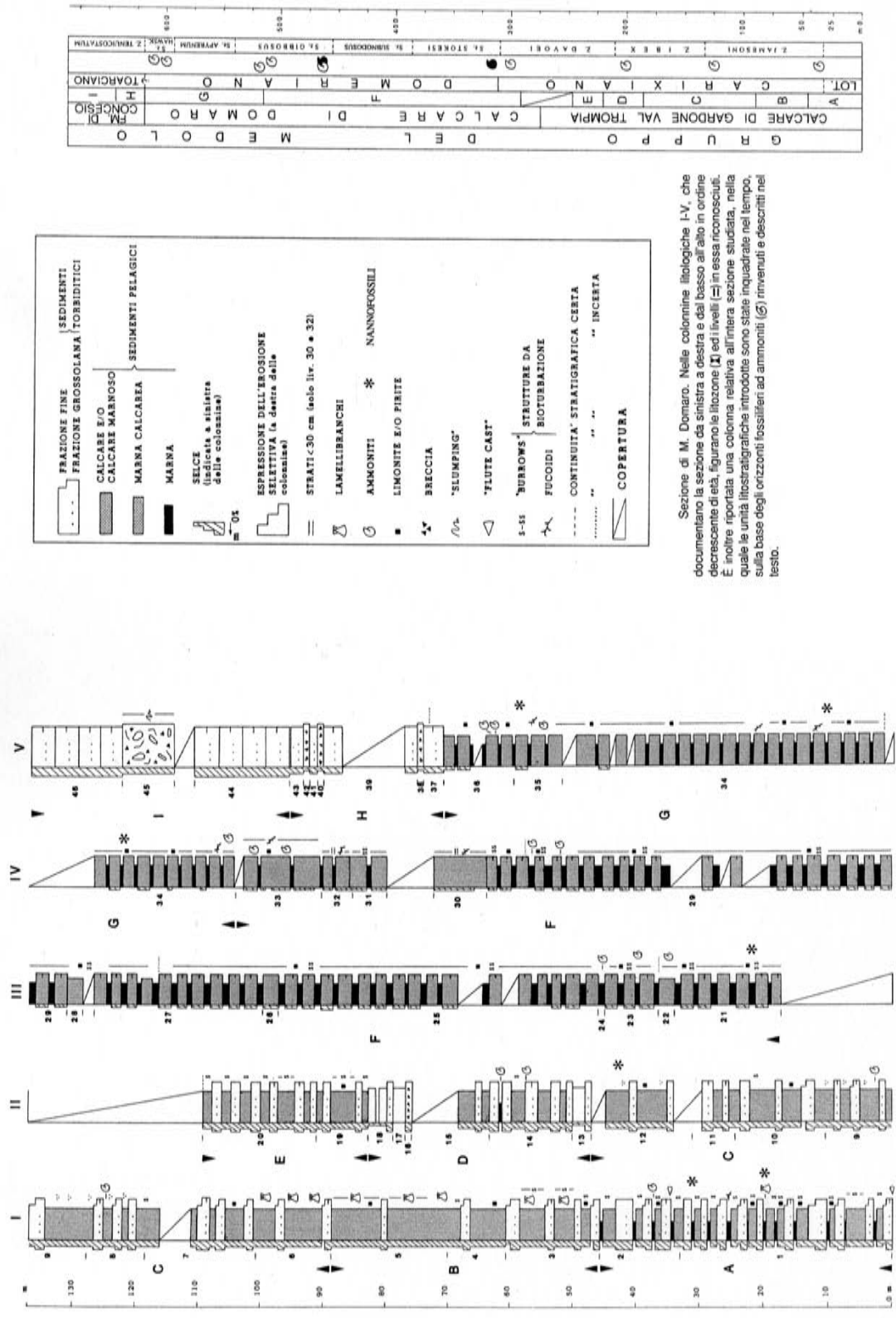


Tracce della sezione composta relativa al Calcare di Domaro illustrata nella figura della pagina seguente (colonne III, IV, V parte inferiore).



Colonna stratigrafica della porzione inferiore del "calcare di Gardone Val Trompia"

Allegato B



Sezione di M. Domaro, comprendente la parte superiore del "calcare di Gardone Val Trompia" (colonne I e II, traccia B nella figura in alto della pagina precedente) e il Calcare di Domaro (colonne III, IV, V parte inferiore, tracce nella figura in basso della pagina precedente) sottostante al "gruppo di Concesio" (colonna V parte superiore).

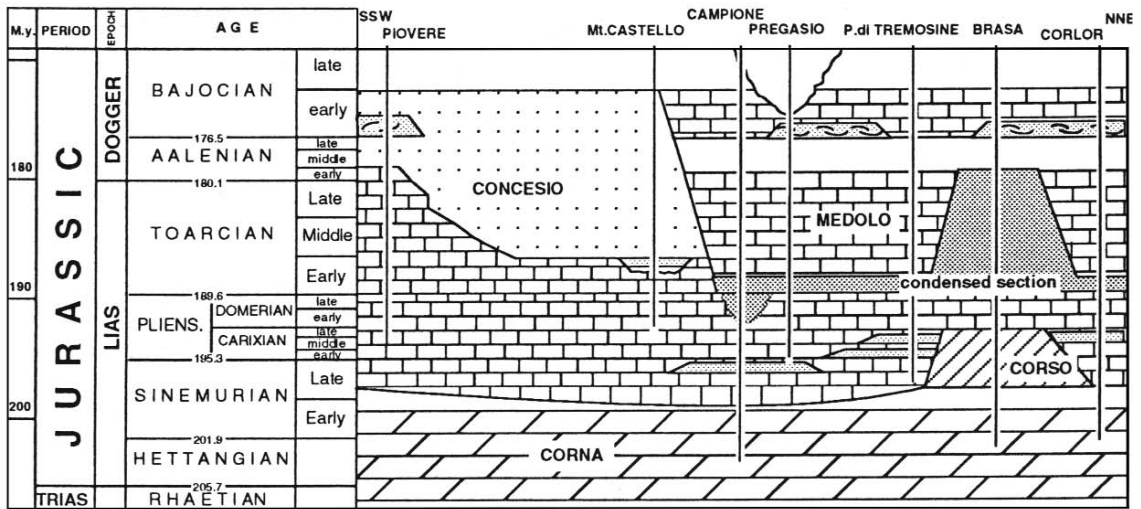
Allegato C

ETA'		M. GENEROSO	ALBENZA		SEBINO		BOTTICINO	Ma
Giurassico inferiore	Toarc.	Rosso Ammonitico Lombardo	Formazione di Sogno	Rosso Amm. Lomb.	Formazione di Concesio			175,6
	Pliensb.	Calcare Rosso Nodulare	Domaro	Calcare di Domaro	Gruppo del Medolo	Calcare di Domaro	Corso Rosso di Botticino + Encrinite di Rezzato	199,6 <small>(Gardone et al. 2001)</small>
	Sinem.	Lombardische Kieselkalk (Calcare di Moltrasio)	Calcare di Moltrasio	Calcare di Moltrasio	Calcare di Moltrasio	Calcare di Gardone Val Trompia		
	Hett.		Calcare di Sedrina			Corna		
			Dolomia a Conchodon					

Allegato D

CICLI TRASGRESSIVO-REGRESSIVI DI 2° ORDINE (Hardenbol et al. 1998)	EVENTI GEOLOGICI				CRONOLOGIA	BACINO TRIUMPLINO-SEBINO		MARGINE OCCIDENTALE DELL'ALTO DI BOTTICINO		
	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D		BOTTICINO		MOLVINA		
						Zona	A	B	C	D
T					BATONIANO	R A D I O L A R I T I				D E P O S I T I S I N - R I F T
R					BAJOCIANO	"membro dei calcari medoloidi" della FORMAZIONE DI CONCESIO				
T					AALENIANO	(70 m)	(130 m)	(ca. 40 m)		
R	?	?			TOARCIANO	"membro inferiore torbiditico" della FORMAZIONE DI CONCESIO (> 170 m)		Membro di Molvina della FORMAZIONE DI CONCESIO (ca. 90 m)		
T					SUPERIORE					
R					MEDIO					
T					INFERIORE					
R					DOMERIANO	slumpings CALCARE DI DOMARO	Membro sup. (120 m) Membro inf. (200 m)	MEDOLO (ca. 80 m) slumpings litofacies nodulare CORSO ROSSO	CORSO ROSSO DI BOTTICINO (ca. 20 m)	
T					CARIXIANO					
R					SUPERIORE					
T					MEDIO					
R					INFERIORE					
T					SINEMURIANO					
R					SUPERIORE					
T					INFERIORE					
					HETTANGIANO					
						C O R N A		C O R N A		

Allegato D



OOLITE DI SAN VIGILIO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Toarciano Superiore - Aaleniano	Veneto, Trentino Alto Adige	
	FOGLIO AL 100.000	FOGLIO AL 50.000	SIGLA
48		026, 059, 080, 082	OSV

Scheda a cura di Marco Avanzini, Daniele Masetti

Il termine “Oolite di Capo San Vigilio” fu introdotto nelle Alpi Meridionali da BENEKE nel 1866 [5] (“Oolithe mit *Ammon. Murchinsoniae* von Capo San Vigilio am Gardasee”) e subito adottato da VACEK [22] nella Geologische Specialkarte der Oest. Ung. Monarchie per indicare l’insieme degli strati compresi tra i “calcarei grigi” e la “lumachella a *Posidonia alpina*” o il Rosso Ammonitico Veronese, nella regione del M. Baldo e del Lago di Garda [14], [15], [23].

Con lo stesso significato furono usati anche i termini di “calcarei oolitici Gialli” e “strati a *bilobata*” (“gelbe oolitische Kalke e bilobata schichten”) [6]. Il primo tentativo di precisare la stratigrafia della formazione è stato compiuto da STURANI [21], il quale ha proposto una suddivisione dell’Oolite di S. Vigilio in due parti utilizzando la nomenclatura esistente: un’unità inferiore denominata “calcarei oolitici gialli” (calcarei oolitici spesso selciferi a *Pentacrinus* e *Rhynchonella clesiana* LEPSIUS) e una superiore o “strati a *bilobata*” (calcarei variegati in giallo e in rosa, poco potenti, con faune ad Ammoniti e *Stolmorbynychia bilobata* BENEKE) (All. B). Nell’accezione di STURANI [21] quindi, i due nomi, usati in precedenza come sinonimi di Oolite di S. Vigilio, indicano in realtà parti distinte della formazione.

CASTELLARIN [13] riconosce nell’unità basale (“calcarei oolitici gialli”) una forte affinità con la neo istituita “formazione di Tenno” (litofacies sabbiosa), e riserva il nome di Oolite di San Vigilio solo all’unità oolitico/encrinetica superiore (gli “strati a *bilobata*”). Tale conclusione è condivisa da BARBUJANI *et al.* [3] che inseriscono l’Oolite di San Vigilio (“calcarei oolitici bianchi”) in un gruppo (“gruppo di San Vigilio”) che include anche la “formazione di Tenno” alla base e i “calcarei gialli a poriferi” al tetto (All. C).

Nei Monti Lessini, CLARI & MARELLI [11] articolano i “calcarei oolitici di S. Vigilio” compresi tra “calcarei grigi” a letto e Rosso Ammonitico Veronese a tetto, in cinque unità, che si indentano e sovrappongono parzialmente: “litofacies oolitico-bioclastica”, “litofacies di Giallo Reale” (nome assegnatogli dai cavaatori di pietra), “litofacies micritico-oncolitica”, “litofacies di scogliera”, “litofacies oolitica”. BARBUJANI *et al.* [3] riferiscono la “litofacies oolitico-bioclastica” al gruppo dei “calcarei grigi” (“calcere oolitico di Massone”), conclusione in seguito condivisa da SCHMIDT & SCHWEIGERT [20] e GEYER [16].

Il “giallo reale”, che nello schema di CLARI & MARELLI [11] risulta eteropico con la “litofacies oolitico-bioclastica”, secondo SCHMIDT & SCHWEIGERT [20] è invece indentato con la “litofacies micritico-oncolitica” e la “scogliera inferiore”, tutte riferite alla “formazione di Tenno”. L’Oolite di San Vigilio s.s. (“litofacies oolitica”) si sovrappone quindi alla “formazione di Tenno” e si

indenta a sua volta con una facies a Coralli, che rappresenta la “scogliera superiore” (*sensu* CLARI & MARELLI [11]) (All. D). Come nell’area gardesana, anche sui Monti Lessini vale dunque la sovrapposizione dell’Oolite di San Vigilio a litofacies diverse della “formazione di Tenno”.

L’unità è descritta nelle Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia 1:50.000 [1], [2], [9], [10]. Dal punto di vista litologico, in generale, l’Oolite di San Vigilio è costituita da *grainstone* ad ooliti e *grainstone* ad ooliti e frammenti di Echinodermi (Crinoidi e spine di Echinidi), in strati di spessore medio da 0,5 a 1 m, eccezionalmente 3-4 m, a “stratificazione incrociata” tabulare a grande scala. Il colore è bianco o bruno chiaro, giallo e rosato al tetto. La granulometria è media o grossolana ed il selezionamento generalmente alto. Gli ooidi hanno cortice ben sviluppato costituito da involucri concentrici di cristalli calcitici a disposizione radiale. Questi involucri, di spessore da 5 a 50 micron, sono separati da lamine di nanograni calcitici dello spessore di qualche micron. Tipiche modificazioni post-deposizionali sono le perforazioni organiche radiali, riempite di micrite e le esfoliazioni del cortice dovute al costipamento.

L’unità costituisce un esteso corpo di spessore variabile che supera i 200 metri nella località-tipo di Capo S. Vigilio, sulla sponda occidentale del Lago di Garda. Essa è rappresentata con spessori più modesti in tutta la catena Baldo-Bondone, dei Monti Lessini e del gruppo di Brenta nel settore delle Giudicarie (dove è in sinonimia con l’“encrinite del Peller”). In Valsugana è nota una unità informale definita “encrinite del M. Agaro” che corrisponderebbe alla parte alta dell’Oolite di San Vigilio rappresentandone il limite nord-orientale di diffusione. L’Oolite di S. Vigilio non è infatti presente nella Piattaforma di Trento centro-orientale. Le “encrinite glauconitiche” nelle Alpi Feltrine [7] sembrano corrispondere alla parte più vecchia del “gruppo di S. Vigilio” *sensu* BARBUJANI *et al.* [3] (ma non all’Oolite *s.s.*) pur terminando con una superficie di condensazione e con *hardground* al quale si sovrappone il Rosso Ammonitico Veronese.

L’Oolite di San Vigilio, in tutta l’area di affioramento, è limitata inferiormente dai calcari toarciani inferiori e medi (es. “formazione di Tenno”) o localmente dai “calcari grigi” pliensbachiani mentre superiormente è chiusa sempre dal Rosso Ammonitico Veronese.

Il contenuto fossilifero della formazione è principalmente rappresentato da faune ad Ammoniti. BENEKE [5] e VACEK [22] riconoscono nella sezione tipo di Capo San Vigilio (loc. Capitello) ventotto nuove forme di Ammoniti. Alcune di esse sono divenute classiche nella letteratura paleontologica per l’Aaleniano come ad esempio *Tmetoceras scissum* (indice della Zona a Scissum), *Erycites fallifax* e *Pseudaptetoceras klimakomphalum*. Nella parte inferiore dell’unità dalla quale VACEK [22] aveva descritto “*Harpoceras*” *fluitans*, “*H*”. *mactra*, “*H*”. *eseri* e “*Simoceras*” *dumortieri* sono caratteristiche Ammoniti del genere *Dumortieria*, *Catulloceras* e *Pleydellia* (Unità 1, fig.1 in [8], All. E). Nella parte superiore dell’Oolite di San Vigilio nella località-tipo è presente un livello condensato (“strati a *scissum*” di STURANI [21], fig. 2) ricchissimo di Ammoniti alle quali si associano anche Brachiopodi, Gasteropodi e Bivalvi [8], [12]. Nella revisione di CALLOMON *et al.*, 1994, tra le Ammoniti sono evidenziate: Unità 2b; Phylloceratidae, Lythoceratidae, *Tmetoceras difalense* (GEMMELLARO), *T. scissum* (BENEKE), *Leiocereas comptum* (REINEKE), *Cylioceras* aff. *subcososum* (BUCKMAN), *Ancolioceras opalinoides* (MAYER), *Praeoppelia* sp., “*Oppelia*” (*Csernyeiceras*) *subaspidoide*s VACEK, *Hammatoceras lorteti* DURMOTIER, *H. procerinsigne* VACEK, *Planammatoceras planinsigne* (VACEK), *P. tenuinsigne* (VACEK), *Spinammatoceras pugnax* (VACEK), *Erycites fallifax* ARKELL (olim *fallax* BENEKE), *E. gonionotus* (BENEKE), *Abbasitoides modestus* (VACEK). Unità 2d; *Spinammatoceras tenax* (VACEK), *S. shindewolfi* LINARES & SANDOVAL, *Abbasitoides modestus* (VACEK), *Taratroceras* (“*Phylloceras*”) *chonomphalum* (VACEK), *Lytoceras ophioneum* (BENEKE). Unità 3; *Tmetoceras scissum* (BENEKE), *Ancolioceras opalinoides* (MAYER), “*Oppelia*” *platyomphala* VACEK, *Erycites fallifax* ARKELL, *Erycites* cf. *intermedius* HANTKEN. *Tmetoceras scissum* (BENEKE), *Ludwigia obtusiformis* (BUCKMAN), *L. cf. pustulifera* (BUCKMAN), *Brasilia* gr. *Similis* (BUCKMAN), *B. dele-*

ta (BUKMAN), *B. gr. gigantea* (BUCKMAN), “*Oppelia*” *platyomphala* VACEK, *Praeoppelia subplicatella* (VACEK), *P. gracilobata* (VACEK), *Planammatoceras tenuinsigne* (VACEK), *Pseudoptoceras klimakomphalum* (VACEK), *P. amaltheiforme* (VACEK), *Spinammatoceras pugnax* (VACEK), *S. tenax* (VACEK), *Malladaites pertinax* (VACEK), *Abbasitoides modestus* (VACEK), *Stephanoceras longalvum* (VACEK), *Graphoceras* cf. *limitatum* (BUCKMAN), cui si aggiungono tre importanti forme descritte da VACEK (1886): *Parammatoceras obtectum* BUCKMAN (*Hammatoceras sieboldi*, VACEK), *Parammatoceras liebi* MAUBEUGE (*Hammatoceras subinsigne*, VACEK).

Per quanto riguarda l'età della formazione, l'Oolite di San Vigilio contiene faune ad Ammoniti e Brachiopodi riferite correttamente da STURANI [21] al Toarciano Sup. e all'Aaleniano (“strati a *bilobata*” *sensu* STURANI [21]). Il tetto della formazione e la transizione alla soprastante “lumachella a *P. alpina*” o al Rosso Ammonitico Veronese sono stati datati dallo stesso Autore al limite Aaleniano-Bajociano. Nella revisione della sezione-tipo di Capo San Vigilio (Capitello) CALLOMON *et al.* [8] (All. E) confermano una età Toarciano Superiore per i livelli basali dell'Oolite di San Vigilio e vi distinguono nella parte alta tre unità biostratigrafiche. Le due inferiori corrispondono rispettivamente agli orizzonti superiori della Zona a Scissum (*sensu* anglico) (*Lytoceras comptum* e *Erycites fallifax*) dell'Aaleniano Inferiore e dell'orizzonte inferiore della Zona a Murchisonae (*Ancolioceras opaliniforme*) dell'Aaleniano Medio-Inferiore. La terza unità condensata e ricchissima di Ammoniti è rappresentata da un insieme rimaneggiato di elementi di differenti età comunque comprese tra la Zona a Murchisonae e la Zona a Concavum dell'Aaleniano Superiore. I “calcarei a *Skirroceras*” sovrapposti (unità informale alla base del Rosso Ammonitico Veronese) contengono scarsi fossili delle Zona a Sauzei e Humphresianum del Bajociano Inferiore.

Per quanto riguarda l'ambiente di deposizione, la biofacies pelagica dei sedimenti fangosi talvolta intercalati ai corpi sabbiosi indica un ambiente marino marginale aperto alla circolazione oceanica; tuttavia non dà una connotazione batimetrica. Può essere comunque escluso l'ambiente di classico *tidalflat* o di *barrier island*. La scala notevole delle stratificazioni incrociate con *foreset* di altezza fino a 3-4 m, lasciano presupporre un certo grado di sconfinamento [3].

Bibliografia:

- [1] - AVANZINI M., BARGOSSO G.M., BORSATO A., CASTIGLIONI G.B., CUCATO M., MORELLI C., PROSSER G. & SAPELZA A. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 026 Appiano*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [2] - BARBIERI G. & GRANDESSO P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 082 Asiago*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia.
- [3] - BARBUJANI C., BOSELLINI A. & SARTI M. (1986) - *L'Oolite di San Vigilio nel Monte Baldo (Giurassico, Prealpi Venete)*. Ann. Univ. Ferrara, sez. IX, **9**: 19-47, Ferrara.
- [4] - BECCARELLI BAUCK L. (1988) - *Unteren -bis mitteljurassische Karbonatformationen am Westrand der Trento Platform (Sudalpen, Norditalien)*. Munchener Geowissenschaft Abhandlung, 13. München.
- [5] - BENEKE O. (1866) - *Trias und Jura in den Sud - Alpen*, pp.171, München.
- [6] - BLAAS J. (1907) - *Kleine geologie von Tirol*. Verlag der W. Univers, pp.152, Buchhand.
- [7] - BROGLIO LORIGA C., MASETTI D., FORASTIERI S., TREVISANI E. (1991) - *Comunità a Poriferi nei calcarei Grigi delle Vette Feltrine (Giurassico inferiore, Prealpi Bellunesi)*. Ann. Univ. Ferrara (nuova serie), Scienze della Terra, **3** (4): 51-82.
- [8] - CALLOMON J.M., CRESTA S. & PAVIA G. (1994) - *A revision of the classical Aalenian succession in the Middle Jurassic of S. Vigilio, Lake Garda, Northern Italy*. Geobios, Memoir Special, **17**: 103-110, Lyon.
- [9] - CASTELLARIN A., DAL PIAZ G.V., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., MARTIN S., MONTRESOR L., RIGATTI G., PROSSER G., BOLLETTINARI G. & CARTON A. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 059 Tione di Trento*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [10] - CASTELLARIN A., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., CLAPS M., TROMBETTA L., CARTON A., BORSATO A.,

DAMINATO F., NARDIN M., SANTULIANA E., VERONESE L. & BOLLETTINARI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 080 Riva del Garda*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[11] - CLARI P. & MARELLI C. (1983) - *I Calcari oolitici di San Vigilio nei Lessini settentrionali (Prov. Verona)*. Riv. Ital. Paleont. Strat., **88/3**: 443-476, Milano.

[12] - CONTI S. & SZABO J. (1989) - *A revision of the Jurassic gastropod fauna from Capo San Vigilio (S. Alps, Italy) published by Vacek (1886)*. Fragm. Miner. Paleont. Budapest, **14**: 29-40, Budapest.

[13] - CASTELLARIN A. (1972) - *Evoluzione tettonica sinsedimentaria del limite tra "Piattforma veneta" e "Bacino Lombardo" a nord di Riva del Garda*. Giorn. Geol., **38**: 11 - 212, Bologna.

[14] - DE GREGORIO A. (1882) - *Monographie des fossiles de San Vigilio*. Ann. Geol. Palermo, **5**: 1-34, Palermo.

[15] - FUCINI A. (1892) - *Nuovi fossili della Oolite inferiore di Capo San Vigilio*. Boll. Soc. Malacologica Ital., **17**: 118-138. Modena.

[16] - GEYER O. F. (1993) - *Die Südalpen zwischen Gardasee und Friul. Trentino, Veronese Vicentino, Bellunese*. Sammlung geol Führer, **86** (13): pp. 576, 175 figg., Berlino (Borntraeger).

[17] - GEYER O. F., KOLCKMANN C. J. & LAUB .C. (1993) - *Beiträge zur Kenntnis jurassischer Ablagerungen in den mittleren Südalpen*. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **189**: 49-80, 7 figg, Wien.

[18] - LEPSIUS R. (1878) - *Das Westliche Sud Tirol*. W. Hertz Verlag, pp. 375, Berlin.

[19] - PIA J. (1923) - *Untersuchungen über die tektonik der Lessinischen Alpen*. Deutkchriften des naturhistorischen Museums in Wien, Band **2**, Geologisch -Palaeontologische Reihe 2, Wien.

[20] - SCHMIDT F. & SCHWEIGERT G. (1991) - *Die San Vigilio Gruppe (Toarcium-Aalenium) in den Monti Lessini (Südalpen, Prov. Verona)*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh. **7**: 409-426, Wien.

[21] - STURANI C. (1964) - *La successione delle faune ad ammoniti nelle formazioni medio-giurassiche delle Prealpi Venete occidentali*. Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova, **28**: 1-190, Padova.

[22] - VACEK M. (1886) - *Ueber die Fauna der Oolithe von Cap St. Vigilio, verbunden mit eine studie ueber die obere Lias grenze*. Abh. K.k. geol. Reichsanst., **12**: 57-212, Wien.

[23] - VACEK M. (1903) - *Geologische Specialkarte der Oest. - Ung. - Monarchie - SW Gruppe n° 96, Rovereto und Riva*. pp. 118, Wien.

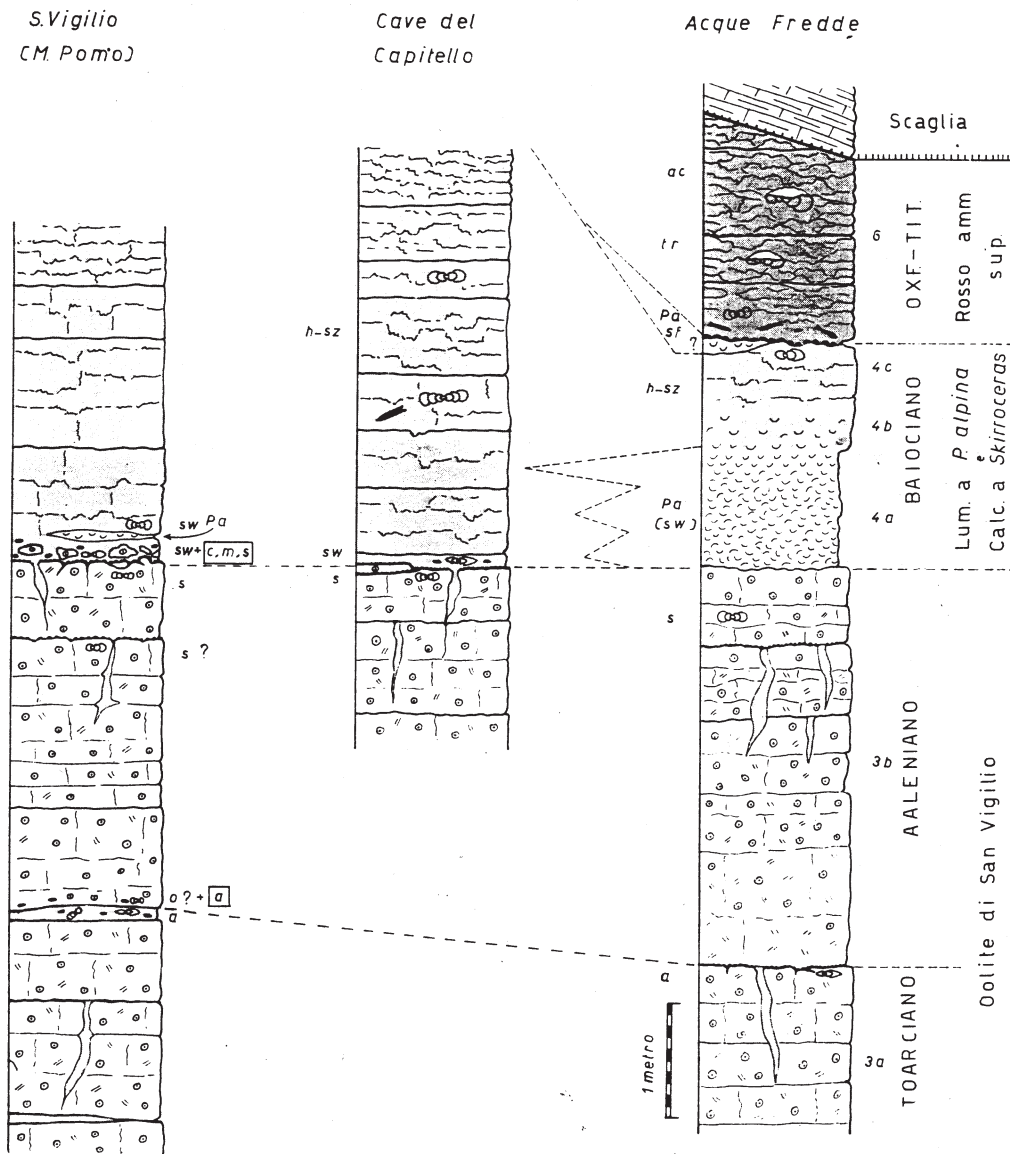
Elenco Allegati:

- A. Distribuzione geografica dell'Oolite di San Vigilio nelle Alpi Meridionali.
- B. Sezioni schematiche della parte superiore dell'Oolite di San Vigilio presso la località-tipo, da [21], fig. 2.
- C. Il "gruppo di San Vigilio" sul Monte Baldo (margine occidentale della Piattaforma di Trento), da [3] fig. 2.
- D. Revisione della stratigrafia del "gruppo di San Vigilio" dei Monti Lessini, da [20], fig. 3.
- E. Sezioni dell'Oolite di San Vigilio presso Capitello e Monte Pomo, da [8], fig. 1.

Allegato A

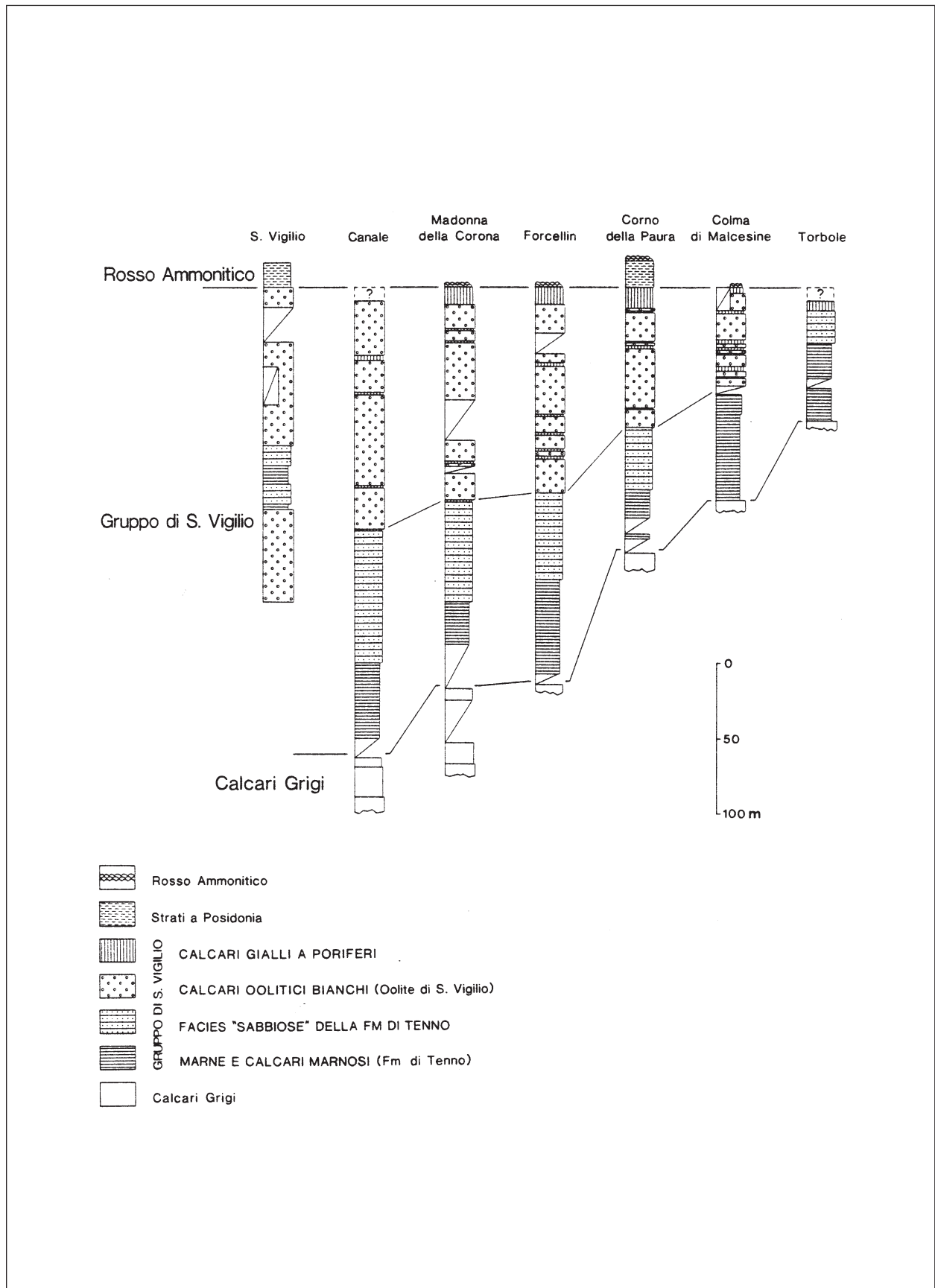









Allegato B



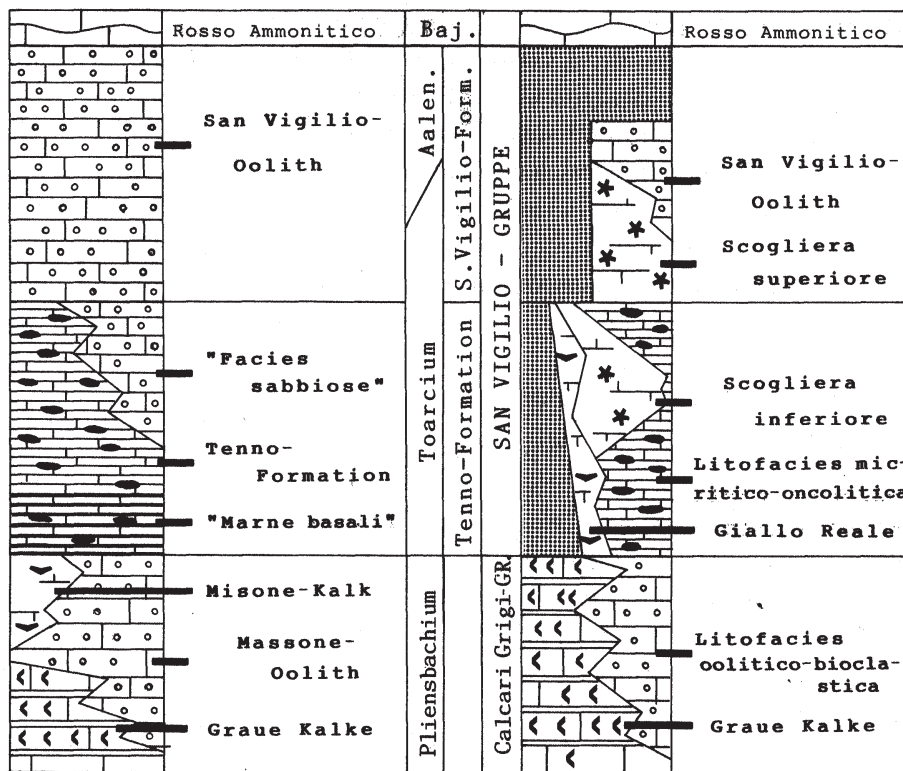
a) fauna ad Ammoniti della zona ad aalensis o? ad opalinum (?); s) della zona a scissum; m) id. della zona a munchinsoniae; c) id. della zona a concavum; sw) id. della zona a sowerby; h-sz) id. della zona a sauzei - humphriesanum; sf) id. della zona a subfurcatum; tr) id. della zona a transversarium; ac) id. degli "strati ad Aanticum"; quando le lettere sono incluse in riquadro, le faune sono rimaneggiate; Pa, "lumachella a P. Alpina".

Allegato C

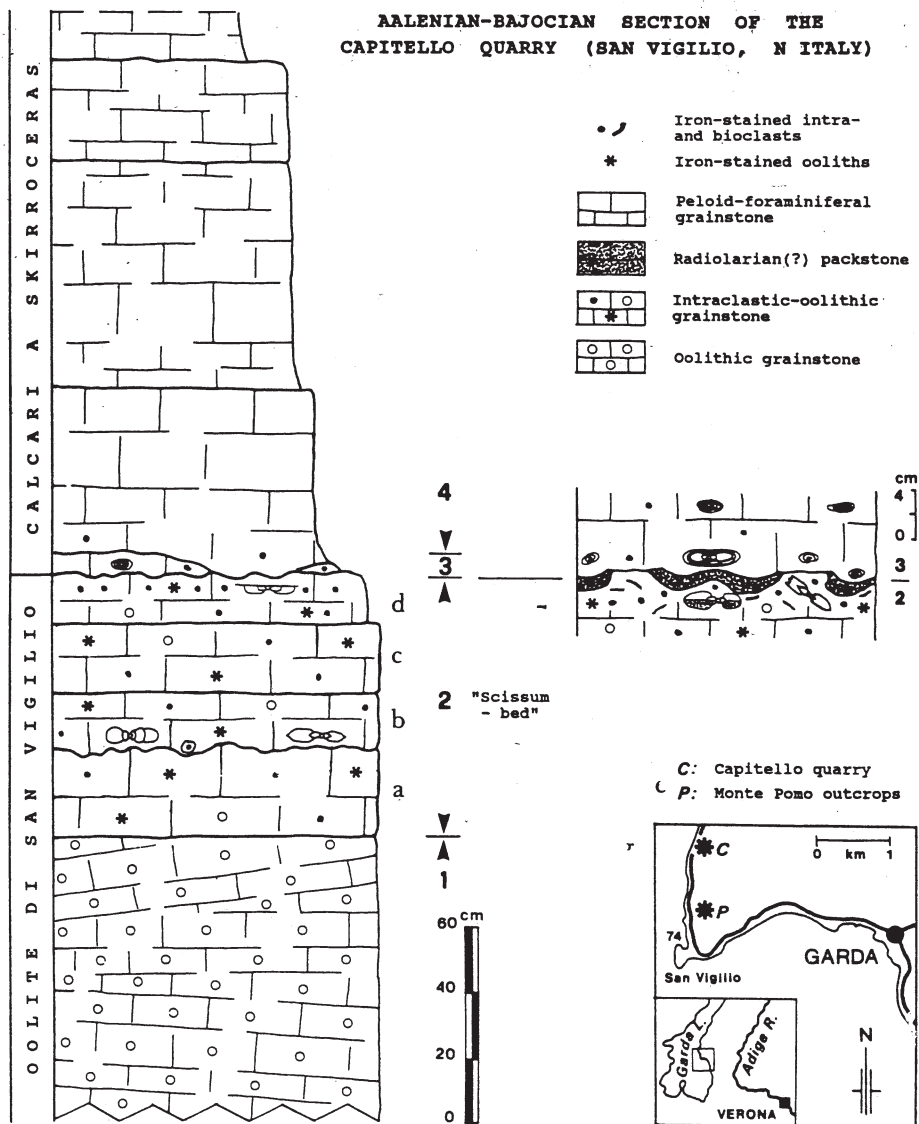


-  Rosso Ammonitico
-  Strati a Posidonia
-  CALCARI GIALLI A PORIFERI
-  CALCARI OOLITICI BIANCHI (Oolite di S. Vigilio)
-  FACIES "SABBIOSE" DELLA FM DI TENNO
-  GRUPPO DI S. VIGILIO MARNE E CALCARI MARNOSI (Fm di Tenno)
-  Calcari Grigi

Allegato D



Allegato E



ROSSO AMMONITICO VERONESE

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Bajociano Superiore - Titoniano	Trentino Alto Adige, Veneto	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
11, 20, 21, 22, 36, 48, 49		026, 042, 059, 080, 082	ARV

Scheda a cura di Luca Martire

Calcari rossi contenenti Ammoniti (“calcarie rosse ammonitiche”) furono descritti per la prima volta nelle Alpi Venete da CATULLO nel 1827 [13]. La dizione Rosso Ammonitico Veronese, nonostante sia stata regolarmente usata nelle descrizioni della stratigrafia locale per più di un secolo, venne introdotta ufficialmente nel lessico stratigrafico solo nel 1956 da DAL PIAZ [17].

Il Rosso Ammonitico Veronese affiora con ottima continuità nell’area corrispondente al Dominio paleogeografico della Ruga di Trento limitata ad ovest dal Lago di Garda e ad est dalla valle del Piave (All. A). A sud gli affioramenti di Giurassico terminano sotto i depositi della pianura veneta mentre a nord, oltre la Valsugana, il Rosso Ammonitico Veronese è presente solo in lembi limitati (es. Gruppo del Sella, Altipiani ampezzani).

Il Rosso Ammonitico Veronese è stato oggetto di studi soprattutto paleontologici fin dal XIX secolo. Di fondamentale importanza per una moderna biostratigrafia sono i lavori di STURANI [29], [30], [31], che distinse due membri, uno inferiore di età Bajociano Superiore-Calloviano e uno superiore di età Oxfordiano Medio-Titoniano, ed evidenziò l’esistenza di lacune stratigrafiche. I due membri sono separati da un *hard ground* oppure da calcari selciferi che nella parte superiore contengono alcuni livelli argillosi rossi interpretati come bentoniti [6]. STURANI [29], sulla base di erronee correlazioni lito- e cronostratigrafiche attribuì questi calcari selciferi all’Oxfordiano Sup.-Kimmeridgiano e quindi all’unità superiore. Rinvenimenti di Ammoniti nei Monti Lessini e sull’Altopiano di Asiago [15], [16], [24] confermati anche dallo studio di associazioni a Radiolari [3] hanno mostrato invece che i livelli silicei sono compresi tra il Calloviano Inferiore e l’Oxfordiano Medio (Zona a *Gregoryceras transversarium*). Essi quindi coprono almeno in parte la lacuna tra i membri inferiore e superiore e vanno considerati come un membro intermedio, non sempre presente, del Rosso Ammonitico Veronese. Calcari selciferi compresi tra i due membri calcareo-nodulari del Rosso Ammonitico Veronese furono anche descritti da altri autori e indicati con nomi differenti: “radiolariti” [14]; “calcare selcifero di Fonzaso” [7]; “calcare selcifero di S. Martino” [10]; “scisti ad Aptici” [5], [21]; “livelli selciferi di S. Giorgio” [15]; “Radiolarit-Rhyncholithen-Kalken” [22]. Studi biostratigrafici di dettaglio sulle ricche associazioni ad ammoniti del membro superiore, infine, sono stati condotti negli anni ’80 e ’90 [26], [27], [28] e hanno evidenziato l’esistenza di lacune e di diversi gradi di condensazione nel Giurassico Superiore.

Il Rosso Ammonitico Veronese può dunque essere suddiviso in tre membri facilmente distinguibili sul terreno [20]: membro inferiore, calcareo, massiccio apparentemente non nodulare (Bajociano Superiore-Calloviano Inferiore); membro intermedio calcareo selcifero a stratificazio-

ne sottile (Calloviano Medio-Oxfordiano Medio); membro superiore prevalentemente calcareo a struttura nodulare molto evidente (Oxfordiano Medio-Titoniano).

Per la buona esposizione in fronti attivi di cava e i recenti studi sedimentologici e biostratigrafici, l'Altopiano di Asiago può essere considerato un settore di riferimento per la stratigrafia del Rosso Ammonitico Veronese [23] (All. B). L'unità è descritta nelle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 [1], [2], [11], [12], [18].

Dal punto di vista litologico, il Rosso Ammonitico Veronese nel complesso è costituito da calcari di colore rosso-rosato anche se strati di colore bruno, dovuti alla fine dispersione di ossidi di Fe e Mn, o biancastro, dovuti invece a decolorazione, sono localmente presenti. Tessiture e strutture variano considerevolmente a seconda delle località e dei tre membri in cui può essere suddiviso. Numerose facies sono state infatti distinte dagli Autori che si sono occupati degli aspetti sedimentologici [15], [23], [25]. Il membro inferiore è massiccio, e per questo viene cavato attivamente in blocchi da cui ricavare lastre per rivestimenti. Nonostante la nodularità sia poco evidente in affioramento, la roccia è molto eterogenea all'interno ed è possibile riconoscere noduli, spesso rappresentati da intraclasti, oncoidi, modelli interni di Ammoniti interi e in frammenti, e una matrice più scura e argillosa, molto più coerente rispetto a quella del membro superiore. Localmente al tetto del membro inferiore sono presenti strati di *grainstone-packstone* bioclastici a Bivalvi a guscio sottile di colore da bianco a bruno. La caratteristica struttura nodulare è invece particolarmente sviluppata nel membro superiore ed è definita dalla giustapposizione di noduli più chiari e calcarei, normalmente *wackestones* a *Saccocoma*, Radiolari calcitizzati, Foraminiferi sia bentonici che planctonici (Protoglobigerinidi), separati da una matrice di colore rosso mattone più argillosa, solcata da *dissolution seams* che evidenziano l'importante compattazione subita da questa porzione di sedimento. Soprattutto alla base del membro superiore sono localmente presenti livelli massicci caratterizzati da una biolaminazione millimetrica con geometrie a cupola di aspetto stromatolitico. Decisamente diverse sono le facies del membro intermedio che, quando presente, è costituito da calcari e calcari selciferi rossastri in strati piano paralleli di spessore normalmente inferiore a 20 cm. Si tratta principalmente di *wackestone* a Bivalvi a guscio sottile o Radiolari e spicole di Spugna con selci, spesso prevalenti sul calcare, in noduli da centimetrici a decimetrici, o in liste continue. La struttura nodulare è assente in questo membro e compare, solo localmente (es. Asiago), nella parte sommitale del membro stesso.

Nel Veneto orientale, dove il membro intermedio selcifero, denominato "calcare selcifero di Fonzaso" [7] aumenta notevolmente di spessore, si osservano anche variazioni litologiche: il colore si fa sostanzialmente grigio, la stratificazione ancora più sottile e regolare spesso evidenziata da intestrati argillosi, e compaiono livelli risedimentati laminati costituiti da *grainstone* a peloidi, ooliti e bioclasti spessi fino a 1 m [7], [19].

Superfici di discontinuità sono frequenti soprattutto nei membri inferiore e superiore e sono evidenziate in affioramento da superfici erosionali piane e nette, dalla presenza di incrostazioni di ossidi di Fe-Mn, e talora solo dalla mancanza di biozone ad Ammoniti.

Lo spessore del Rosso Ammonitico Veronese si aggira, in gran parte della sua area di affioramento, sui 20-30 m così suddivisi nei diversi membri: membro inferiore: 6-10 m; membro intermedio: 0-7 m; membro superiore: 9-15 m. Spessori molto più limitati dell'intera formazione possono essere riscontrati localmente (es. M. Baldo, Foza) soprattutto per marcata riduzione del membro inferiore. Laddove invece (Veneto orientale) i livelli selciferi assumono spessori di molte decine di metri ("calcare selcifero di Fonzaso") lo spessore complessivo può superare i 100 m.

Il limite inferiore del Rosso Ammonitico Veronese è sempre molto netto in quanto corrisponde ad una discontinuità di estensione regionale attraverso la quale i sedimenti pelagici del Rosso Ammonitico Veronese si sovrappongono a facies di piattaforma. La durata della lacuna varia molto in funzione della posizione nell'ambito della Ruga di Trento e dipende dalla natura del sub-

strato che può essere rappresentato dall'Oolite di S. Vigilio, dai “calcarei grigi”, dall'Encrinite di Fanes Piccola, o addirittura dalla Dolomia Principale (All. C).

Il limite superiore invece è transizionale: per progressiva perdita di nodularità e di colore, il Rosso Ammonitico Veronese passa ai calcari micritici bianchi a stratificazione regolare della “formazione del Biancone” (Maiolica). Sulla base delle associazioni a Calpionellidi tale passaggio avviene nel Titoniano Superiore.

La situazione stratigrafica in realtà è più complessa: altri litosomi sono infatti localmente compresi tra il tetto delle formazioni di piattaforma e la base del Rosso Ammonitico Veronese: la cosiddetta “lumachella a *Posidonia alpina*” [31], il “calcare di Campotorondo” [9] e i “calcarei a *Skirroceras*” [29] (All. C). Questi litosomi, caratterizzati da estensione laterale e potenza molto limitate e da strette analogie litologiche e di contenuto paleontologico con il membro inferiore del Rosso Ammonitico Veronese, necessitano di un commento a parte.

La “lumachella a *Posidonia alpina*” (ben rappresentata sull'Altopiano di Asiago e nella dorsale del Monte Baldo) è costituita da depositi conchigliari bianco-rosati a *Bositra* e piccole Ammoniti per lo più conservati come riempimento di filoni sedimentari. La loro età, diversa da punto a punto, è da riferirsi ad un intervallo compreso tra l'Aaleniano Superiore e il Bathoniano Inferiore [31]. Sebbene la loro interpretazione sedimentologico-paleoambientale sia controversa, appare chiaro che la granulometria grossolana, la scarsità di micrite e gli spessi orli di cementi fibrosi isopachi indicano condizioni di elevata energia idrodinamica che non sono compatibili con l'ambiente deposizionale del Rosso Ammonitico Veronese. Se da un lato quindi è opportuno tenere distinti questi depositi, peraltro molto sottili e discontinui, dalle tipiche facies nodulari del Rosso Ammonitico Veronese, più problematica è la scelta dell'unità litostratigrafica entro cui inserirli. La soluzione più praticabile, soprattutto dal punto di vista cartografico, sembra essere quella di comprendere la “lumachella a *Posidonia alpina*” all'interno della formazione del Rosso Ammonitico Veronese distinguendola però come un membro a sé stante localmente presente alla base della formazione.

Il “calcare di Campotorondo”, presente nel settore Bellunese, è costituito da strati massicci da grigi a rosso-rosati solo debolmente nodulari con Ammoniti e Belemniti frequenti [9]. Questi calcari mostrano sostanzialmente la stessa facies del membro inferiore del Rosso Ammonitico Veronese e quindi, pur avendo un'età diversa (Aaleniano Inferiore-Bathoniano Inferiore), vanno riferiti al membro inferiore di tale formazione. La dizione “calcare di Campotorondo” andrebbe quindi abbandonata. In questo caso l'età del Rosso ammonitico Veronese risulterebbe estesa dall'Aaleniano al Titoniano.

I “calcarei a *Skirroceras*”, che affiorano in un settore limitato della sponda orientale del Lago di Garda, presentano similarità con il membro inferiore del Rosso Ammonitico Veronese ma se ne differenziano, oltre che per l'età più antica (Aaleniano-Bajociano Inferiore), per l'assenza di nodularità, la stratificazione più sottile e regolare e la litologia essendo costituiti da *grainstone* con peloidi, frammenti di Echinodermi, Foraminiferi bentonici e Bivalvi a guscio sottile. I “calcarei a *Skirroceras*” rappresentano quindi il prodotto di una sedimentazione in condizioni confrontabili, ma non perfettamente corrispondenti a quelle del membro inferiore del Rosso Ammonitico Veronese. Potrebbero quindi essere compresi nella formazione del Rosso Ammonitico Veronese, ma distinti come un membro a sé stante localmente presente alla base della formazione, analogamente al membro della “lumachella a *Posidonia alpina*” di cui i “calcarei a *Skirroceras*” sono almeno parzialmente coevi.

Per quanto riguarda i limiti laterali, verso ovest (Bacino Lombardo) il Rosso Ammonitico Veronese è correlabile al “selcifero lombardo”. Non è osservabile un passaggio graduale in quanto il confine tra Ruga di Trento e Bacino Lombardo è costituito da paleofaglie giurassiche poi riattivate nelle fasi compressive alpine. Verso est, invece, il membro intermedio selcifero, come già

detto, aumenta rapidamente di spessore raggiungendo circa 100 m nel Feltrino dove viene denominato “calcarea selcifero di Fonzaso” [7].

Sulla base delle associazioni ad Ammoniti nelle unità calcarea-nodulari a letto e a tetto e delle associazioni a radiolari, il “calcarea selcifero di Fonzaso” è riferibile all'intervallo Bathoniano Medio–Kimmeridgiano Inferiore ed è quindi correlabile anche a parte del membro inferiore del Rosso Ammonitico Veronese [4].

L'ambiente di sedimentazione può essere descritto come un altofondo pelagico spazzato da correnti che rendono molto rallentata e discontinua la sedimentazione e creano le condizioni per lo sviluppo della struttura nodulare (ripetuta bioturbazione, cementazione precoce selettiva, rimaneggiamento dei sedimenti).

Bibliografia:

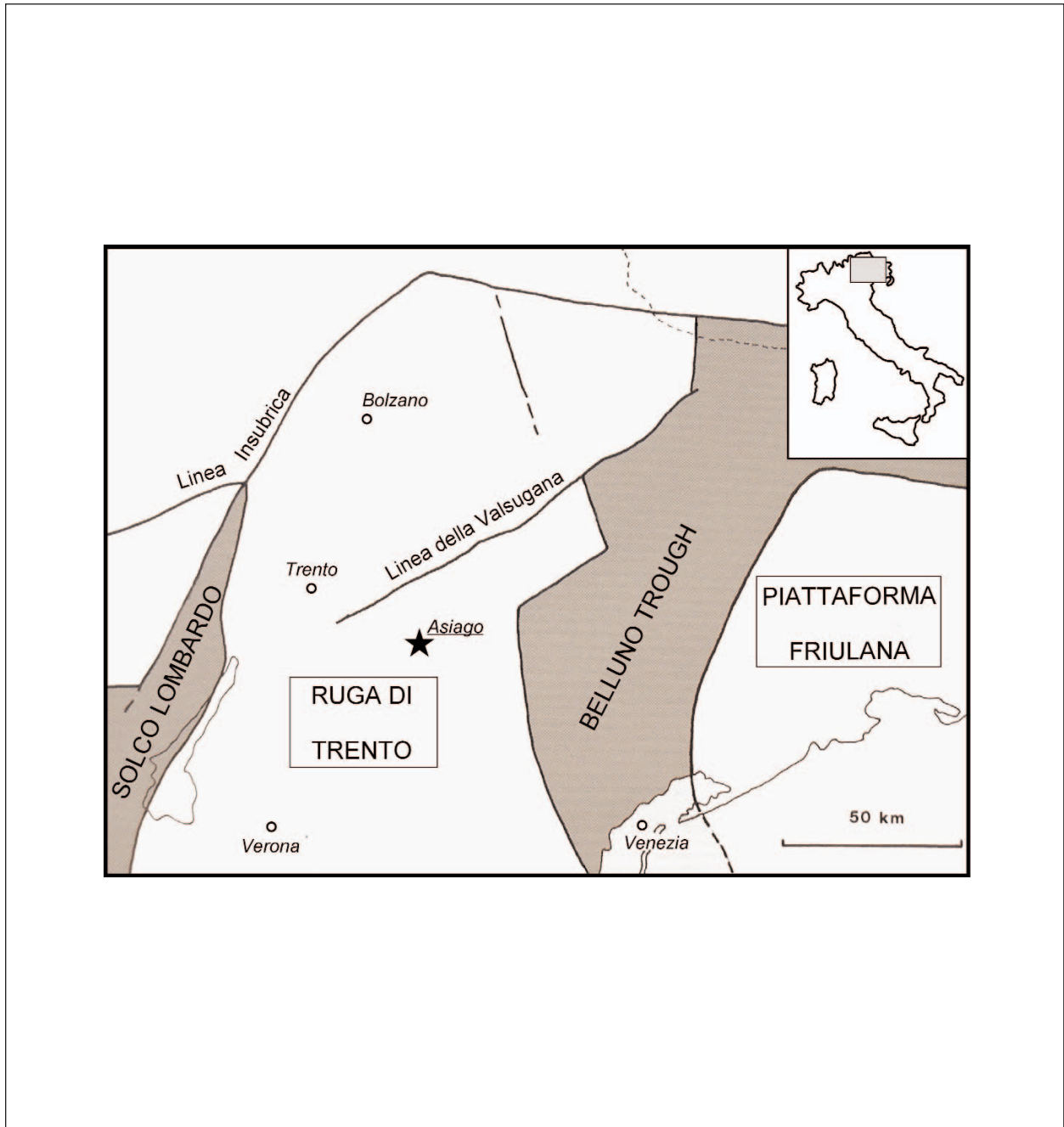
- [1] - AVANZINI M., BARGOSSO G.M., BORSATO A., CASTIGLIONI G.B., CUCATO M., MORELLI C., PROSSER G. & SAPELZA A. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 026 Appiano*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [2] - BARBIERI G. & GRANDESSO P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 082 Asiago*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [3] - BAUMGARTNER P.O., MARTIRE L., GORICAN S., O'DOHERTY L., ERBA E. & PILLEVUIT A. (1995) - *New Middle and Upper Jurassic radiolarian assemblages co-occurring with ammonites and nannofossils from the Southern Alps (Northern Italy)*. In: BAUMGARTNER P.O. et al. (Eds): «*Middle Jurassic to Lower Cretaceous radiolaria of Tethys: occurrences, systematics, biochronology*». Mem.Geol.Lausanne, **23**: 737-750, Lausanne.
- [4] - BECCARO P., BAUMGARTNER P.O. & MARTIRE L. (2002) - *Radiolarian biostratigraphy of the Fonzaso Formation, Middle-Upper Jurassic, Southern Alps, Italy*. *Micropaleontology*, **48** (suppl. 1): 43-60, New York.
- [5] - BENIGNI C., CASATI P. & PIRINI RADDRIZZANI C. (1982) - *Stratigrafia dei dintorni di Foza (Altopiano di Asiago)*. Riv. It. Paleont. Strat., **88**: 45-74, Milano.
- [6] - BERNOULLI D. & PETERS T. (1970) - *Traces of rhyolitic-trachytic volcanism in the Upper Jurassic of the Southern Alps*. *Eclogae Geol. Helv*, **63**: 609-621, Basel.
- [7] - BOSELLINI A. & DAL CIN R. (1968) - *Il Giurassico Medio-Superiore di Fonzaso (Feltrino occidentale)*. Ann.Univ. Ferrara, **4**: 235-247, Ferrara.
- [8] - BOSELLINI A., MASETTI D. & SARTI M. (1981) - *A Jurassic “Tongue of the ocean” infilled with oolitic sands: the Belluno Trough, Venetian Alps, Italy*. *Marine Geology*, **44**: 59-95, Amsterdam.
- [9] - CASATI P. & TOMAI M. (1969) - *Il Giurassico e il Cretacico del versante settentrionale del Vallone Bellunese e del gruppo del M. Brandol*. Riv. It. Paleont. Strat., **75**: 205-340, Milano.
- [10] - CASTELLARIN A. (1972) - *Evoluzione paleotettonica sinsedimentaria del limite fra la Piattaforma Veneta e il Bacino Lombardo a Nord di Riva del Garda*. *Giorn. Geol.*, **38** (2): 11-212, Bologna.
- [11] - CASTELLARIN A., DAL PIAZ G.V., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., MARTIN S., MONTRESOR L., RIGATTI G., PROSSER G., BOLLETTINARI G. & CARTON A. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 059 Tione di Trento*. APAT -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [12] - CASTELLARIN A., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., CLAPS M., TROMBETTA L., CARTON A., BORSATO A., DAMINATO F., NARDIN M., SANTULIANA E., VERONESE L. & BOLLETTINARI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 080 Riva del Garda*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [13] - CATULLO T.A. (1827) - *Saggio di zoologia fossile delle provincie Venete*: 5-348.
- [14] - CITA M.B., FORTI A., RAFFI G. & VILLA F. (1959) - *Jurassic and Cretaceous microfacies from the Prealps and Central Apennines (Italy)*. Proc. V World Petr.Congr Sect I/D: 969-1002.
- [15] - CLARI P.A., MARINI P., PASTORINI M. & PAVIA G. (1984) - *Il Rosso Ammonitico Inferiore (Baiociano-Calloviano) nei Monti Lessini Settentrionali*. Riv. It. Paleont. Strat., **90**: 15-86, Milano.
- [16] - CLARI P.A., MARTIRE L. & PAVIA G. (1990) - *L'unità selcifera del Rosso Ammonitico Veronese (Alpi Meridionali)*. Atti Convegno “Fossili, Evoluzione, Ambiente”, Pergola II, 1987,151-162, Ancona.
- [17] - DAL PIAZ G. (1956) - Voce “*Rosso Ammonitico di Verona*”. In: “*Lexique Stratigraphique International*”, 1 Europe, (11 Italie): 87, Congr. Geol. Int. Mexico.
- [18] - DAL PIAZ G.V., CASTELLARIN A., CARTON A., DAMINATO F., MARTIN S., MONTRESOR L., PELLEGRINI G.B.,

- PICOTTI V., PROSSER G. & SELLI L. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 042 Malè*. APAT -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [19] - DELLA BRUNA G. & MARTIRE L. (1985) - *La successione giurassica (Pliensbachiano-Kimmeridgiano) delle Alpi Feltrine (Belluno)*. Riv. It. Paleont. Strat, **91**: 15-62, Milano.
- [20] - FERRARI A. (1982) - *Note stratigrafiche sull'area veneto-trentina (dal Triassico Superiore al Cretacico)*. In: CASTELLARIN, A. & VAI G.B. (Eds.): "Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale". Guide Geol. Reg., Soc. Geol. It., 59-66, Roma.
- [21] - FÖGELGESANG J.F. (1975) - *Sur les Alpes Calcaires Méridionales: Géologie du Monte Baldo septentrional (Prov. de Trente, Italie) et aspects géochimiques de la sédimentation pelagique des zones tridentine et lombarde au Jurassique*. These 3me cycle, Univ. Pierre et Marie Curie, pp. 1-170, Paris.
- [22] - LAUB, C. (1994) - *Die Radiolarit-Rhyncholithen-Kalke des Rosso Ammonitico in den Mittleren Südalpen (Mittel/Oberjura, Norditalien)*. Paleontographica, A, **234**: 89-166, Stuttgart.
- [23] - MARTIRE L. (1996) - *Stratigraphy, facies and synsedimentary tectonics in the Jurassic Rosso Ammonitico Veronese (Altopiano di Asiago, NE Italy)*. Facies, **35** : 209-236, Erlangen.
- [24] - MARTIRE L., CLARI P.A. & PAVIA G. (1991) - *Il significato stratigrafico della sezione di Cima Campo di Luserna (Giurassico delle Alpi meridionali (Italia nord-orientale))*. Paleopelagos, **1**: 57-65, Roma.
- [25] - MASSARI F. (1979) - *Oncoliti e stromatoliti pelagiche nel Rosso Ammonitico Veneto*. Mem. Sc. Geol., **32**: 1-21, Padova.
- [26] - PAVIA G., BENETTI A. & MINETTI C. (1987) - *Il Rosso Ammonitico dei Monti Lessini Veronesi Italia NE. Faune ad Ammoniti e discontinuità stratigrafiche nel Kimmeridgiano inferiore*. Boll. Soc. Paleont. It., **26**: 63-92, Modena.
- [27] - SARTI C. (1986) - *Fauna e biostratigrafia del Rosso Ammonitico del Trentino centrale (Kimmeridgiano-Titoniano)*. Boll. Soc. Paleont. It., **23**: 473-514, Modena.
- [28] - SARTI C. (1993) - *Il Kimmeridgiano delle Prealpi veneto-trentine: fauna e biostratigrafia*. Memorie Museo Civ. St. Natur., **5**: 1-154, Verona.
- [29] - STURANI C. (1964) - *La successione delle faune ad ammoniti nelle formazioni medio-giurassiche delle Prealpi Venete occidentali*. Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, **24**: 1-63, Padova.
- [30] - STURANI C. (1964) - *Ammoniti mediogiurassiche del Veneto. Faune del Baiociano terminale (zone a Garantiana e a Parkinsoni)*. Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, **24**: 1-43, Padova.
- [31] - STURANI C. (1971) - *Ammonites and stratigraphy of the Posidonia alpina beds in the Venetian Alps (Middle Jurassic, mainly Bajocian)*. Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, **28**: 1-190, Padova.

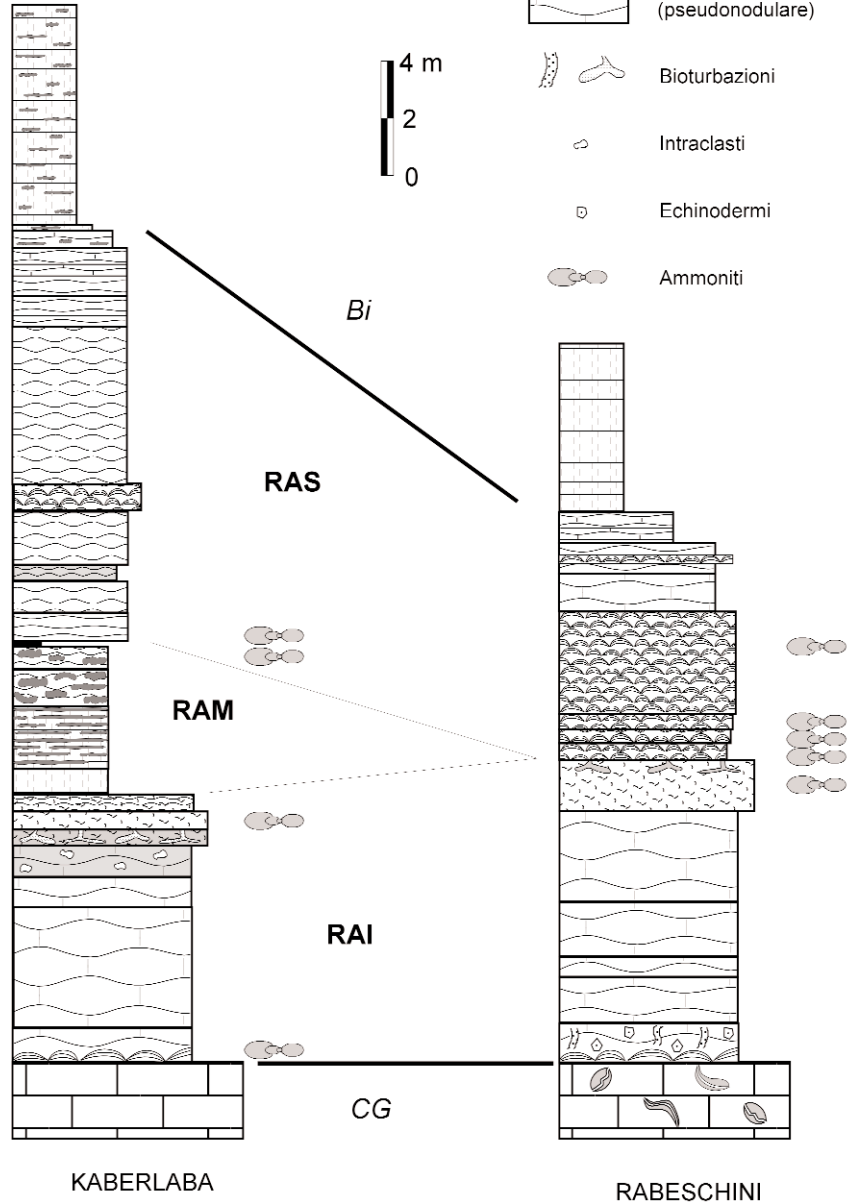
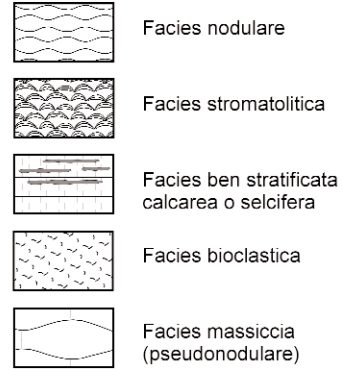
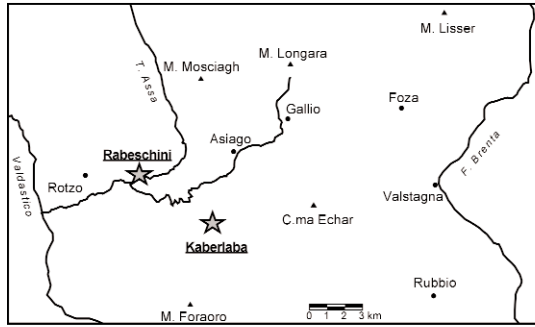
Elenco Allegati:

- A.** Inquadramento geografico e paleogeografico della Ruga di Trento, da [8], fig. 1, modificato.
- B.** Sezioni stratigrafiche di riferimento ubicate sull'Altipiano di Asiago.
- C.** Rappresentazione schematica e semplificata dei rapporti stratigrafici tra il Rosso Ammonitico Veronese e le formazioni sotto- e soprastanti, e tra i diversi membri riconoscibili all'interno del Rosso Ammonitico Veronese. Tale schema risulta da una sintesi di situazioni stratigrafiche relative a diversi settori della Ruga di Trento, alcuni dei quali sono indicati in figura a scopo esemplificativo, ma non rappresenta una sezione geologica realmente osservabile.

Allegato A



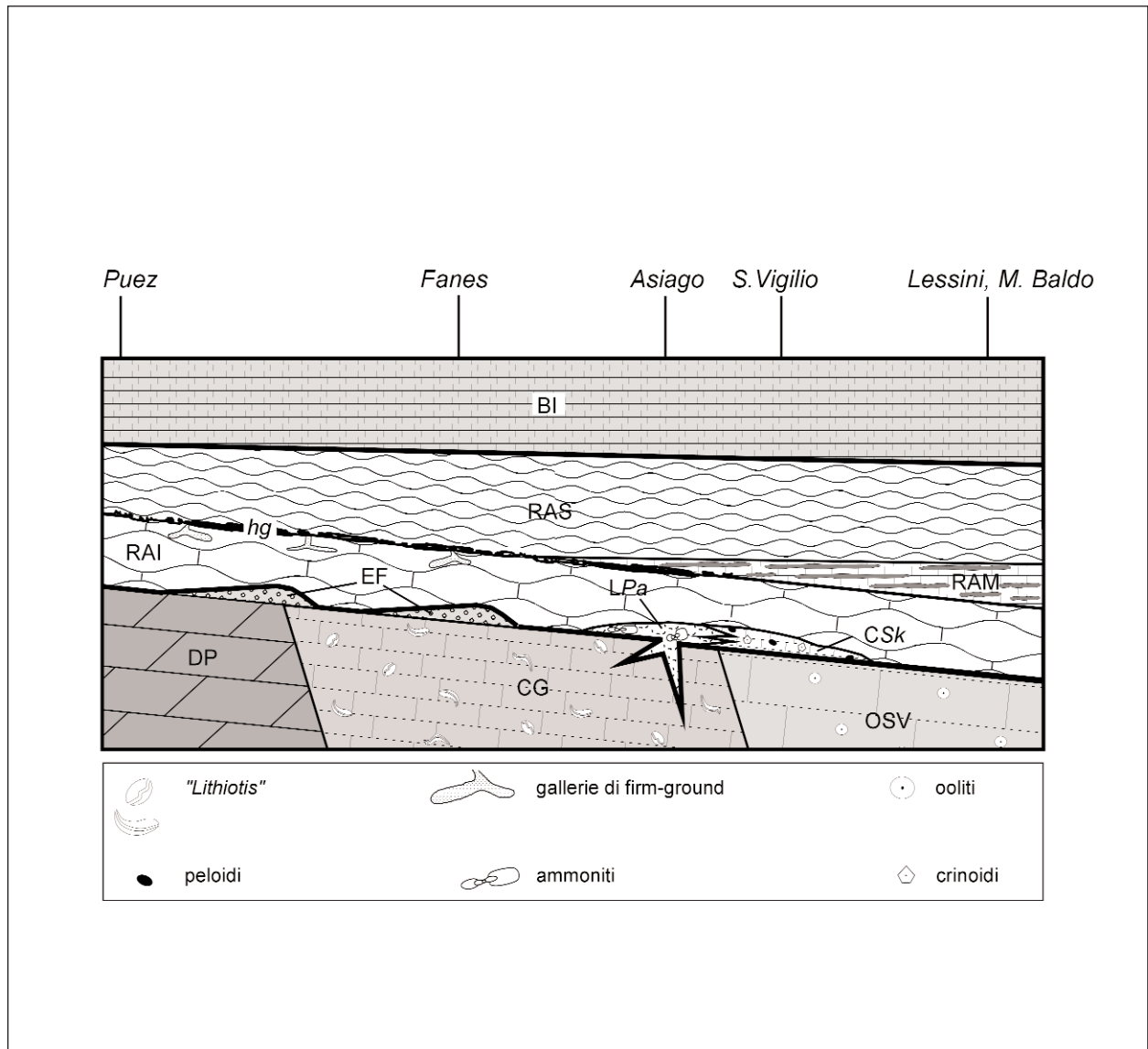
Allegato B



KABERLABA

RABESCHINI

Allegato C



SASS DE LA LUNA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Albiano Superiore	Lombardia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
33, 34, 46, 47		080	SDL

Scheda a cura di Riccardo Bersezio

Il termine *Sass de la Luna* fu introdotto nel Bacino Lombardo da VARISCO nel 1881 [15] e ripreso da VENZO nel 1954 [16], per indicare una successione calcareo-marnosa ben stratificata, di colore grigio-azzurro, con spessore che raggiunge i 330 m. L'origine del nome è discussa. VARISCO [15] suggerisce un'origine colta, derivante da "saxum album", riferita alle pareti dei Corni di Bisone (noto affioramento del *Sass de la Luna* nella valle dell'Adda), che rilucerebbero di un chiarore lunare per il loro tipico colore grigio plumbeo. VENZO [16] osserva che fin dai primi anni del 1800 i cavaatori bergamaschi hanno denominato "sax de lüna" questa unità, in quanto "pietra matta", pessimo materiale da costruzione ma discreta materia prima per cemento. AUBOUIN *et al.* [2] indicano la gelività come base per il termine tradizionale, legato alle notti di luna piena e di concomitante gelo invernale.

Anche la posizione e il significato stratigrafico di questa unità sono state oggetto di controversie fino alla fine degli anni '80 del secolo scorso. VENZO [16] definisce un *Sass de la Luna* di età albiana, seguito da una "facies *sax de la luna*" estesa al Cenomaniano Inferiore, sulla base di ritrovamenti di Ammoniti, raccolte però in una formazione soprastante e ben distinta [4]. AUBOUIN *et al.* [2] sostengono che l'unità non abbia significato stratigrafico, trattandosi di una facies tempo-trasgressiva estesa tra l'Albiano e il Turoniano, in questo modo includendovi sia i livelli marnosi grigi contenuti nelle formazioni appartenenti al prisma clastico dei sistemi torbiditici cretacei, sia le unità emipelagiche e ben differenziabili, tradizionalmente definite come "Scaglia", ove i sistemi torbiditici sono assenti [4], [8], [13]. BICHSEL & HAERING [8] riconoscono il significato stratigrafico dell'unità, attribuendole però un'età cenomaniana. Diversamente ARTHUR & PREMOLI SILVA [1] e GELATI *et al.* [13] riconoscono l'età albiana superiore del *Sass de la Luna*, ma ne suggeriscono l'eteropia con parte degli "scisti neri", successivamente riconosciuti come equivalente temporale dell'orizzonte Bonarelli nel Bacino Lombardo [4].

Il *Sass de la Luna* compare nella cartografia geologica in quanto tale [5], [7], [9], [14], [15]. Esso è cartografato con la dicitura di *Sasso della Luna*, ma con accezioni stratigrafiche differenti e discordanti tra loro da foglio a foglio, nei fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Con questo nome l'unità compare nel catalogo di CARIMATI *et al.* [10]. L'unità è stata cartografata come entità di rango formazionale nel foglio della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 080 Riva del Garda, con relative Note Illustrative [11], e nei fogli in via di preparazione 076 Lecco, 097 Vimercate, 098 Bergamo e 099 Iseo.

Si tratta di un prisma cuneiforme di calcari marnosi risedimentati e marne emipelagiche, di colore grigio-azzurro, potente da meno di 10 ad oltre 330 m, esteso a tutto il Bacino Lombardo, tra il

Varesotto ed il Lago di Garda [3] (All. A). Nell'Allegato B, è individuabile la sezione 4 (Trescore, area bergamasca centrale) come sezione di riferimento. Altre stratigrafiche di riferimento nel Bacino Lombardo sono proposte in All. C.

BERSEZIO [3] suddivide il Sass de la Luna in due membri, l'inferiore prevalentemente marnoso, con facies emipelagiche dominanti (spessore massimo 120 m), il superiore prevalentemente calcareo-marnoso, con facies di torbiditi pelagiche in sequenze acicliche di strati tabulari, punteggiate da megastrati con estensione bacinale potenti fino a 12 m (spessore massimo 210 m). I due membri sono già stati cartografati alla scala 1:25.000 ed 1:50.000 [5], [7]. Le microfacies comprendono *mudstones*, *wackestones* e *packstones* a Radiolari e Foraminiferi planctonici e bentonici, rare *floatstones* ad intraclasti. Il prisma cuneiforme di torbiditi pelagiche del Sass de la Luna si rastrema velocemente verso nord, più gradualmente verso sud, estendendosi con depocentro allungato in direzione E-O in tutto il Bacino Lombardo, con direzioni di apporto da meridione. Nel sottosuolo il Sass de la Luna è riconosciuto nei pozzi AGIP, quasi fino a Malossa [12].

Il limite inferiore è transizionale o netto, sulle Marne di Bruntino (Aptiano Inferiore-Albiano Superiore). Il limite di tetto è netto e concordante con le soprastanti "marne rosse" (Cenomaniano Inferiore, [5]), o erosivo e discordante, con i soprastanti "banchi caotici", potenti *slump* di età cenomaniana superiore [5], [6]. L'età del membro inferiore è ben delimitata alle Zone a R. *subticinensis* e R. *ticinensis*, ed alla sola Zona a R. *appenninica* nel caso del membro superiore [6].

Il Sass de la Luna è un'unità stratigrafica dotata di identità lito- e biostratigrafica ben definita; la posizione ed il significato stratigrafico, paleogeografico e paleotettonico nell'ambito dell'evoluzione alpina del Bacino Lombardo sono note ed accettate. Si ritiene pertanto utile preservarne la denominazione attualmente in uso, con significato di rango formazionale.

Bibliografia:

- [1] - ARTHUR M.A. & PREMOLI SILVA I. (1982) - *Development of widespread organic carbon-rich strata in the Mediterranean Tethys*. In: SCHLANGER S.O. & CITA M.B. (Eds.): "Nature and origin of Cretaceous carbon-rich facies": 7-54, Academic Press, London.
- [2] - AUBOUIN J., SIGAL J., BERLAND J.P., BLANCHET R., BONNEAU M., CADET J.P., GUILLOT L., LACOUR A., PIAT B. & VICENTE J.C. (1970) - *Sur un bassin de flysch : stratigraphie et paléogéographie des flyschs créacés de la Lombardie (versant sud des Alpes orientales, Italie)*. Bull. Soc. Géol. France, **7-12** (4): 612-658, Paris.
- [3] - BERSEZIO R. (1992) - *La successione aptiana-albiana del Bacino Lombardo (Alpi Meridionali)*. Giorn. Geol., **54** (1): 125-146, Bologna.
- [4] - BERSEZIO R. & FORNACIARI M. (1987) - *Cretaceous sequences in the Lombardy Basin: stratigraphic outline between the lakes Lecco and Iseo*. Mem. Soc. Geol. It., **40**: 18-197, Roma.
- [5] - BERSEZIO R., FORNACIARI M. & GELATI R. (1990) - *Geologic Map of the Southalpine foothills between Brianza and Iseo Lake. Explanatory note*. Mem. Soc. Geol. It., **45**: 107-110, 1 geological map at 1:50.000, Roma.
- [6] - BERSEZIO R. & FORNACIARI M. (1994) - *Syntectonic Upper Cretaceous deep-water sequences of the Lombardy Basin (Southern Alps, Northern Italy)*. Eclogae geol. Helv., **87** (3): 833-862, Basel.
- [7] - BERSEZIO R., JADOUL F. & CHINAGLIA N. (1997) - *Geological map of the Norian-Jurassic succession of Southern Alps North of Bergamo*. Boll. Soc. Geol. It., **116**: 363-378, 1 geological map at 1:25.000, Roma.
- [8] - BICHSEL M. & HAERING M. (1982) - *Facies evolution of Late Cretaceous Flysch in Lombardy*. Eclogae geol. Helv., **74**: 383-420, Basel.
- [9] - BONI A. & CASSINIS G. (1972) - *Carta Geologica delle Prealpi Bresciane a Sud dell'Adamello*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **23**: 119-159, 2 carte geologiche scala 1:50.000, Pavia.
- [10] - CARIMATI R., GOSSENBERG P., MARINI A., POTENZA R. (1981) - *Catalogo delle Unità Formazionali Italiane*. Boll. Serv. Geol. d'It., **101** (1980): 343-542, Roma.
- [11] - CASTELLARIN A., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., CLAPS M., TROMBETTA L., CARTON A., BORSATO A., DAMINATO F., NARDIN M., SANTULIANA E., VERONESE L. & BOLLETTINARI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 080 Riva del Garda*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[12] - FANTONI R., BERSEZIO R. & FORCELLA F. (2004) - *Alpine structure and deformation chronology at the Southern Alps - Po plain border in Lombardy*. Boll. Soc. Geol. It., **123** (3): 463-477, Roma.

[13] - GELATI R., CASCONI A. & PAGGI L. (1982) - *Le unità stratigrafiche aptiano - maastrichtiane nelle prealpi Bergamasche*. Riv. It. Paleont. Strat., **88** (1): 75-12, Milano

[14] - JADOU F., FORCELLA F. & OROMBELLI G. (Eds.) (2000) - *Carta Geologica della Provincia di Bergamo*. Provincia di Bergamo, pp. 313, 4 carte geologiche scala 1:50.000.

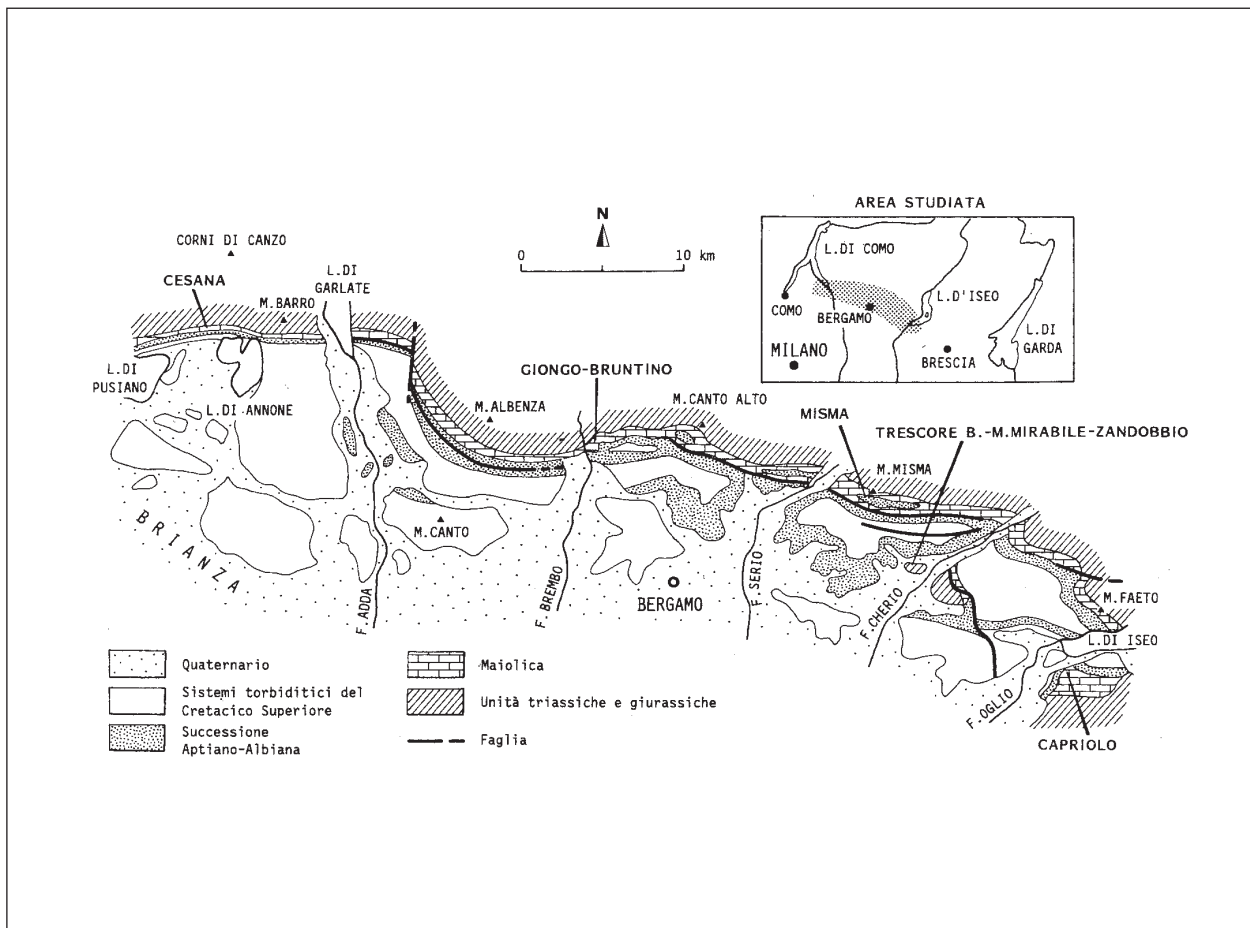
[15] - VARISCO A. (1881) - *Carta Geologica della Provincia di Bergamo, scala 1:75.000, con Note Illustrative*. Bergamo.

[16] - VENZO S. (1954) - *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico - Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale*. Mem. Descr. Carta Geol. Ital., **31**: pp. 133, Roma.

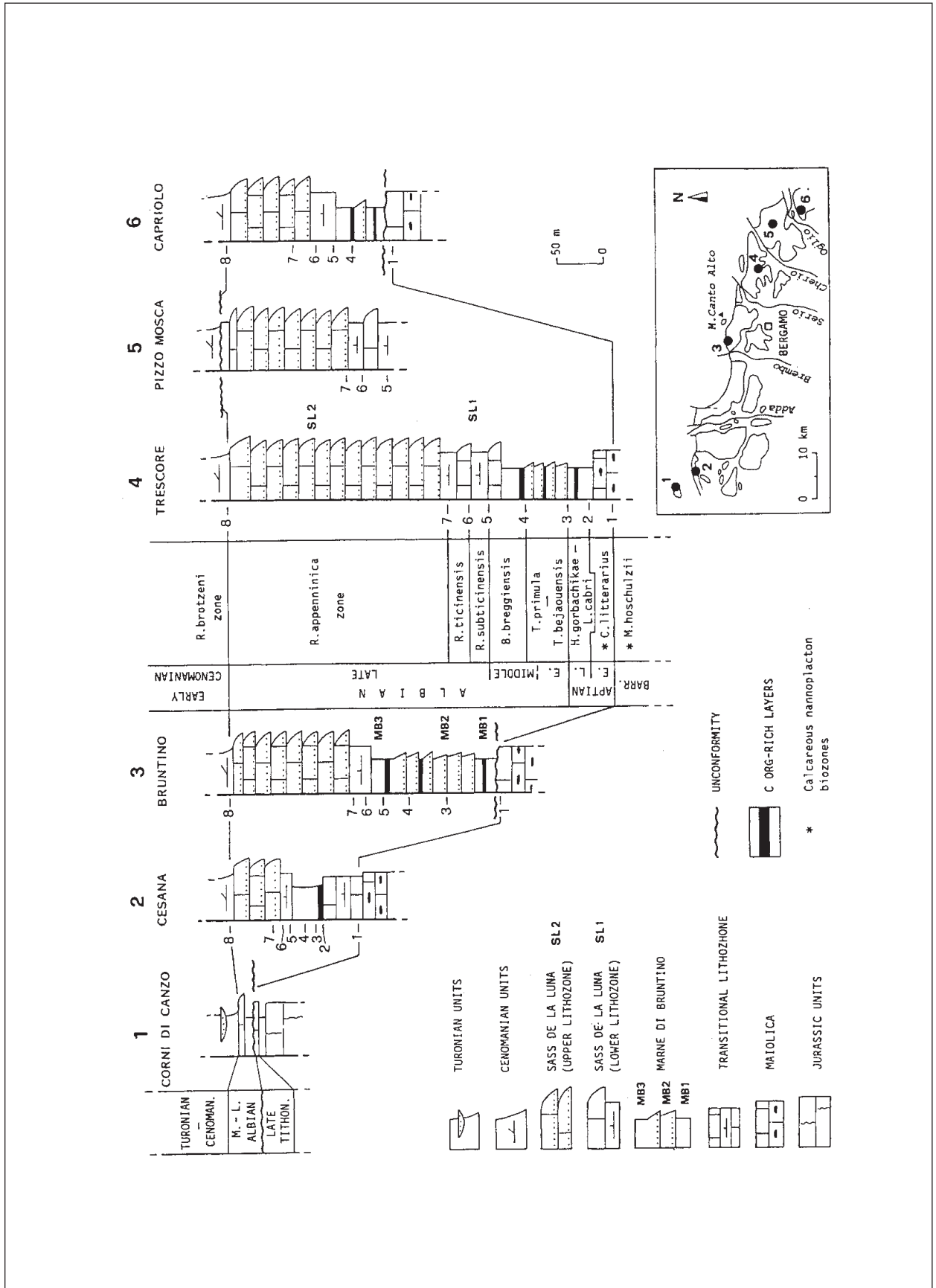
Elenco Allegati:

- A. Distribuzione degli affioramenti del Sass de la Luna (Successione aptiano - albiana in legenda) nel Bacino Lombardo, da [3], fig. 1.
- B. Lito- e biostratigrafia della successione aptiano - albiana del Bacino Lombardo, da [4], fig. 4.
- C. Sezioni stratigrafiche di riferimento nel Bacino Lombardo con indicazione delle associazioni di facies del Sass de la Luna (SdL), da [3], fig. 6.

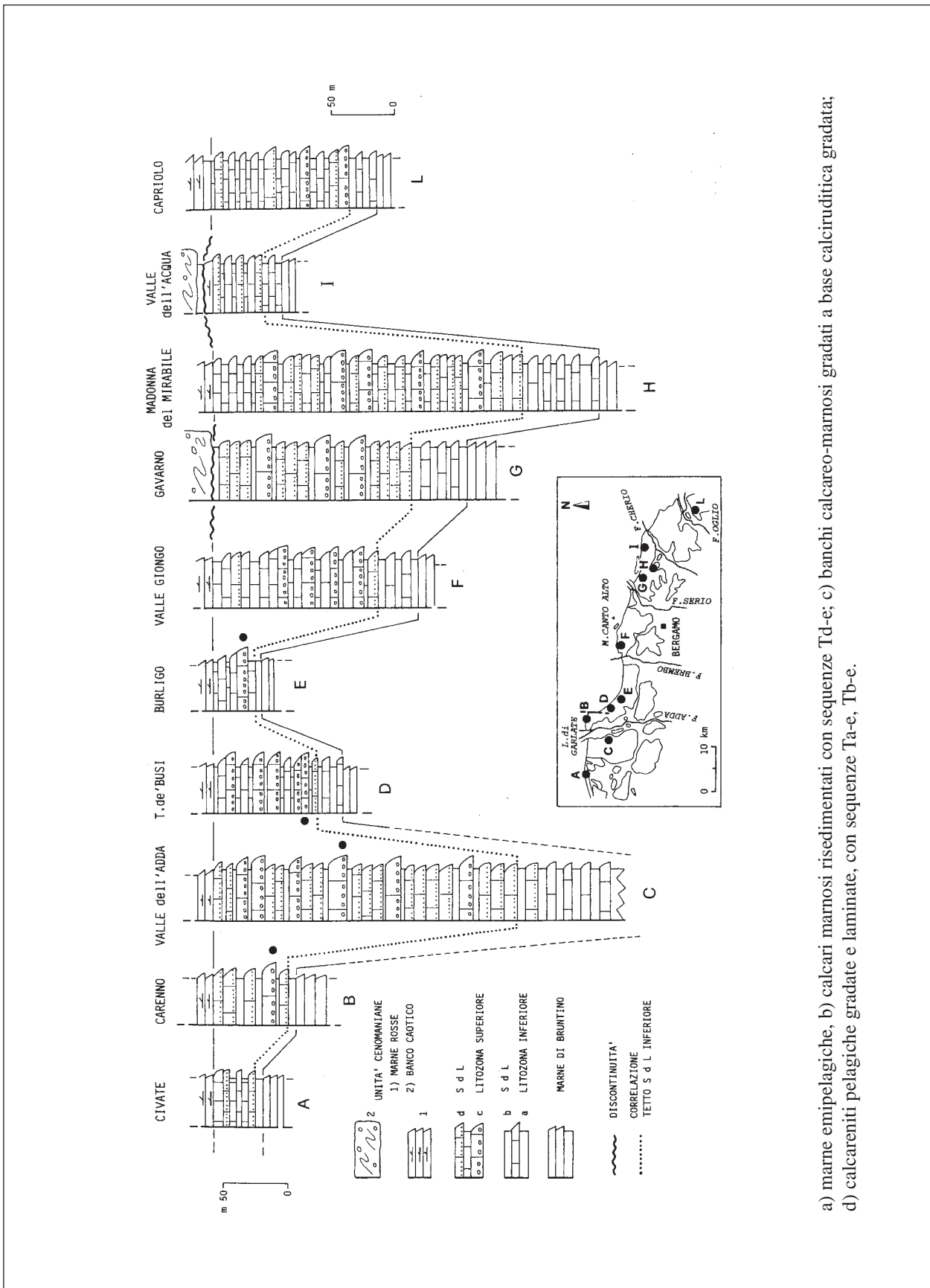
Allegato A



Allegato B



Allegato C



a) marne emipelagiche, b) calcari marnosi risedimentati con sequenze Td-e; c) banchi calcareo-marnosi gradati a base calcirudite gradata; d) calcareniti pelagiche gradate e laminate, con sequenze Ta-e, Tb-e.

2. - APPENNINO

PORTORO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Hettangiano inferiore	Liguria, Toscana, Umbria	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
95, 96, 105, 122		248	PRT

Scheda a cura di Paola Falorni

Col termine Portòro (CAPELLINI, 1862 [2]) si indica una pregiatissima pietra ornamentale da rivestimenti cavata fin da tempi remoti nell'area della Spezia. Importanti cave di Portòro sono ubicate nelle isole Palmaria e Tino, ma la varietà più pregiata per la presenza di "macchie" particolarmente evidenti proviene dalle cave della Castellana (dorsale occidentale del golfo della Spezia). ZACCAGNA [13] riferisce che fino alla prima metà del XX secolo venivano coltivati fino a sei livelli di Portòro che, a partire dal basso, avevano le seguenti denominazioni: "sottozoccolo", "zoccolo", "banco", "scalino", "marmorizzato", "macchia fina".

L'unità, sebbene abbia uno spessore di pochi metri, affiora estesamente nell'area ligure della Spezia, e in particolare nell'isola Palmaria, presso Portovenere e nel vallone di Biassa, mentre tende a scomparire sia verso nord-ovest che verso est (promontorio orientale del golfo della Spezia) [1]. Il Portòro viene inoltre segnalato in Toscana (alla base della "formazione della Turrite Secca" membro massiccio, a Castelpoggio, in varie località delle Alpi Apuane, e nei Monti d'Oltre Serchio [6], [10], presso Caprona e San Giovanni della Vena [7], [11]) e in Umbria (Monte Malbe [8]), pur non avendo i caratteri tipici presenti in Liguria.

Non molti sono i sinonimi della formazione: "marmo di Portovenere" [9], "dolomia bianchiccia, rossigna e gialliccia alternante con portòro" (sigla "rd") *p.p.* [12], [13].

Il Portòro è costituito da calcilutiti in parte dolomitizzate, da grigio scure fino a nere, con frequenti strutture nodulari e stilolitiche, e con macchie bianche e gialle dolomitiche; gli strati sono generalmente metrici [1]. Le calcilutiti sono talora alternate a banchi metrici di dolomie cristalline a grana grossolana, biancastre, dette "tarso". L'unità è formata da alternanze di zone non deformate e da zone interessate da intense deformazioni di taglio, di spessore decimetrico. Le prime sono costituite da calcite microspatica mescolata a dolomite, e sono tagliate da vene riempite di calcite grossolanamente cristallina e da vene dolomitiche, di solito ad alto angolo rispetto alla stratificazione [1]. Le zone deformate sono generalmente planari e costituite da calcite microspatica; sono attraversate dalle stesse vene che formano un angolo molto più basso con la stratificazione [3]. Sono inoltre presenti aree centimetriche di forma irregolare, con struttura geopetale costituita da cristallini di dolomite e da calcite spatica a mosaico [1].

Il Portòro ha spessore di alcuni metri nell'Isola Palmaria, nell'Isola del Tino, sul Muzzerone, sul Monte Santa Croce e sul Monte Castellana (ove raggiunge lo spessore massimo).

Il Portòro passa inferiormente agli "strati di Grotta Arpaia" (porzione terminale del "membro dei calcari di Portovenere" della Formazione di La Spezia), con passaggio brusco, marcato dalla com-

parsa di interstrati marnosi [1]. A tetto invece, l'unità passa bruscamente ad un intervallo discontinuo di dolomia saccaroide [12], [13], denominato "dolomie del M. Castellana" nel Foglio 248 La Spezia [1].

Nell'unità non sono stati rinvenuti fossili, per cui il Portòro viene riferito per posizione litostratigrafica all'Hettangiano inferiore [1], [4], [5].

La formazione si è deposta in un ambiente di rampa sottotidale-bacino a sedimentazione carbonatica [1]. Il Portòro appartiene paleogeograficamente al Dominio Spezino.

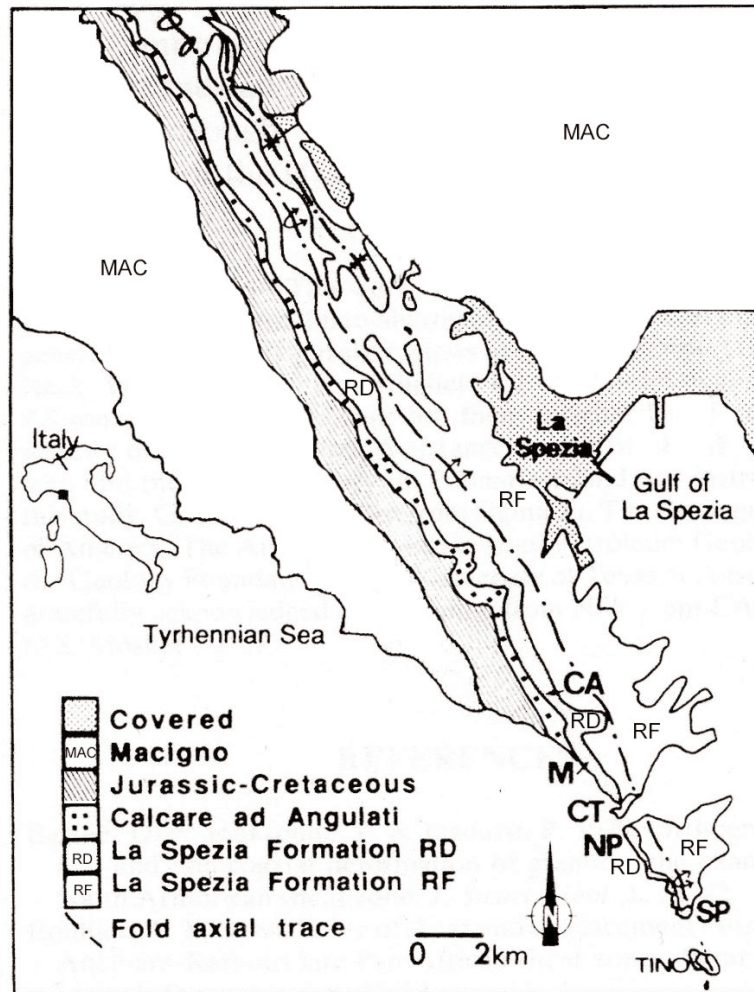
Bibliografia:

- [1] - ABBATE E., FANUCCI F., BENVENUTI M., BRUNI P., CIPRIANI N., FALORNI P., FAZZUOLI M., MORELLI D., PANDELI E., PAPINI M., SAGRI M., REALE V. & VANNUCCHI P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 248 La Spezia*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Serv. Geologico d'Italia: pp. 204, 28 figg., 3 tabb., Roma.
- [2] - CAPELLINI G. (1862) - *Studi stratigrafici e paleontologici sull'Infralias del Golfo della Spezia*. Mem. Acc. Sci. Bologna, **2**: 247-318, Bologna.
- [3] - CARTER K.E. (1992) - *Evolution of staked, ductile shear zones in carbonates from mid-crustal levels: Tuscan Nappe, N. Apennines, Italy*. J. Struct. Geol., **14**: 181-192, 15 figg., 1 tab., Oxford.
- [4] - CIARAPICA G. & ZANINETTI L. (1983) - *Faune à Radiolaires dans la sèquence triasique/liasique de Grotta Arpaia, Portovenere (La Spezia), Apennin septentrional*. Rev. Palèobiol., **1** (1982), (2): 165-179, Genève.
- [5] - CIARAPICA G., BERTINELLI A., PASSERI L., REGGIANI L. & VENTURI F. (2004) - *Triassic/Jurassic boundary in pelagic successions of the Apennines*. 32th International Geologic Congress, Session 253, Abstract, **1**: 1138, Firenze.
- [6] - DALLAN NARDI L. & NARDI R. (1974) - *Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino settentrionale*. Mem. Acc. Lunig. Sc., **42** (1972): 1-212,72 figg., 8 tavv., La Spezia.
- [7] - GIANNINI E. & NARDI R. (1966) - *Geologia della zona nord occidentale del Monte Pisano e dei Monti d'Oltre Serchio (prov. di Pisa e Lucca)*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1965), (5): 197-270, 25 figg., 1 tav., 1 carta 1:25.000, Roma.
- [8] - JACOBACCI A., BERGOMI C., CENTAMORE E., MALATESTA A., MALFERRARI N., MARTELLI G., PANUZZI L. & ZATTINI N. (1970) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Fogli 115 Città di Castello, 122 Perugia, 130 Orvieto*. Serv. Geol. d'It.: pp. 70, 11 figg., Ercolano (Napoli).
- [9] - SAVI P. (1833) - *Studi geologici sulla Toscana*. pp. 47, 11 figg., Tip. Nistri, Pisa.
- [10] - TREVISAN L., DALLAN L., FEDERICI P.R., GIGLIA G., NARDI R. & RAGGI G. (1971) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 96, Massa*. Serv. Geol. d'It.: pp. 57, 6 figg., Roma.
- [11] - TREVISAN L., BRANDI G.P., DALLAN L., NARDI R., RAGGI G., RAU A., SQUARCI P., TAFFI L. & TONGIORGI M. (1971) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 105, Lucca*. Serv. Geol. d'It.: pp. 52, 12 figg., Roma.
- [12] - ZACCAGNA D. (1932) - *Descrizione geologica delle Alpi Apuane*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **25**: 1-440, 100 figg., 5 tavv., 1 carta geol. 1:250.000, Roma.
- [13] - ZACCAGNA D. (1935) - *La geologia del Golfo della Spezia*. Mem. Acc. Lunig. Sc., **16**: 63-90, La Spezia.

Elenco allegati:

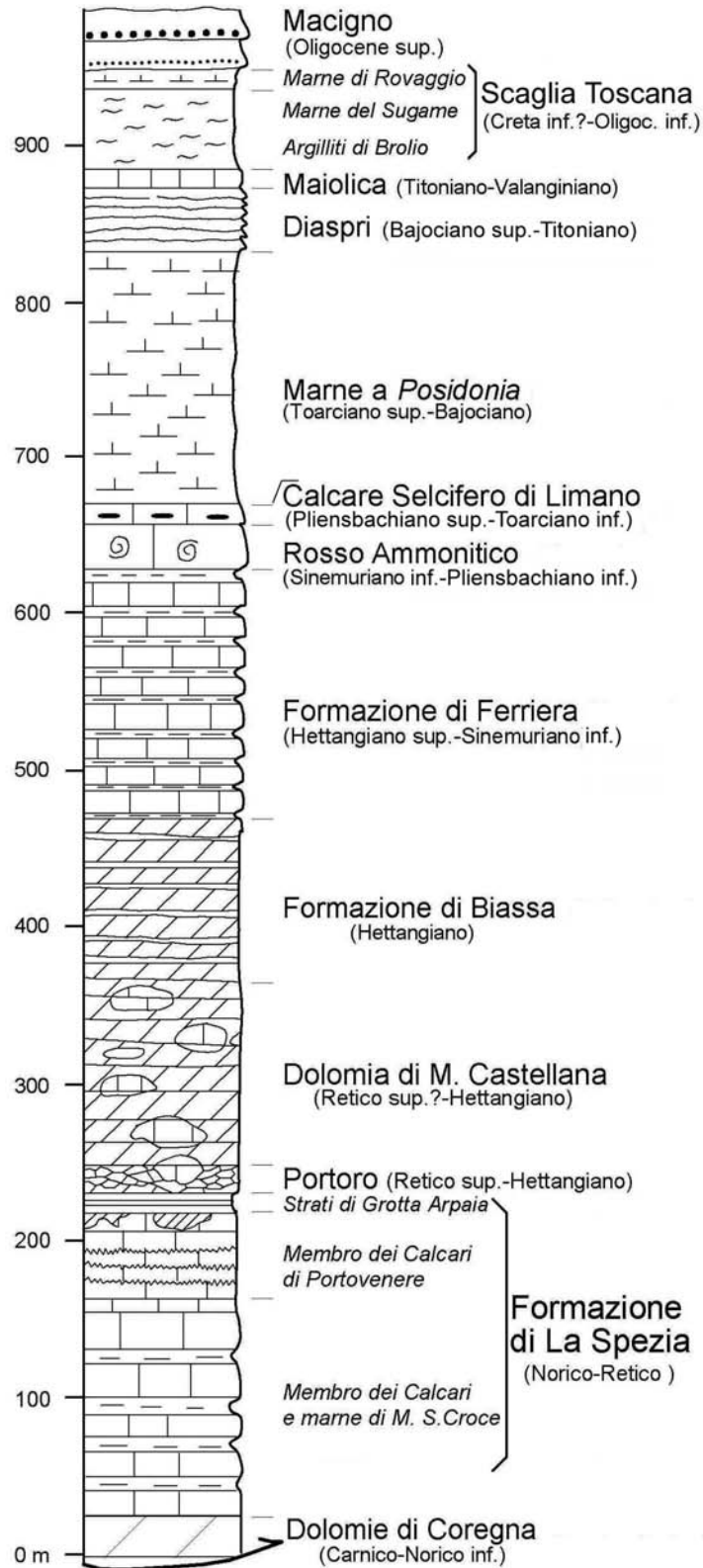
- A.** Carta delle principali aree di coltivazione del Portòro, da [3], fig. 1.
- B.** Schema dei rapporti stratigrafici, da [1], fig. 5.

Allegato A



Simplified geologic map of the La Spezia region after Zaccagna (1936).
 Units: La Spezia Formation RF-limestone with *Avicula Contorta*; La Spezia Formation RD-dolomite, limestone and calcareous breccia, contains Portoro Limestone; Jurassic through Cretaceous formations as listed in Table 1; MA-Macigno sandstone.
 Locations: SP - South Palmaria Island Quarry, NP - North Palmaria Island Quarry; CT - Cementary Quarry, M - muzzerone Quarry, CA - Monte Castellana.

Allegato B



Sezione stratigrafica riassuntiva delle unità della Falda Toscana nell'area della Spezia.

CALCARE MASSICCIO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Hettangiano-Pliensbachiano Inferiore <i>p.p.</i>	Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
97, 116, 117, 120, 122, 123, 124, 127, 130, 131, 132, 133-134, 135, 136, 137, 138, 140, 144		234, 235, 250, 260, 280, 284, 290, 291, 292, 299, 301, 302, 306, 336, 347, 357, 359, 360, 369	MAS

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni, Maurizio Marino

Il Calcare Massiccio è un nome formazionale utilizzato fin dalla fine del XIX secolo per indicare calcari a stratificazione indistinta, di ambiente neritico [45], [46], posti stratigraficamente alla base delle successioni giurassiche dell'Appennino centro-settentrionale. SCARSELLA [42], SELLI [44] attribuirono per la prima volta l'unità ad un ambiente di scogliera e di costruzione biostromale. Successivamente il Calcare Massiccio è stato oggetto di numerose revisioni che ne hanno definito l'ambiente deposizionale e i principali caratteri lito-, bio- e cronostatigrafici [2], [4], [7], [8], [14], [15], [17], [18], [19], [20], [24], [25], [27], [32].

All'inizio degli anni '70 il Calcare Massiccio dell'area umbro-marchigiana è stato suddiviso in più unità litostratigrafiche di rango inferiore: "calcare massiccio A", "calcare massiccio B", "calcare massiccio C" [14]. CENTAMORE *et al.* [13] hanno successivamente sostituito la suddetta litostratigrafia distinguendo il "calcare massiccio del Monte Nerone", che include le unità "A" e "B", e il "calcare massiccio del Burano" corrispondente all'unità "C". Questa terminologia è stata riportata nei fogli 290 Cagli, 291 Pergola e 301 Fabriano (scala 1:50.000) [12], [13], [31].

Nei fogli 359 L'Aquila [11], 360 Torre de' Passeri [9], 369 Sulmona [10], il Calcare Massiccio è stato suddiviso in tre membri ed una litofacies: con la sigla MAS₁ è stato indicato il *calcare massiccio "A"*, con la sigla MAS₂ il *calcare massiccio "B"*, con la sigla MAS₃ il *calcare massiccio "C"*; infine, con la sigla MAS_a è stata distinta la litofacies del "*calcare massiccio dolomitizzato*" ("dolomie/formazione di Castelmannfrino" *p.p.* di [21]).

Tali sigle sono state modificate nella risoluzione del Comitato area Appennino Settentrionale del 7 maggio 2002: in base a questa risoluzione il termine Calcare Massiccio senza toponimi (MAS) si utilizza, oltre che per le litofacies non differenziate, anche per i litotipi corrispondenti al *calcare massiccio "A" Auctt.* [14] ("*calcare massiccio di M. Nerone*", *membro inferiore* [12], [13], [31]; "*calcare massiccio a ciclotemi*" [20]). Nella formazione sono differenziabili, inoltre, il "membro del calcare massiccio B" (MAS₁) (*calcare massiccio "B"* [14]; "*calcare massiccio di M. Nerone*", *membro superiore* [12], [13], [31]; "calcare sordo" e "rosa a crinoidi" di [19]), e la "litofacies del calcare massiccio C" (MAS_a) (*calcare massiccio "C"* [14]; "*corniola massiccio*" [36]). Le litofacies oolitiche localmente presenti al tetto del Calcare Massiccio, alcune volte riferite alla "*barra oolitica*" *sensu* [19], sono da associarsi a MAS.

Lo spessore del Calcare Massiccio complessivamente varia da un minimo di 150 m (Toscana) ad un massimo di 700-800 m nell'area tipo [14], [30].

L'area tipo è rappresentata dalla dorsale umbro-marchigiana (All. A) e dalla Toscana.

Le sezioni stratigrafiche analizzate con maggior dettaglio sono quelle di Fosso Bugarone, Fosso Burano, Eremo del M. Cucco, Valle delle Prigioni, M. Gemmo, Campo al Bello, Infernaccio, Fonte dei Ranchetti, Collungo, T. Cesano, Val Canale, Pian del Sasso, S. Eustachio, Val di Tazza I e II, Val Nerina II-III, M. Primo, Le Serre, Sassotetto, Pieia, Corno di Catria, Gorgo a Cerbara [14], Monte Torrazzo, M. Tezio, M. Pozzo Callerano, Cappuccini di Amelia, [38], Frasassi [19], Pania di Corfino [27], [29], Val di Lima [6], Monsummano [26], Monti d'Oltre Serchio [5], Casciana Terme, Rapolano-Poggio Pinci, Trequanda, Castelmuzio, Poggio Zoccolino, Monte Cetona, Semproniano, San Martino sul Fiora, Monte Canino [24].

Nell'area umbro-marchigiana e sabina il Calcare Massiccio è costituito da calcari biancastri in grosse bancate, potenti da 1 a 10 metri [33], rappresentati da *grainstone* con oncoidi e peloidi. È caratterizzato principalmente da sedimentazione ciclotemica, con cicli *shallowing upward* rappresentati da una successione di facies subtidali, intertidali e supratidali [20], [33], [39]. Tra i fossili si distinguono: *Palaeodasycladus mediterraneus*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Cayeuxia*, Solenoporaceae, *Aeolisaccus* sp., Nubeculariidae, *Glomospira* sp., *Ammobaculites* spp., Lagenidae, Valvulinidae, Ophthalmididae, Trochamminidae, *Trocholina* sp., Ostracodi, Coralli, Gasteropodi, Echinodermi e Brachiopodi [14], [33]. Lo spessore massimo della porzione ciclotemica dell'unità è dell'ordine dei 700 metri in Umbria orientale e nelle Marche.

Il membro MAS₁ ("membro del calcare massiccio B") è costituito da calcari generalmente di colore nocciola, in bancate di spessore di 2 m, costituiti da *grainstone-packstone* con piccoli oncoidi e peloidi in quantità variabile. La micrite aumenta nella porzione superiore dell'unità. Il contenuto fossilifero è rappresentato da: frammenti di Solenoporaceae e Dasycladaceae, Valvulinidae, Trochamminidae, *Involutina* sp., *Agerina martana*, Radiolari, resti di Bivalvi (*Caenodiotis janus*) e di Echinodermi, Lagenidae, spicole di Spugna, piccoli Gasteropodi, Brachiopodi e piccole Ammoniti [14], [33]. Lo spessore di questo membro è generalmente variabile dai 10 ai 30 metri; in Sabina può raggiungere i 70 metri di spessore [30], [33]. L'età della base di questo membro è incerta mentre il tetto è vincolato dal ritrovamento di Ammoniti della Zona a Ibex (Carixiano Medio) nella formazione sovrastante. Ammoniti (Eoderoceratinae) provenienti da questo membro sono state segnalate da MORETTINI *et al.* [35]. L'età è generalmente riferita all'intervallo Sinemuriano *p.p.*-Carixiano Inferiore [33].

La litofacies MAS_a ("litofacies del calcare massiccio C") è caratterizzata da calcari massivi (*packstone* e *wackestone* micritici, localmente *grainstone*), in bancate di spessore di 4-5 m, di colore biancastro o nocciola, contenenti oncoidi, talora abbondanti e di dimensioni centimetriche, e peloidi. Il contenuto fossilifero consiste di: Foraminiferi bentonici (Lagenidae, Valvulinidae, Trochamminidae), Ostracodi, spicole di Spugna, piccoli Gasteropodi, Brachiopodi, resti di Echinodermi (in gran parte Crinoidi), rara *Globochaete alpina*, piccole Ammoniti [14] e rari resti di *Palaeodasycladus mediterraneus* [14]. Lo spessore massimo di questa litofacies è circa 200 metri nell'area di Monte Cucco [14], [36] ed è riferibile all'intervallo Hettangiano-Sinemuriano Inferiore *p.p.* [33].

Nel foglio 359 L'Aquila [11] e nel foglio 369 Sulmona [10] sono presenti litofacies costituite da dolomie saccaroidi biancastre, in strati spessi, con intercalazioni di calcari a diverso grado di dolomitizzazione ("calcare massiccio dolomitizzato" [10], [11]).

In Umbria (Gualdo Tadino [20]), nel Lazio (Monte Lacerone [22]) ed in Abruzzo (località Conca degli Invalidi, Gran Sasso d'Italia, Corno Grande) [1], [43], al tetto del Calcare Massiccio, sono presenti filoni sedimentari con riempimenti polifasici appartenenti a formazioni che vanno dalla Corniola fino alla Maiolica.

In Umbria e Toscana, il Calcare Massiccio poggia sui "calcari a *Rhaetavicula contorta*", con un passaggio segnato dalla scomparsa di intercalazioni marnose e localmente dalla comparsa di ban-

chi oolitici. Nel sondaggio Fossombrone 1 [34] l'unità presumibilmente poggia sulle Anidriti di Burano.

Nell'Appennino umbro-marchigiano-sabino la formazione sovrastante al Calcarea Massiccio è rappresentata dalla Corniola nelle successioni bacinali e dal "gruppo del Bugarone" nelle successioni di alto strutturale. In entrambi i casi il limite è caratterizzato dal passaggio da facies neritiche massive a facies pelagiche con stratificazione netta. Le formazioni mesozoiche della successione pelagica umbro-marchigiana-sabina (Corniola, Rosso Ammonitico, Calcari e Marne a Posidonia, Calcari Diasprigni, Maiolica) possono trovarsi a contatto con il Calcarea Massiccio. Tali contatti sono discontinui e possono essere caratterizzati sia da discordanze angolari (*onlap* e *downlap*) sia da paraconcordanze [30], [41].

In Toscana il Calcarea Massiccio mostra facies sub-, intra fino a sopratidali ma non presenta ciclotemi [4], [5], [27].

Negli affioramenti settentrionali della Toscana il Calcarea Massiccio risulta in eteropia con i "calcari ad Angulati" della successione spezzina [16], [27]. Superiormente il Calcarea Massiccio passa al Rosso Ammonitico con locale interposizione di un livello encrinotico, denominato informalmente "rosa a Crinoidi ed Ammoniti" (Avane, M. Cetona, M.ti d'Oltre Serchio, a nord del F. Ombrone, Campiglia Marittima [27]). Breccie clasto-sostenute o fango sostenute, con clasti di Calcarea Massiccio e prevalente matrice calcilutitica rosata [28], costituiscono talora il riempimento di filoni sedimentari che intersecano la parte alta del Calcarea Massiccio (Vergemoli, Pescaglia, Pania di Corfino, Val di Lima, Samprugnano e Gerfalco) [28]. A Monsummano e al Monte Cetona tra Calcarea Massiccio e Rosso Ammonitico si rinviene una intercalazione di calcari prevalentemente micritici a strati sottili chiamati, nella prima località, "calcarea di Grotta Giusti" [37]. L'unità sovrastante il Calcarea Massiccio può essere rappresentata anche dal Calcarea selcifero di Limano con un contatto stratigrafico marcato dalla comparsa di stratificazione e da cambiamento di litologia (comparsa della selce e degli interstrati marnosi) [4], [23].

In Abruzzo, a letto del Calcarea Massiccio si trova la Dolomia Principale (area del Gran Sasso) [9], [11]. Nel foglio 359 L'Aquila [11] la formazione passa superiormente alle facies marginali dei "calcari bioclastici del Monte della Selva" (MSE) [2] o alle facies bioclastiche di scarpata prossimale dei "calcari bioclastici inferiori" (BLI). I suddetti contatti sono marcati da lacune sedimentarie più o meno estese. A M. Ruzza e a Madonna della Cona (area C del foglio 359 L'Aquila) le facies dolomitizzate del Calcarea Massiccio sono delimitate superiormente dalla parte inferiore della sovrastante "corniola dolomitizzata" [11].

Nell'area del Gran Sasso il Calcarea Massiccio è in eteropia con gli "strati ad Ammoniti del M. Camicia" [3].

L'ambiente deposizionale è riferibile ad una piana tidale nell'ambito di una vasta piattaforma carbonatica [39] o alla sommità degli alti strutturali (Membro del "calcarea massiccio B") [14], [30]. La litofacies MAS_a testimonia invece un ambiente subtidale di piattaforma carbonatica in comunicazione con il mare aperto [14], [33]. Recentemente il membro MAS₁ è stato riconosciuto anche sulle scarpate degli alti strutturali; ciò ha permesso l'identificazione di due facies distinte del membro, una per il top degli alti strutturali ed una per le loro scarpate, quest'ultima costituita prevalentemente da materiale alloctono, incluse breccie [33].

Dall'analisi complessiva della letteratura citata l'ambiente deposizionale del Calcarea Massiccio è riferibile ad una piattaforma carbonatica subtropicale e vi si riconoscono vari subambienti: 1) piane tidali di bassa e di alta energia, caratterizzate da tappeti algali con *fenestreae* nelle zone intertidali, canali di marea con oncoidi e da porzioni sopratidali ricche di pisoliti vadose; 2) lagune fangose di bassa energia, rappresentate da banchi massivi bioturbati; 3) *shoals* oolitici, di alta energia, prevalentemente presenti nella parte bassa e a volte in quella superiore (Gola di Frasassi).

Questa piattaforma è stata disarticolata da tettonica estensionale durante il Lias Inferiore; si sono così originati alti e bassi strutturali che hanno avuto sedimentazione differenziata: gli alti hanno continuato ad avere sedimentazione in acqua bassa, mentre nelle zone di basso strutturale la piattaforma è annegata, precocemente rispetto a tutta l'area in cui la piattaforma si era sviluppata all'inizio del Lias.

In Umbria-Marche, il membro MAS₁ si sarebbe depositato sui relitti di piattaforma carbonatica rimasti dopo l'annegamento di alcune porzioni.

La litofacies MAS_a rappresenta la prima fase di disarticolazione della piattaforma e il relativo approfondimento di alcune porzioni avvenuto già nell'Hettangiano Superiore [37].

Il Calcere Massiccio è generalmente attribuito cronologicamente all'intervallo Hettangiano-Pliensbachiano *p.p.* (Biozona a Ibex). In Toscana, dove è ricoperto dal Rosso Ammonitico, giunge fino al Sinemuriano Inferiore.

I domini paleogeografici di appartenenza del Calcere Massiccio sono il dominio tosco-umbromarchigiano-sabino e la Piattaforma Carbonatica Laziale-Abruzzese. In realtà, anche il resto della Piattaforma Appenninica (Piattaforma Campano-Lucana) e la Piattaforma Apula presentano facies del tutto simili al Calcere Massiccio nel Lias Inferiore, per cui è auspicabile in futuro l'utilizzo in queste aree di tale nome formazionale.

Bibliografia:

- [1] - ADAMOLI L., CALAMITA F. & PELOROSSO M. (2003) - *Itinerario N° 2 - Gran Sasso d'Italia: dai Prati di Tivo ai Prati di Tivo attraverso il ghiacciaio del Calderone, il Corno Grande, Campo Pericoli e la Val Maone*. In: Guide Geologiche Regionali, Abruzzo: 102-112, BE-MA ed., Lodi (MI).
- [2] - ADAMOLI L., BERTINI T., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MANCINELLI A., PIERUCCINI U. & ROMANO A. (1978) - *Ricerche geologiche sul Mesozoico del Gran Sasso d'Italia (Abruzzo). II. Evoluzione tettonico-sedimentaria dal Trias Superiore al Cretaceo Inferiore dell'area compresa tra il Corno Grande e S. Stefano di Sessanio (F. 140 Teramo)*. Studi Geol. Camerti, **4**: 7-18, 4 figg., 18 tabb., Camerino.
- [3] - ADAMOLI L., BIGOZZI A., CIARAPICA G., CIRILLI S., PASSERI L., ROMANO A., DURANTI F. & VENTURI F. (1990) - *Upper Triassic bituminous facies and Hettangian pelagic facies in the Gran Sasso Range*. Boll. Soc. Geol. It., **109** (1): 219-230, Roma.
- [4] - BOCCALETTI M. & MANETTI P. (1972) - *Caratteri sedimentologici del Calcere Massiccio della Toscana a sud dell'Arno*. Boll. Soc. Geol. It., **91**: 559-582, 21 figg., Roma.
- [5] - BOCCALETTI M., FAZZUOLI M. & MANETTI P. (1975) - *Caratteri sedimentologici del Calcere Massiccio a nord dell'Arno*. Boll. Soc. Geol. It., **94**: 377-405, 19 figg., 3 tabb., Roma.
- [6] - BOCCALETTI M., FICCARELLI G., MANETTI P. & TURI A. (1969) - *Analisi stratigrafiche, sedimentologiche e petrografiche delle formazioni mesozoiche della Val di Lima (Prov. di Lucca)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 847-922, 49 figg., 5 tavv., 5 tabb., Pisa.
- [7] - CECCA F., CATENACCI V., CONTE G., CRESTA S., D'ANDREA M., GRAZIANO R., MENICHETTI M., MOLINARI V., PAMPALONI M.L., PANTALONI M., PICHEZZI R.M. & ROSSI M. (2001) - *Risultati preliminari del rilevamento nel settore sud-occidentale del Foglio 280 Fossombrone della Carta Geologica d'Italia*. Boll. Serv. Geol. d'It., **115** (1996): 3-70, 27 figg., 4 tavv., 2 tavv. f.t., Roma.
- [8] - CECCA F., CRESTA S., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (1990) - *Il Giurassico di Monte Nerone (Appennino marchigiano, Italia Centrale): biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione palaeogeografica*. Atti II Conv. Int. Fossili Evoluzione Ambiente (Pergola, 1987): 63-139, 6 tavv., 62 figg., Ancona.
- [9] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 360 Torre de' Passeri*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia: pp. 175, Roma.
- [10] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 369 Sulmona*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia: pp. 170, Roma.
- [11] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 359 L'Aquila*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia: pp. 139, Roma.

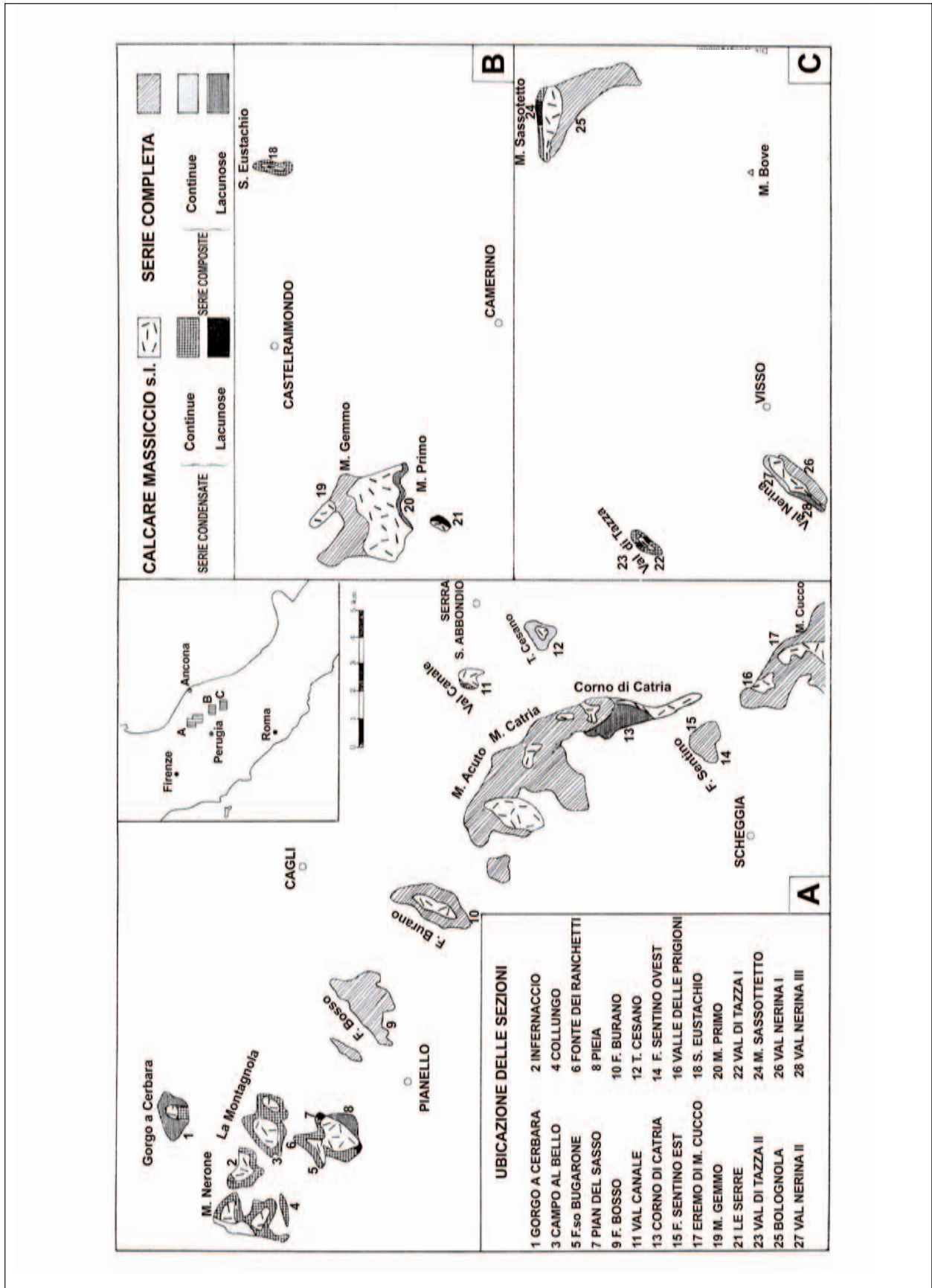
- [12] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 301, Fabriano*. Serv. Geol. d'It.: pp. 51, Roma.
- [13] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. Serv. Geol. d'It.: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [14] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DELANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Studi Geol. Camerti, **1**: 7-89, 7 figg., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.
- [15] - CHIOCCHINI M. & MANCINELLI A. (1978) - *Ricerche geologiche del Gran Sasso d'Italia (Abruzzo). III. Correlazioni microbiostratigrafiche tra facies di margine della piattaforma carbonatica e facies pelagiche del Giurassico e Cretaceo inferiore*. Studi Geol. Camerti, **4**: 19-36, 1 fig., 3 tabb., Camerino.
- [16] - CIARAPICA G. & PASSERI L. (1994) - *The Tuscan Nappe in Northern Apennines: data, doubts, hypotheses*. Mem. Soc. Geol. It., **48**: 7-22, 7 figg., Roma.
- [17] - COLACICCHI R. (1999) - *Genesis, environment and bathymetry of the Calcari Diasprigni unit*. Paleopelagos, Spec. Publ. Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and Jurassic in Italy, **3**: 157-162, 2 figg., Spello (PG).
- [18] - COLACICCHI R., PASSERI L. & PIALLI G. (1975) - *Evidences of Tidal Environment Deposition in the Calcarea Massiccio Formation (Central Apennines-Lower Lias)*. In: Tidal Deposits, R.N. Ginsburg (Ed.), Springer-Verlag: 345-353, New York.
- [19] - COLACICCHI R. & PIALLI G. (1973) - *Significato paleogeografico di alcuni depositi ad alta energia nella parte sommitale del Calcarea Massiccio (nota preliminare)*. Boll. Soc. Geol. It., **92** (suppl.): 173-187, 4 figg., Roma.
- [20] - COLACICCHI R., PASSERI L. & PIALLI G. (1970) - *Nuovi dati sul Giurese umbro-marchigiano ed ipotesi per un suo inquadramento regionale*. Mem. Soc. Geol. It., **9**: 839-874, 1 fig., 1 tav., Pisa.
- [21] - CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI, G. & RAFFI G. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese (Parte II - Litostratigrafia, biostratigrafia, paleogeografia)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 343-420, 64 figg., 3 tavv., Roma.
- [22] - FARINACCI A. (1967) - *La serie Giurassico-Neocomiana di Monte Lacerone (Sabina). Nuove vedute sull'interpretazione paleogeografica delle aree di facies Umbro-Marchigiana*. Geologica Romana, **6**: 421-480, 21 figg., 11tavv., Roma.
- [23] - FAZZINI P., PAREA G.C. & MANTOVANI M.P. (1968) - *Ricerche sul Mesozoico della Toscana a sud dell'Arno*. Mem. Soc. Geol. It., **7** (2): 129-194, Roma.
- [24] - FAZZUOLI M. (1974) - *Facies di "laguna interna" nel Calcarea Massiccio della Toscana sud-orientale*. Boll. Soc. Geol. It., **93**: 369-396, 32 figg., 2 tabb., Roma.
- [25] - FAZZUOLI M. (1980) - *Frammentazione ed "annegamento" della piattaforma carbonatica del Calcarea Massiccio (Lias inferiore) nell'area Toscana*. Mem. Soc. Geol. It., **21**: 181-191, 3 figg., Roma.
- [26] - FAZZUOLI M. & MAESTRELLI MANETTI O. (1973) - *I nuclei mesozoici di Monsummano, Montecatini Terme e Marliana (Prov. di Pistoia)*. Mem. Soc. Geol. It., **12** (1): 39-79, 32 figg., Pisa.
- [27] - FAZZUOLI M., PANDELI E. & SANI F. (1994) - *Considerations on the sedimentary and structural evolution of the Tuscan Domain since Early Liassic to Tortonian*. Mem. Soc. Geol. It., **48**: 31-50, 4 figg., 1 tab., Roma.
- [28] - FAZZUOLI M., SANI F. & COVELLI S. (2002) - *Structural evolution of liassic carbonate platform margins documented by neptunian dyke systems, Northern Tuscany, Italy*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 539-549, 6 figg., Roma.
- [29] - FAZZUOLI M., FERRINI G., PANDELI E. & SGUAZZONI G. (1988) - *Le formazioni giurassico-mioceniche della Falda Toscana a Nord dell'Arno: considerazioni sull'evoluzione sedimentaria*. Mem. Soc. Geol. It., **30** (1985): 159-201, 20 figg., Roma.
- [30] - GALLUZZO F. & SANTANTONIO M. (2002) - *The Sabina Plateau: a new element in the Mesozoic paleogeography of Central Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 561-588, 30 figg., Roma.
- [31] - JACOBACCI A., CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., MALFERRARI N., MARTELLI G. & MICARELLI A. (1974) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 290, Cagli*. Serv. Geol. d'It.: pp. 41, 5 figg., Roma.
- [32] - LOTTI B. (1926) - *Descrizione geologica dell'Umbria*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **21**: pp. 320, 65 figg., 5 tavv., Roma.

- [33] - MARINO M. (2004) - *Multidisciplinary analysis of the geological record of a carbonate platform drowning: the Calcare Massiccio-Corniola boundary in the Lower Jurassic of the Umbria-Marche-Sabina Apennines (Central Italy)*. Tesi di Dottorato in Scienze della Terra, XVI ciclo, Università degli Studi di Roma "La Sapienza": pp. 129, Roma.
- [34] - MARTINIS B. & PIERI M. (1964) - *Alcune notizie sulla formazione evaporitica del Triassico Superiore nell'Italia centrale e meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **4** (1): 649-678, 18 figg., Roma.
- [35] - MORETTINI E., SANTANTONIO M., BARTOLINI A., CECCA F., BAUMGARTNER P.O. & HUNZIKER J.C. (2002) - *Carbon isotope stratigraphy and carbonate productivity during the Early-Middle Jurassic: examples from the Umbria-Marche-Sabina Apennines (Central Italy)*. Palaeogeogr. Palaeoclimatol., Palaeoecol., **184**: 251-273, Amsterdam.
- [36] - PASSERI L. (1971) - *Stratigrafia e sedimentologia dei calcari Giurassici del M. Cucco (Appennino umbro)*. Geologica Romana, **10**: 93-130, 25 figg., Roma.
- [37] - PASSERI L. & VENTURI F. (2005) - *Timing and cause of drowning of the Calcare Massiccio platform in Northern Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., **124** (1): 247-258, 11 figg., Roma.
- [38] - PASSERI L. & PIALLI G. (1972) - *Facies Lagunari nel Calcare Massiccio dell'Umbria occidentale*. Boll. Soc. Geol. It., **91**: 345-364, 10 figg., 2 tabb., Roma.
- [39] - PIALLI G. (1971) - *Facies di Piana Cotidale nel Calcare Massiccio dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Boll. Soc. Geol. It., **90**: 481-507, 15 figg., Roma.
- [40] - SANTANTONIO M. & GALLUZZO F. (1996) - *Geometrie e facies delle pelagiti del Giurassico Sabino e Umbro-Marchigiano*. Guida al seminario di terreno del Gruppo informale di sedimentologia C.N.R.: pp. 42, 49 figg., Roma.
- [41] - SANTANTONIO M., GALLUZZO G. & GILL G. (1996) - *Anatomy and paleobathymetry of a Jurassic carbonate platform-basin system. Rossa Mts, Central Apennines (Italy)*. Geological implications. Paleopelagos, **6**: 123-169, 29 figg., Roma.
- [42] - SCARSELLA F. (1950) - *Sui rapporti stratigrafici del "Calcare massiccio" (Calcare di scogliera Hettangiano) con i sovrastanti piani stratigrafici della serie Giura-Liassica nell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Boll. Soc. Geol. It., **69** (1): 96-98, Roma.
- [43] - SCARSELLA F. (1958) - *Filoni sedimentari nel Calcare Massiccio Hettangiano del Corno Grande (Gran Sasso d'Italia)*. Boll. Soc. Geol. It., **77** (3): 15-27, Roma.
- [44] - SELLI R. (1954) - *Il bacino del Metauro*. Giornale di Geologia, **24**: 1-268, 8 tabb., 13 tavv., Bologna.
- [45] - VERRI A. (1883) - *Appunti sul bacino del Cascio e del Topino*. Boll. Soc. Geol. It., **2**: 108-125, Roma.
- [46] - ZITTEL K.A. (1869) - *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen*. Benekes geognostich-palaeont. Beitrage, **2**: 92-176, 3 figg., 15 tavv., Munchen Oldenburg.

Elenco allegati:

- A.** Ubicazione dell'area-tipo e delle sezioni di riferimento, da [14], fig. 1.
- B.** Sezione stratigrafica del F. Burano, da [14], tab. 2, modificata; sezione stratigrafica del F.sso Bugarone, da [14], tab. 7, modificata; rappresentazione schematica delle litofacies presenti a tetto del Calcare Massiccio in Toscana settentrionale, da [28], fig. 3.
- C.** Schema dei rapporti stratigrafici, da [40], fig. 3, modificata; carta di correlazione delle formazioni del dominio Toscano e Umbro, da [27], tab. 1, modificata.

Allegato A



Allegato B

scala m	campioni	colonna litostratigrafica	unità litostratigrafiche	microlitologia	zone di associazione	ambienti	età	
300 200 100 0	BU180 BU177 BU174 BU171 BU170 BU161 BU148 BU147 BU17 BU16 BU1	F. BURANO						
		MAIOLICA	biomicriti con selce	Calpionella alpina e Calpionella elliptica	marino, pelagico	Titonico sup. (pp.)	M A I M (pp.)	
		CALCARI DIASPRIGNI	biomicriti con rare plaghe di selce	Stomiosphaera moluccana e Saccocoma sp.	marino, pelagico, con acque ricche in silice			
			alternanze di selci e biomicriti parzialmente o completamente silicizzate	Radiolari e Saccocoma sp.		↑		
				«resti filamentosi» e Radiolari (pp.)				
		CALCARI E MARNE A POSIDONIA	alternanze di marne biomicriti e biomicruditi marnose nodulari	abbondanti «resti filamentosi» (pp.)	marino, pelagico, di acque poco profonde	Oxfordiano - Kimmeridgiano inf.	D O G G E R	
		ROSSO AMMONITICO	«resti filamentosi» e Lagenidae	↑	Toar-Alentiano - Calloviano			
		CORNIOLA	alternanze di biomicriti marnose, biomicriti con selce e biomicriti da finemente a grossolanamente bioclastiche, con intercalazioni di calcari clastici e bioclastici con cemento spatico	Radiolari e spicole di Spugna	parziale colamento	Domeriano	L I A S (pp.)	
								↑
			biomicriti e biomicruditi marnose	↑	Sinemuriano sup.			
CALCARE MASSICCIO ("litofacies del calcare massiccio C")	biomicriti a volte con zone pelspatiche e biomicriti con resti organici parzialmente dolomitizzati	«noduli algali»	marino, subcotidale	Sinemuriano inf. (pp.)				

Allegato B

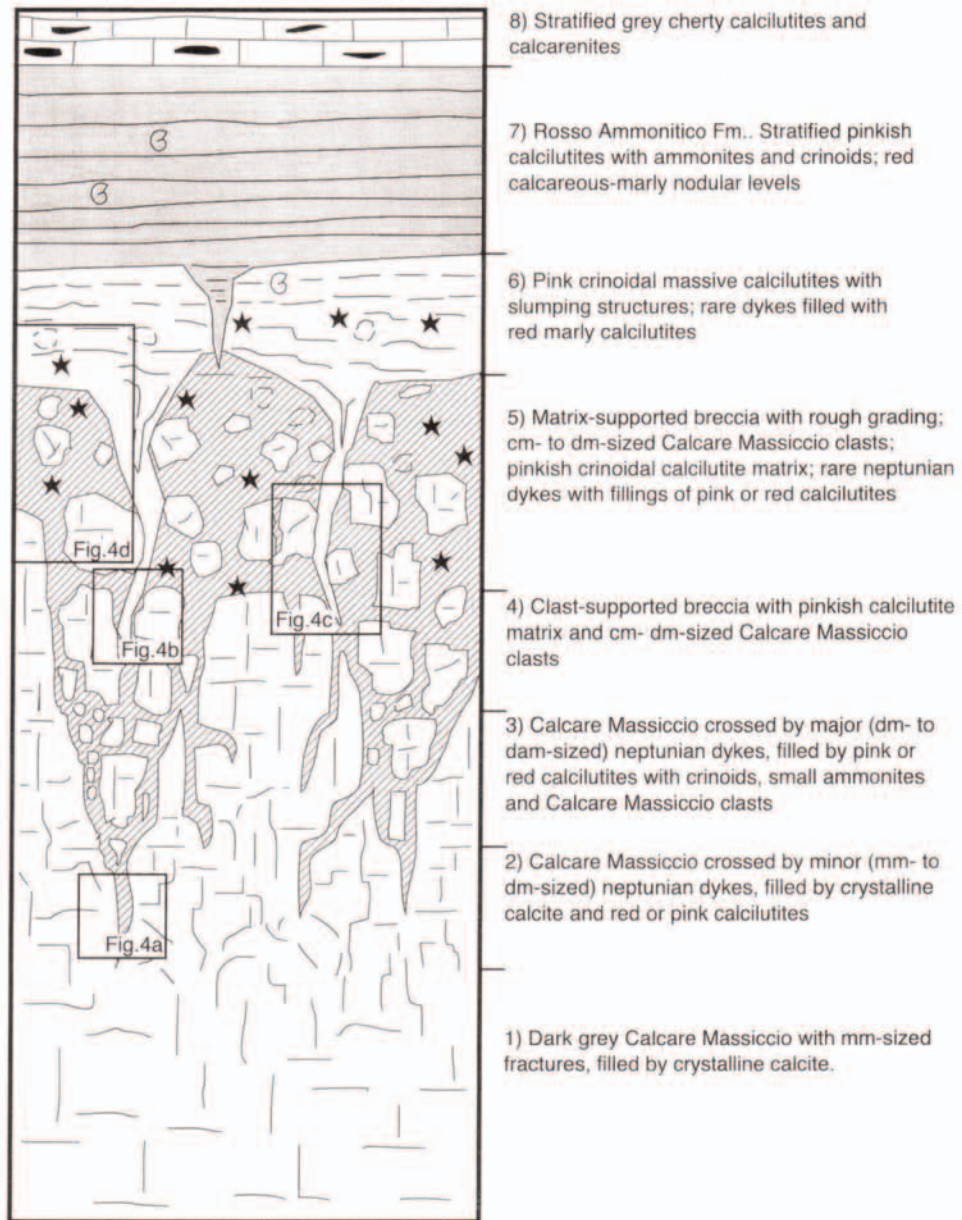
scala m	campioni	colonna litostratigrafica	unità litostratigrafiche	microlitologia	zone di associazione	ambienti	età			
160 140 120 100 80 60 40 20 0	FH103 FR96 FR89 FR85 FR79 FR78 FR66 FR65 FR51 FR50 FR32 FR31 FR26 FR25 FB1		MAIOLICA	biomicriti con selce	Calpionella alpina e Calpionella elliptica	marino, pelagico	Tironico sup. (pp.) M A I M (pp.)			
			"GRUPPO DEL BUGARONE"	biomicriti e biomicruditi; biomicriti e biomicruditi marnose nodulari	Stomiosphaera moluccana, Saccocoma sp. e Aptychus spp. "resti organici spazzati"	marino, di limitato all'offonda in mare aperto		Kimm.- Tit. inf.		
				biomicriti e biomicruditi spesso nodulari	Globigerina oxfordiana					
				biomicriti e biomicruditi marnose nodulari	abbondanti "resti filamentosi"	Toarciano-Bejociano inf.				
			80 60 40 20 0	FR50 FR32 FR31 FR26 FR25		CALCARE MASSICCIO ("membro del calcare massiccio B")	biomicriti e biomicruditi nodulari; biomicriti intraclastiche; biospaliti con intraclasti e granuli rivestiti	Vidalina martana e Spirillina liassica	marino, intercotida- le -subcotidale di limitato all'offonda in mare aperto	Pliensbachiano - Domeriano
						CALCARE MASSICCIO	intraspaliti con granuli rivestiti con zone micriti- che più frequenti verso l'alto	Valvulinidae Lagenidae ed Echinodermi		
			40 20 0	FB1		CALCARE MASSICCIO	alternanze di intraspaliti fossiliferi, biospaliti e biospatruditi ed intra- clasti ed onkoidi, con intercalazioni di biomi- cruditi	Palaeodasycladus mediterraneus e Solenoporaceae	marino, da interco- tidale con episodi supracotidali, a subcotidale poco profondo e talora protetto	Hettangiano (pp.) - Sinemuriano sup. (Lotharingiano)
						CALCARE MASSICCIO	Hettangiano (pp.) - Sinemuriano sup. (Lotharingiano)	L I A S (pp.)		

Allegato B

Upper Liassic

Middle-Lower Liassic

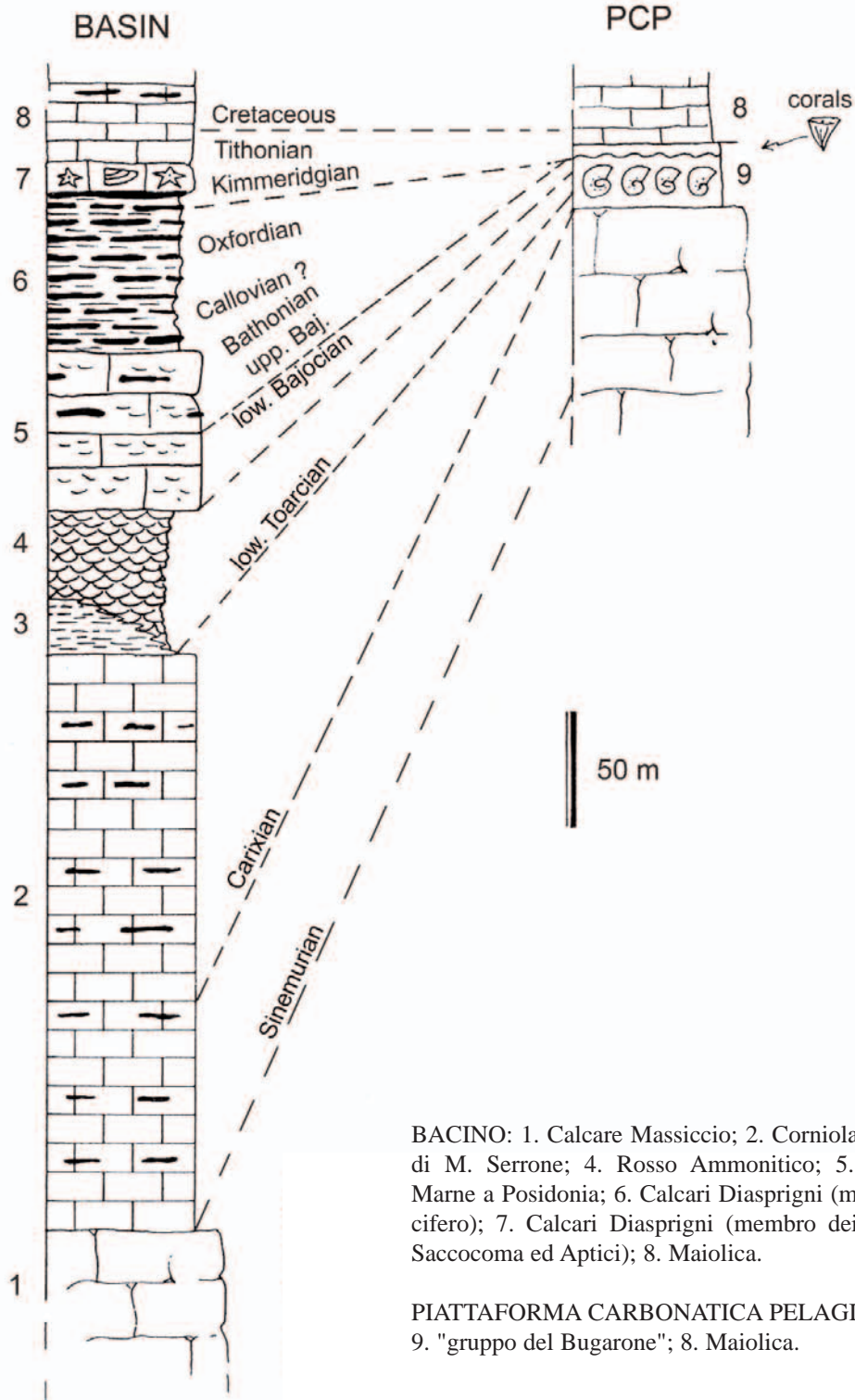
Hettangian



Successione verticale schematica, non in scala, delle litofacies nell'orizzonte interessato dai filoni sedimentari e dai livelli di breccie associati, ricostruiti da osservazioni di campagna in varie località.

Allegato C

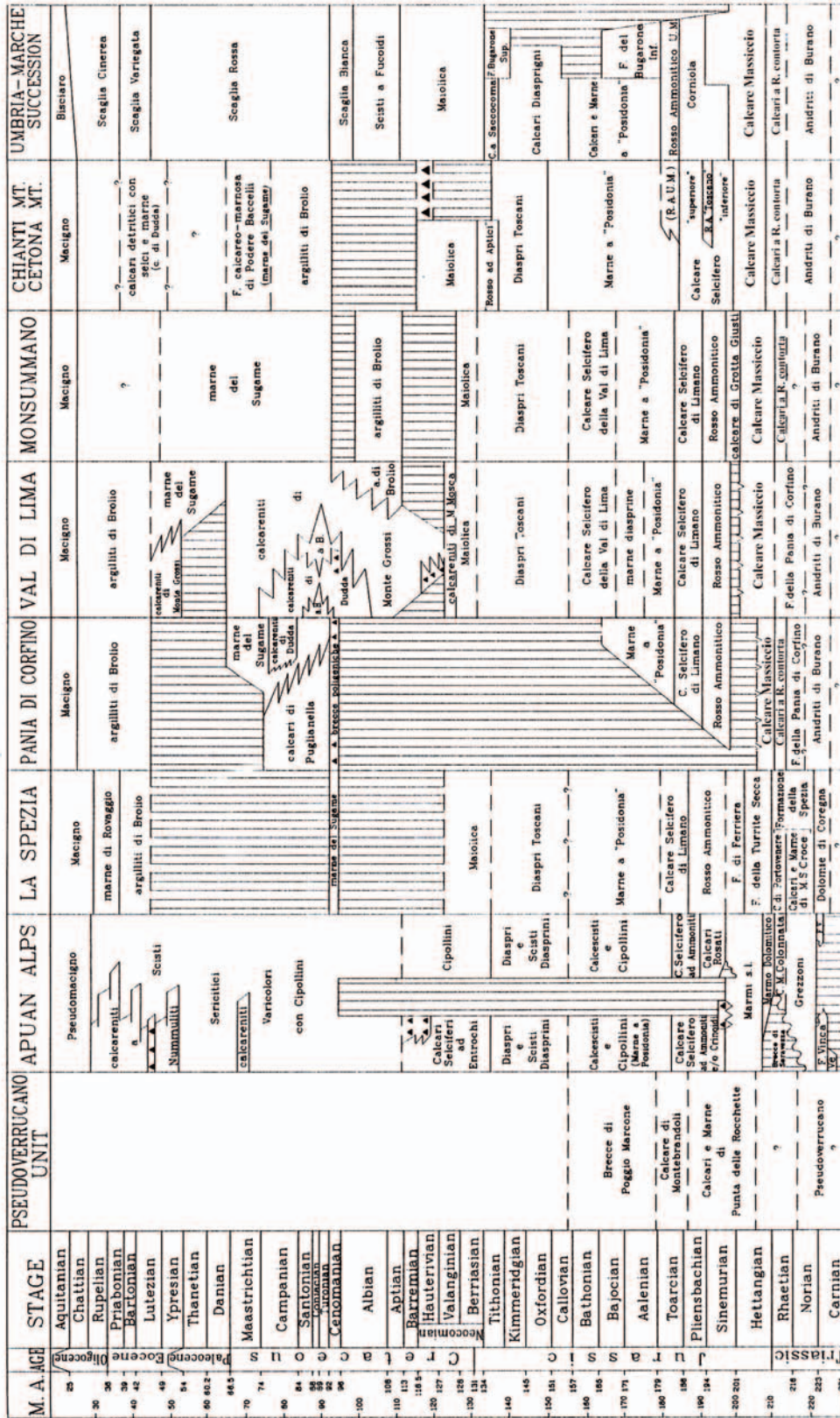
**Lithostratigraphy of the
Umbria-Marche-Sabina Apennines**



BACINO: 1. Calcare Massiccio; 2. Corniola; 3. Marne di M. Serrone; 4. Rosso Ammonitico; 5. Calcari e Marne a Posidonia; 6. Calcari Diasprigni (membro selcifero); 7. Calcari Diasprigni (membro dei Calcari a Saccocoma ed Aptici); 8. Maiolica.

PIATTAFORMA CARBONATICA PELAGICA (PCP): 9. "gruppo del Bugarone"; 8. Maiolica.

Allegato C



Schema dei rapporti stratigrafici.

CORNIOLA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Sinemuriano <i>p.p.</i> -Pliensbachiano/Toarciano iniziale (Lazio, Umbria, Marche) Sinemuriano <i>p.p.</i> -Toarciano Superiore <i>p.p.</i> (Abruzzo) Sinemuriano <i>p.p.</i> -Pliensbachiano (Molise)	Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo, Molise	
	FOGLIO AL 100.000	FOGLIO AL 50.000	SIGLA
	116, 117, 122, 123, 124, 130, 131, 133-134, 137, 138, 144, 153	280, 290, 291, 299, 301, 302, 336, 347, 357, 358, 359, 360, 368, 369	COI

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni, Maurizio Marino

La denominazione “Còrignola” è stata introdotta da CANAVARI nel 1880 (cfr. [4]), mentre la dizione Corniola è stata utilizzata in letteratura fin dalla fine del XIX secolo [3], [25], [33]. La formazione in esame è stata approfonditamente analizzata in diversi studi sia a carattere litostratigrafico che biostratigrafico [1], [5], [7], [14], [17], [24], [26], [38]. La formazione è ben esposta in diverse successioni della dorsale umbro-marchigiana, oggetto di numerose e approfondite analisi lito- e biostratigrafiche [7], [14], [22], [31]: Torrente Bosso, Gorgo a Cerbara, Infernaccio, Fiume Burano, Valdorbìa, Stirpeto (All. A e B).

Nell'area umbro-marchigiana la Corniola è caratterizzata da calcari micritici grigio-nocciola con selce; la stratificazione è regolare con spessori che vanno da 10/20 cm a 50/100 cm; la tessitura più frequente è quella del *mudstone*, più raramente *wackestone*. Nella porzione inferiore è più abbondante la selce nera o grigia, gli strati sono generalmente di maggior spessore e presentano fenomeni di amalgamazione; nella porzione superiore si aggiungono alcuni interstrati argillosi e a volte i calcari acquistano il colore rosato (Valdorbìa, Valle del Burano) [31]. Sono frequenti episodi detritici e depositi legati a fenomeni di *slumping*, così come sono diffuse le variazioni laterali di facies e di spessore. Nella parte inferiore della Corniola sono comuni livelli risedimentati costituiti in gran parte da frammenti di Crinoidi (“Marmarone *Auctt.*”), granuli carbonatici e litoclasti del sottostante Calcarea Massiccio; il tetto della Corniola, nell'area umbro-marchigiana può essere caratterizzato da *hardground* o *firmground* [18]. Si rinvencono, inoltre, in tutta l'unità noduli di pirite, talora limonitizzata. La micrite della Corniola è in parte formata da resti di Nannoplancton calcareo [24] ed in parte da fango carbonatico (*peri-platform-ooze*) proveniente dalla piattaforma carbonatica Laziale-Abruzzese [2].

Nell'Umbria meridionale e nelle Marche è nota la presenza di un livello, spesso circa 8 m, costituito da un'alternanza di marne nodulari e argille di colore rosso o verde, ricco di Echinidi e Ammoniti, riferibile al Carixiano ([13], [27]; “livello ad Echinidi” *sensu* MARIOTTI *et al.* [29]). Sul Monte Cucco e nella successione di Valdorbìa è presente un livello calcareo-marnoso, a chiazze rosse (“corniola ammonitica”) riferibile al Domeriano [38], [41].

Nell'area umbro-marchigiana l'unità poggia sul Calcarea Massiccio (All. C), con un chiaro andamento trasgressivo [15].

In particolare il passaggio può presentarsi in diversi modi [15]:

- graduale, con aumento progressivo della micrite (Gola del Burano);

- graduale, ma con numerosi livelli detritici risedimentati costituiti da articoli di Crinoidi e intraclasti di Calcere Massiccio (Pioraco);

- passaggio netto con il Calcere Massiccio troncato da una superficie piatta, talora leggermente discordante, con incrostazioni di tipo *hardground*, cui segue la litofacies tipica dell'unità (Pale).

Superiormente la Corniola passa al Rosso Ammonitico o alle Marne di Monte Serrone, con un cambiamento litologico piuttosto marcato. Localmente il passaggio tra la Corniola e le due formazioni sopra citate è generalmente segnato dall'arricchimento della componente argillosa nella parte terminale della Corniola stessa [18]. Lo spessore della Corniola nell'area umbro-marchigiana varia da 10-20 m fino a 200 m [18].

PASSERI [38] ha riconosciuto, nella parte superiore del Calcere Massiccio della successione completa di M. Cucco, una facies a stratificazione grossolana, molto più simile alla Corniola che al Calcere Massiccio (*mudstone/wackestone* con Radiolari, spicole di Spugna), che ha indicato come "corniola massiccia". CENTAMORE *et al.* [14] hanno contemporaneamente considerato questa facies come un membro del Calcere Massiccio, indicandola come *calcere massiccio "C"* [14]. CECCA *et al.* [6] hanno utilizzato il termine di "corniola massiccia" anche per altre aree dell'Appennino Umbro-Marchigiano. PASSERI & VENTURI [39] hanno riconsiderato il significato paleoambientale di questa litofacies, nel contesto della evoluzione della piattaforma del Calcere Massiccio. Nella nuova cartografia geologica nazionale alla scala 1:50.000, questa litofacies è attribuita al Calcere Massiccio (MASa-Risoluzione del Comitato d'area Appennino Settentrionale del 7 maggio 2002).

Nelle zone prossime alla piattaforma carbonatica (successione Sabina; Monte Terminillo, Monte Vettore) e in prossimità delle scarpate di raccordo tra alti e bassi strutturali, si osservano accumuli di megabrecce ed enormi olistoliti di Calcere Massiccio (dimensioni > 1km) [5], [26]. Gli olistoliti sono più comuni nella parte occidentale dell'area Sabina (Monte Tasso, Monte Abbruciaticcio, Macchia Lupara, etc.) [26].

La Corniola della successione Sabina è caratterizzata dalla presenza di depositi risedimentati (brecce, torbiditi, debriti, *slumps*, etc.), il cui spessore raggiunge diverse centinaia di metri; essi sono costituiti principalmente da sabbie peritidali, con ooidi e bioclasti (Molluschi, Echinodermi, etc.) e pelagiti contenenti Radiolari, Foraminiferi bentonici e spicole di Spugna [26]. Nel foglio 358 Pescorocchiano, la Corniola è rappresentata da calcari dolomitici e dolomie in strati da medi a spessi con liste e noduli di selce nera [8]. Nell'area dei Monti Reatini la formazione è notevolmente tettonizzata e dolomitizzata [8].

Il contatto con il sottostante Calcere Massiccio è "inconforme" [26]. A tetto l'unità passa alle Marne di Monte Serrone. Lo spessore della Corniola nell'area sabina si aggira intorno ai 500-600 m in affioramento (400-500 m nei Monti Reatini, foglio 358 Pescorocchiano [8]), mentre il suo spessore stimato è dell'ordine di 1000 m [26].

In Abruzzo la Corniola è costituita da *mudstones* e *wackestones* grigi e nocciola e con frequenti liste di selce nera. Nella parte alta sono presenti sottili intercalazioni marnose verdi [9], [10], [11], [12]. Nel foglio 359 L'Aquila [11], le facies micritiche sono parzialmente sostituite da *grainstones-rudstones* biolitoclastici (COIb). Nel foglio 368 Avezzano i *grainstones* biodetritici contengono Foraminiferi bentonici, frammenti di Coralli, Echinodermi e Gasteropodi [12]. Nei fogli 359 L'Aquila [11] e 369 Sulmona [10], la Corniola è rappresentata localmente da calcari dolomitici e dolomie con liste e noduli di selce nera ("corniola dolomitizzata", COIa). Nel foglio 360 Torre de' Passeri [9], la parte basale della formazione risulta a volte dolomitizzata e gli orizzonti detritici risultano costituiti da *grainstones* e *packstones* con clasti e bioclasti, a volte oolitici, con granulometria da fine a microconglomeratica e con geometrie lenticolari; talora l'unità è costituita da alternanze di *grainstones* oolitici, *wackestones* e *packstones* da nocciola ad avana chiaro a stratificazione non evidente con microfauna bentonica e planctonica (COI₁) [9]. Nel foglio 369

Sulmona sono presenti blocchi di grandi dimensioni (megabrecce) costituiti da facies di piattaforma, con Brachiopodi, assimilabili al Calcare Massiccio [10].

Gli spessori della Corniola in Abruzzo variano da circa 250 m a 600 m [9], [10], [11], [12].

Nel foglio 360 Torre de' Passeri l'unità poggia direttamente sul Calcare Massiccio ("membro del calcare massiccio B") ed è eteropica della parte inferiore dei "calcari bioclastici inferiori" (BLI) e di parte dei "calcari organogeni di M. della Selva" (MSE) [9]. Nel foglio 369 Sulmona, la "corniola dolomitizzata" (COIa) è delimitata alla base dai "calcari a Palaeodasycladus" (PSY) e al tetto dall' "unità oolitica" (biozona a *Gutnicella cayeuxi*, Toarciano Superiore *p.p.*-Bajociano basale). Nei fogli 359 L'Aquila, 360 Torre de' Passeri, 369 Sulmona, infine, la Corniola passa superiormente al "verde ammonitico - calcari e marne a posidonia" (VAP).

Il contenuto micropaleontologico è costituito prevalentemente da Radiolari; i Foraminiferi sono generalmente scarsi [34], [35], [36]. All'interno della Corniola si possono rinvenire, inoltre, Brachiopodi (*Nucleata aspasia*), Bivalvi [32], Gasteropodi, Echinidi [29], spicole di Spugna e numerosi livelli ad Ammoniti. Queste ultime hanno consentito l'attribuzione della formazione all'intervallo Sinemuriano *p.p.*-Pliensbachiano/Toarciano iniziale [7], [19], [20], [21], [22], [23], [26], [28], [37], [40], [41], [42], [43]. La micrite contiene, inoltre, resti di Nannoplankton calcareo che risulta di grande utilità per le correlazioni cronostratigrafiche [30]. Nel foglio 369 Sulmona (Morrone sud e centro, Colle Novelluccio) su basi litostratigrafiche il tetto della "corniola dolomitizzata" (COIa) è stato esteso al Toarciano Superiore *p.p.* [10].

L'ambiente deposizionale è generalmente riferito ad un bacino pelagico con una fisiografia piuttosto articolata e con una profondità variabile da 80-100 m (Carixiano) a 100-250 m (Domeriano) [1], [16], dedotta dall'analisi ecologica dei foraminiferi bentonici e dalla presenza di alcune strutture sedimentarie correlabili con movimenti di base d'onda durante tempeste eccezionali [31], [36]. Secondo GALLUZZO & SANTANTONIO [26] nel depocentro del bacino Sabino, la Corniola si sarebbe deposta ad una profondità di 1,5-2 km. L'unità paleogeografica di appartenenza della Corniola è il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino [26].

Bibliografia:

- [1] - BALDANZA A., CRESTA S. & PALLINI G. (1988) - *Paleoenvironmental analysis from Lias to Malm (Corniola to Maiolica Formations) in the Umbria-Marche Basin, Central Italy (Preliminary report)*. In: ROCHA R.B. & SOARES A.F. (Ed.). 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy: 717-728, 1 fig., Lisbona.
- [2] - BOMBARDIERE L. (1993) - *Analisi sedimentologica ed ultrastrutturale del fango carbonatico della Corniola dei Massicci Perugini (Umbria Occidentale) e di alcune sezioni dell'area umbro-marchigiana*. Paleopelagos, **3**: 109-123, Roma.
- [3] - BONARELLI G. (1899) - *Cefalopodi sinemuriani dell'Appennino centrale*. Paleontographia Italica, **5**: 55-83, Pisa.
- [4] - BONARELLI G. (1901) - *Descrizione geologica dell'Umbria centrale*. Opera postuma (1967): pp. 256, Poligrafica Salvati, Foligno.
- [5] - CASTELLARIN A., COLACICCHI R., PRATURLON A. & CANTELLI C. (1982) - *The Jurassic-Lower Pliocene history of the Ancona-Anzio line (Central Italy)*. Mem. Soc. Geol. It., **24**: 325-336, 5 figg., Roma.
- [6] - CECCA F., CATENACCI V., CONTE G., CRESTA S., D'ANDREA M., GRAZIANO R., MENICETTI M., MOLINARI V., PAMPALONI M. L., PANTALONI M., PICHEZZI R. M. & ROSSI M. (2001) - *Risultati preliminari del rilevamento nel settore sud-occidentale del Foglio 280 Fossombrone della Carta Geologica d'Italia*. Boll. Serv. Geol. d'It., **115** (1996): 3-70, 27 figg., 4 tavv., 2 tavv. f.t., Roma.
- [7] - CECCA F., CRESTA S., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (1990) - *Il Giurassico di Monte Nerone (Appennino marchigiano, Italia Centrale): biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione plaeogeografica*. Atti II Conv. Int. «Fossili, Evoluzione, Ambiente» (Pergola, 1987): 63-139, 6 tavv., 62 figg., Ancona.
- [8] - CENTAMORE E. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 358, Pescorocchiano*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Serv. Geol. d'It.: pp. 153, Roma.
- [9] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 360, Torre de' Passeri*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Serv. Geol. d'It.: pp. 175, Roma.

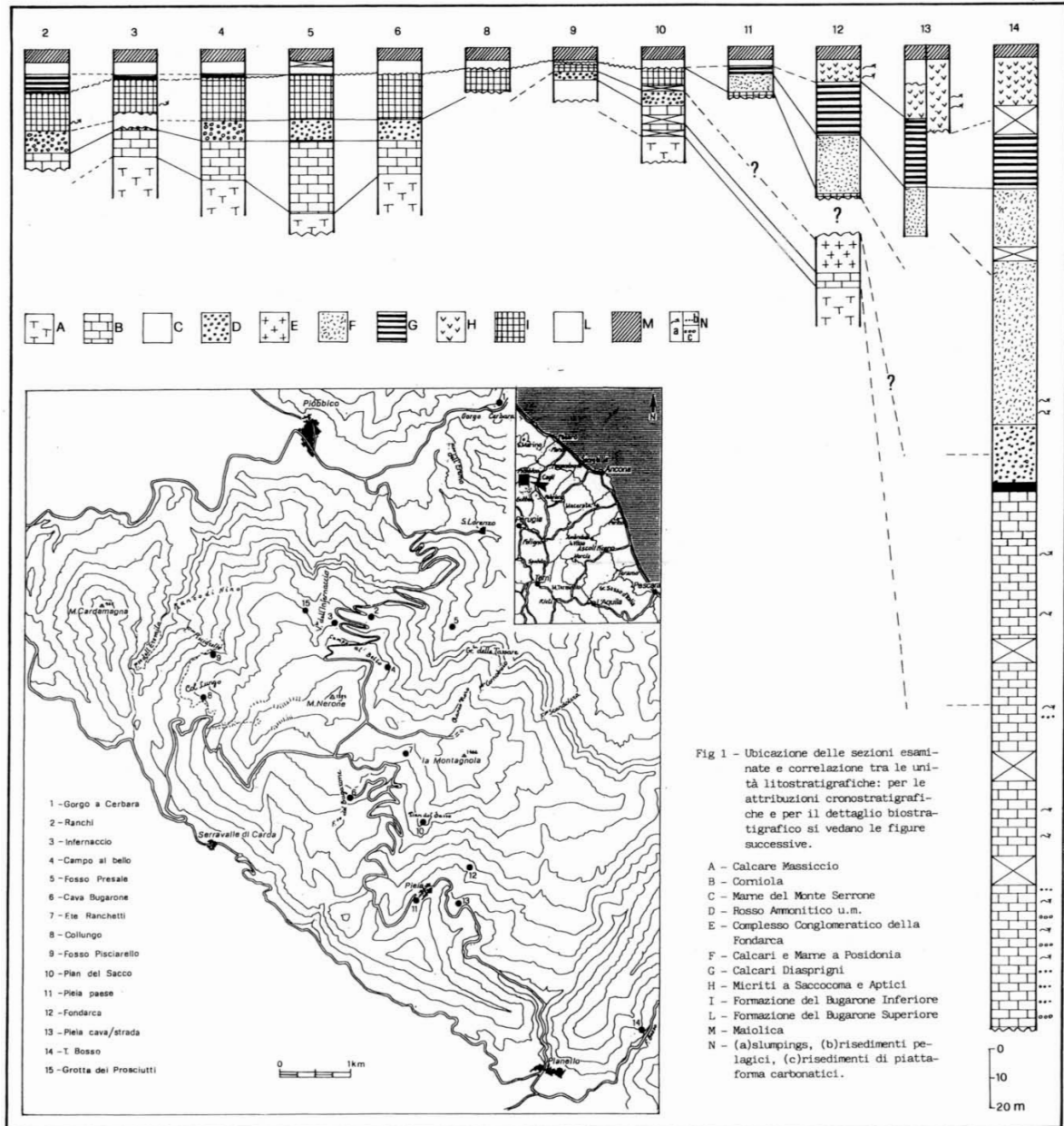
- [10] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 369, Sulmona*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Serv. Geol. d'It.: pp. 170, Roma.
- [11] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 359, L'Aquila*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Serv. Geol. d'It.: pp. 139, Roma.
- [12] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 368, Avezzano*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Serv. Geol. d'It.: pp.131, Roma.
- [13] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A., VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. Serv. Geol. d'It.: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [14] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Studi Geol. Camerti, **1**: 7-89, 7 figg., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.
- [15] - COLACICCHI R. (1994) - *Le successioni pelagiche del Giurassico*. In: L. PASSERI (Ed.), *Appennino Umbro-Marchigiano. Guide Geologiche Regionali*, **7**: 27-31, 1 fig., BE-MA Ed., Milano.
- [16] - COLACICCHI R. (1999) - *Inferred general bathymetry of the Umbria-Marche Basin*. Paleopelagos, Spec. Publ. «Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and Jurassic in Italy», **3**: 163-167, 1 fig., Spello (PG).
- [17] - COLACICCHI R., PASSERI L. & PIALLI G. (1970) - *Nuovi dati sul Giurese umbro-marchigiano ed ipotesi per un suo inquadramento regionale*. Mem. Soc. Geol. It., **9**: 839-874, 1 fig., 1 tav., Roma.
- [18] - CRESTA S. (1989) - *Stratigrafia del Triassico-Giurassico*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 14-22, 1 fig., Roma.
- [19] - CRESTA S., PALLINI G., VENTURI F., CECCA F. & SANTANTONIO M. (1986) - *Quadro riassuntivo della successione delle faune ad ammoniti nei sedimenti Giurassici*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. «La Geologia delle Marche»: 29-33, 4 tavv., Camerino.
- [20] - DOMMERMUES J.L., FERRETTI A. & MEISTER C. (1994) - *Les faunes d'ammonites du Sinémurien de l'Apennin Central (Marche et Toscane, Italie)*. Boll. Soc. Paleont. It., **33** (1): 13-42, Modena.
- [21] - DOMMERMUES J.L., FERRETTI A., GECZY B. & MOUTERDE R. (1983) - *Éléments de corrélation entre faune d'ammonites mésogéennes (Hongrie, Italie) et subboréales (France, Portugal) au Carixien et au Domérien inférieur. Précision sur la limite Carixen-Domérien en Mésogée*. Geobios, **16** (4): 471-499, Lione.
- [22] - FARAONI P., MARINI A., PALLINI G. & VENTURI F. (1996) - *New Carixian ammonite assemblages of central Apennines (Italy) and their impact on Mediterranean Jurassic biostratigraphy*. Paleopelagos, **6**: 75-122, 7 figg., 12 tavv., Roma.
- [23] - FARAONI P., MARINI A., PALLINI G. & VENTURI F. (2003) - *Protogrammoceratinae and new ammonite assemblages of the Central Apennines and their significance on the Carixian-Domorian biostratigraphic boundary in the Mediterranean Paleoprovince*. Geologica Romana, **36** (2000-2002): 215-249, 5 figg., 7 tavv., Roma.
- [24] - FARINACCI A. (1968) - *La tessitura della micrite nel calcare 'Corniola' del Lias medio*. Atti Accademia Nazionale dei Lincei, Classe di Scienze Fisiche Matematiche e Naturali, Rendiconti, **44** (2): 284-288, Roma.
- [25] - FOSSA MANCINI E. (1915) - *Lias e Giura nella Montagna della Rossa*. Mem. Soc. Tosc. Sci. Nat., **34**: 220-247, Pisa.
- [26] - GALLUZZO F. & SANTANTONIO M. (2002) - *The Sabina Plateau: a new element in the Mesozoic paleogeography of Central Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 561-588, 30 figg., Roma.
- [27] - JACOBACCI A., CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., MALFERRARI N., MARTELLI G. & MICARELLI A. (1974) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 290, Cagli*. Serv. Geol. d'It.: pp. 41., 5 figg., Roma.
- [28] - KALIN O. & URETA S. (1987) - *El Lias superior y el Dogger inferior en Gorgo a Cerbara, Apennino Central; aspectos bioestratigraficos y sedimentologicos*. Estudios Geologicos, **43** (5-6): 489-511, Madrid.
- [29] - MARIOTTI N., NICOSIA U. & PALLINI G. (1978) - *Echinidi nei sedimenti giurassici dell'Umbria e delle Marche: variazioni cicliche nella presenza degli echinodermi come prove di variazioni del livello del mare*. Geologica Romana, **17**: 325-343, 15 figg., 1 tab., Roma.
- [30] - MATTIOLI E. & ERBA E. (1999) - *Biostratigraphic synthesis of calcareous nannofossil events in the Tethyan Jurassic*. Riv. It. Paleont. Strat., **105** (3): 343-376, Milano.
- [31] - MONACO P., NOCCHI M., ORTEGA-HUERTAS M., PALOMO I. & MARTINEZ F. (1994) - *Depositional trends in the Valdorbis section (Central Italy) during the Early Jurassic, as revealed by micropaleontology, sedimentology and geochemistry*. Eclogae geol. Helv., **87** (1): 157-223, 21 figg., 4 tabb., 6 tavv., Basel.

- [32] - MONARI S. (1994) - *I bivalvi giurassici dell'Appennino umbro-marchigiano (Italia centrale)*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. «Biostratigrafia dell'Italia centrale»: 157-187, Camerino.
- [33] - MORENA T. (1897) - *Il Sinemuriano negli strati a Terebratula aspasia MENEGHINI*. Boll. Soc. Geol. It., **16**: 183-186, Roma.
- [34] - NOCCHI M. (1992) - *Associazione a foraminiferi bentonici del bacino umbro-marchigiano (Appennino centrale) durante il Lias*. Paleopelagos, **2**: 37-53, 5 figg., 1 tav., Roma.
- [35] - NOCCHI M. & BARTOLINI A. (1994) - *Investigation of Late Domerian-Early Toarcian Lagenina and Glomospirella assemblages in the Umbria-Marche Basin (Central Italy)*. Geobios, Mem. Spec., **17** (2): 689-699, Lione.
- [36] - NOCCHI M., PARISI G. & NINI C. (1999) - *Foraminifers and microfacies*. Paleopelagos, Spec. Publ. «Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and Jurassic in Italy», **3**: 97-100, 1 fig., Spello (PG).
- [37] - PALLINI G. (1986) - *L'orizzonte a Paltechioceras del Lotharingiano Superiore nella "Corniola" del M. Catria, Appennino marchigiano*. In: G. PALLINI (Ed.), Atti I Conv. Int., «Fossili, Evoluzione, Ambiente» (1984): 119-121, Pergola, 1984.
- [38] - PASSERI L. (1971) - *Stratigrafia e sedimentologia dei calcari Giurassici del M. Cucco (Appennino umbro)*. Geologica Romana, **10**: 93-130, 25 figg., Roma.
- [39] - PASSERI L. & VENTURI F. (2005) - *Timing and cause of drowning of the Calcare Massiccio platform in Northern Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., **124** (1): 247-258, 11 figg., Roma.
- [40] - VENTURI F. (1978) - *Ammoniti della "Corniola" del Monte Catria (Appennino Marchigiano); un orizzonte fossilifero attribuibile all'intervallo Lotharingiano sup. - Carixiano inf.* Boll. Soc. Paleont. It., **17** (1): 98-117, Modena.
- [41] - VENTURI F. & MONACO P. (1994) - *Itinerario 6: da Scheggia alla Gola della Rossa*. In: L. PASSERI (Ed.), «Appennino Umbro-Marchigiano». Guide Geologiche Regionali, **7**: 154-167, 10 figg., BE-MA (Ed.), Milano.
- [42] - VENTURI F. & FERRI R. (2001) - *Ammoniti liassici dell'Appennino Centrale*. pp.271, Tibergraph, Città di Castello (PG).
- [43] - VENTURI F., NANNARONE C. & BILOTTA M. (2004) - *Eoderoceratoidea (Mollusca, Ammonoidea) from the "Corniola" of the Central Apennines, related to the Sinemurian-Pliensbachian boundary in the Mediterranean area*. Boll. Soc. Paleont. It., **43** (3): 361-382, 7 figg., 2 tavv., Modena.

Elenco allegati:

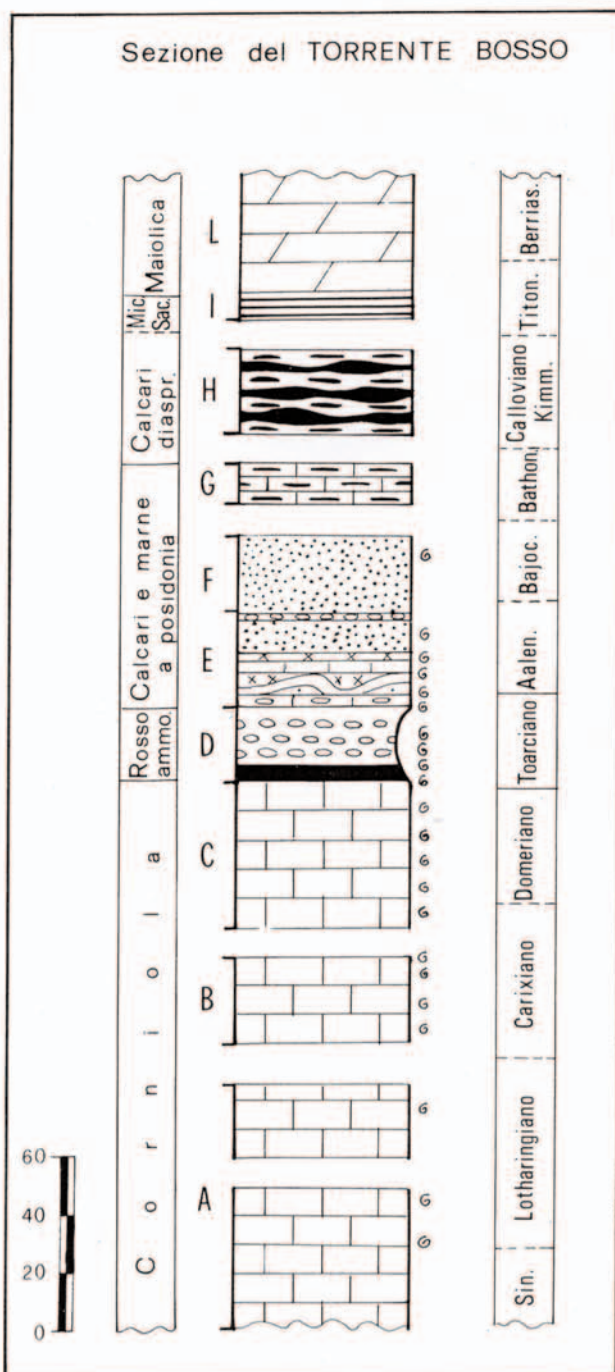
- A.** Correlazioni litostratigrafiche ed ubicazione delle sezioni giurassiche di Monte Nerone, da [7], fig. 1.
- B.** Sezione schematica raffigurante la sezione giurassica del Torrente Bosso, da [7], fig. 2. Sezione di Stirpeto (Valle del Fiume Bosso), da [22], figg. 4a, 4b, 4c.
- C.** Successioni stratigrafiche del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano, da [18], fig. 4, modificata.

Allegato A



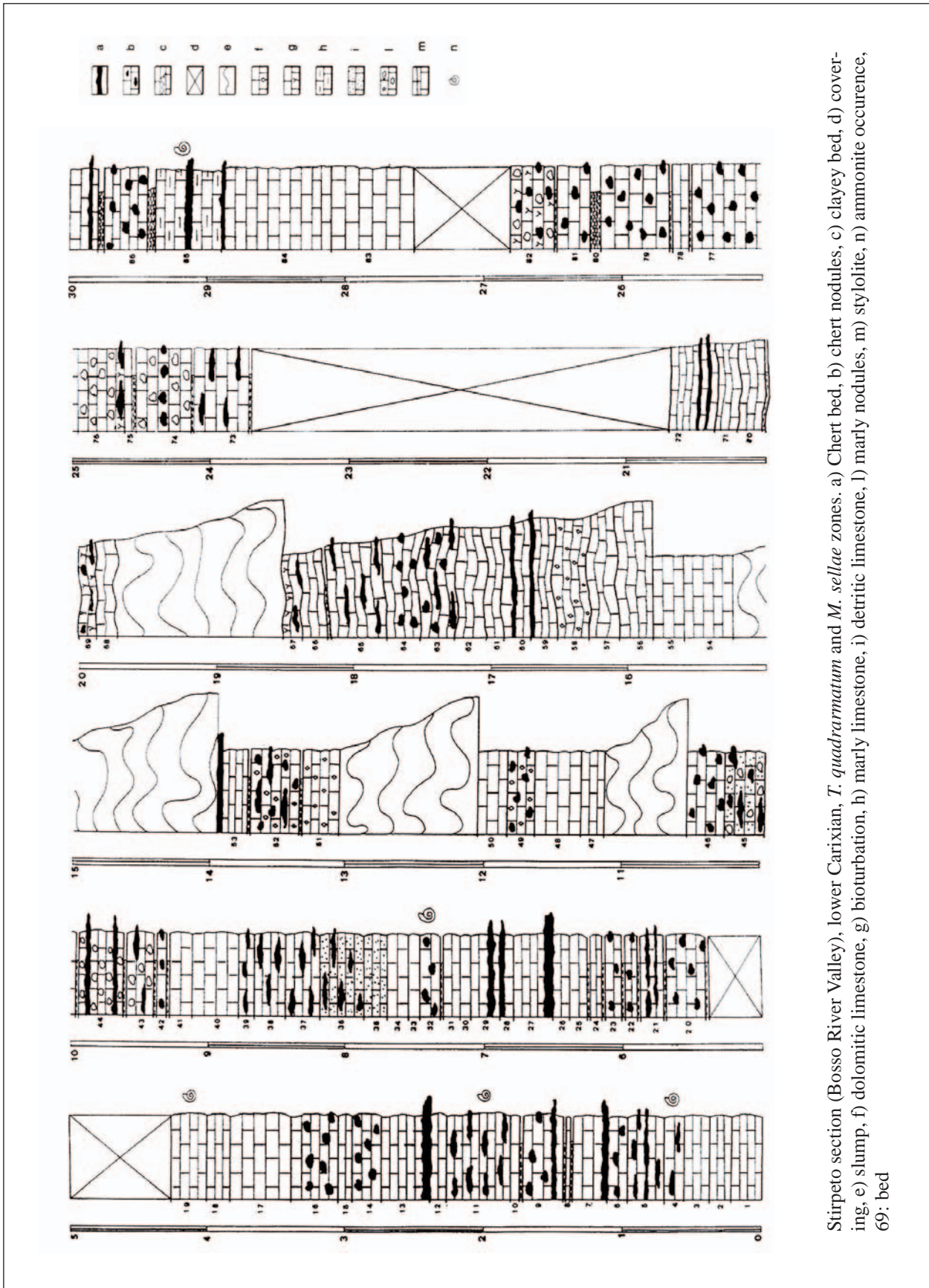
Correlazioni litostatigrafiche e ubicazione delle sezioni studiate.

Allegato B



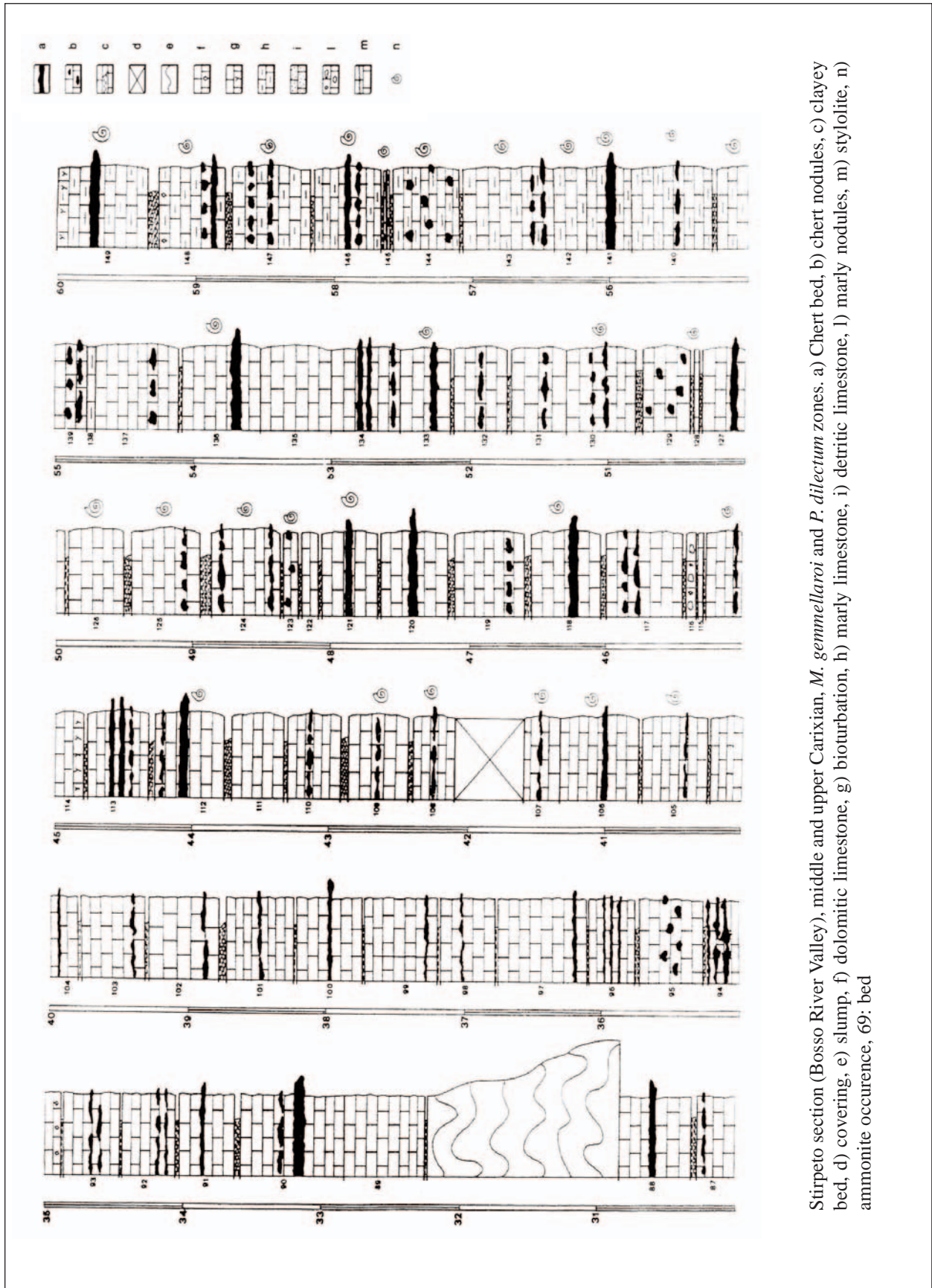
Sezione schematica raffigurante la successione giurassica nella Valle del Torrente Bosso, lungo la strada Secchiano-Pianello di Cagli. A-C, Corniola; D, Marne del Monte Serrone; E-G, Calcarei e Marne a Posidonia; H, Calcarei Diasprigni (membro selcifero); I, Calcarei Diasprigni (membro dei Calcarei a *Saccocoma* ed Aptici); L, Maiolica.

Allegato B



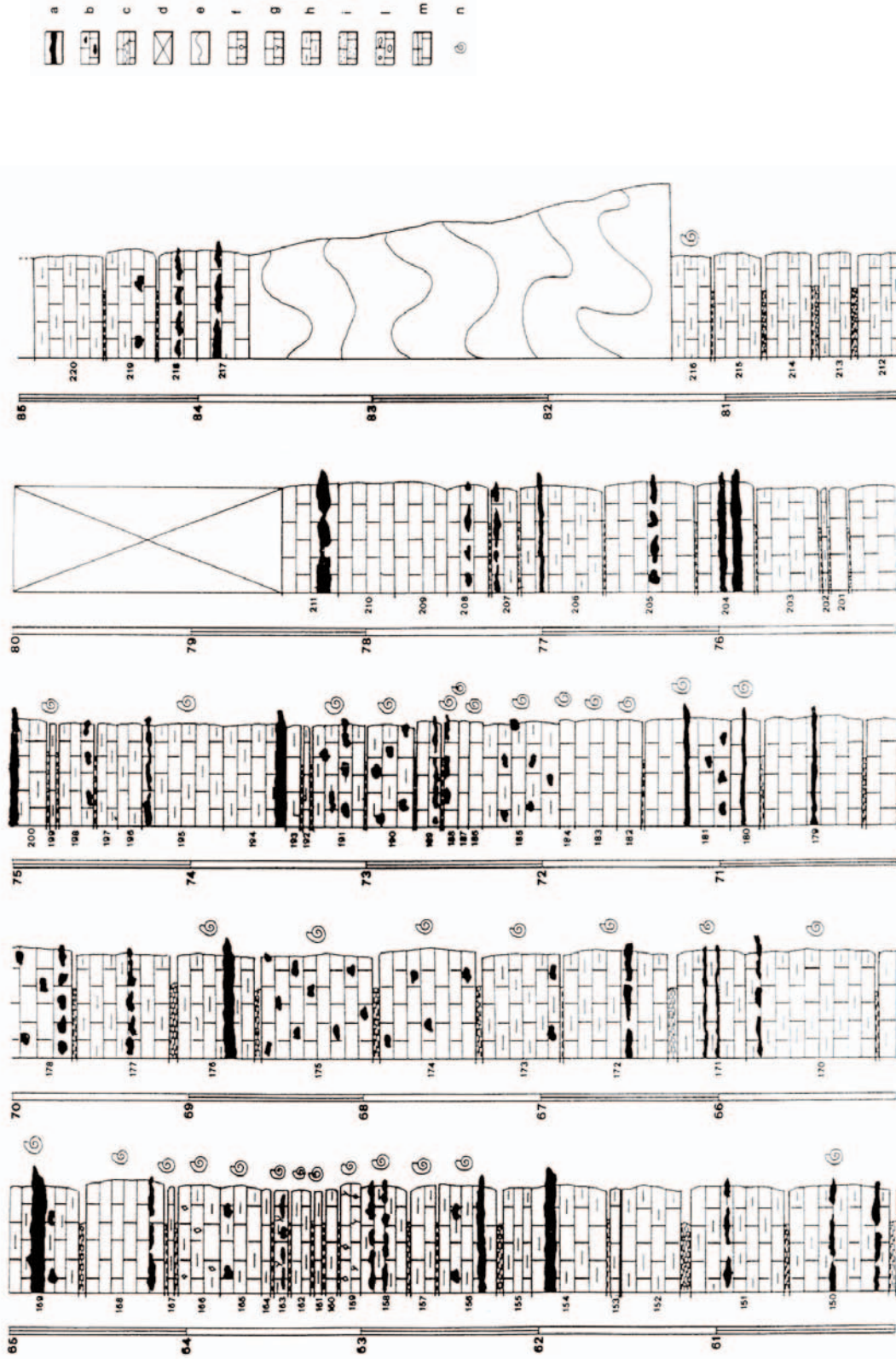
Stirpeto section (Bosso River Valley), lower Carixian, *T. quadrarmatum* and *M. sellae* zones. a) Chert bed, b) chert nodules, c) clayey bed, d) covering, e) slump, f) dolomitic limestone, g) bioturbation, h) marly limestone, i) detritic limestone, l) marly nodules, m) stylolite, n) ammonite occurrence, 69: bed

Allegato B



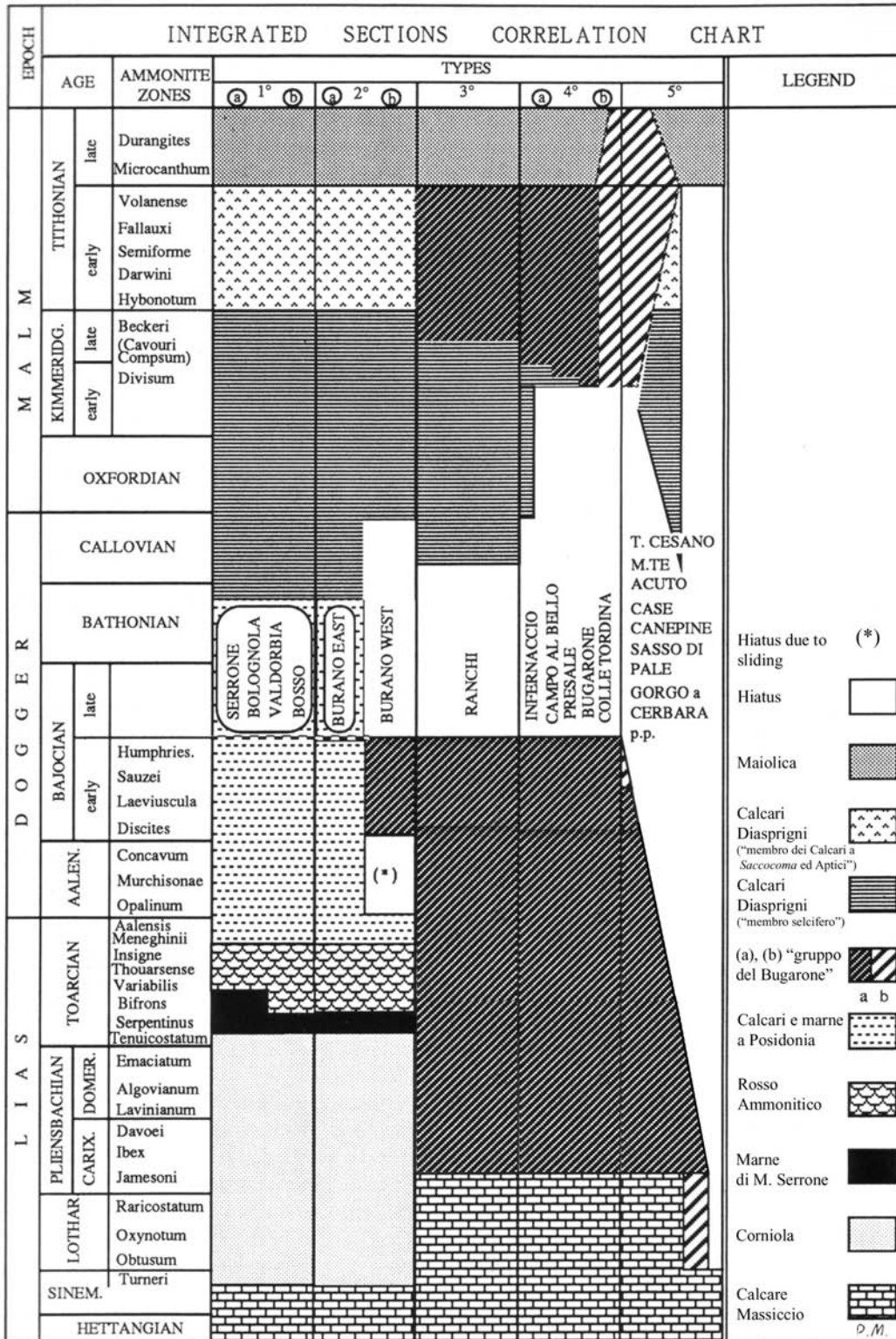
Sturpeto section (Bosso River Valley), middle and upper Carixian, *M. gemmellaroi* and *P. dilectum* zones. a) Chert bed, b) clayey bed, c) dolomitic limestone, d) marly limestone, e) detritic limestone, f) bioturbation, g) slumps, h) chert nodules, i) marly nodules, m) ammonite occurrence, 69: bed

Allegato B



Stirpeto section (Bosso River Valley), upper Carixian, *P. dilectum* zones. a) Chert bed, b) chert nodules, c) clayey bed, d) covering, e) slump, f) dolomitic limestone, g) bioturbation, h) marly limestone, i) marly nodules, m) styolite, n) ammonite occurrence, 69: bed

Allegato C



Rappresentazione sintetica di cinque tipi e due sottotipi di successione identificabili sulla base della presenza e dell'estensione stratigrafica delle formazioni giurassiche dell'Appennino Umbro-Marchigiano.

ROSSO AMMONITICO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Toarciano (Lazio, Umbria, Marche, Molise) Sinemuriano <i>p.p.</i> -Pliensbachiano <i>p.p.</i> (Toscana, Liguria)	Lazio, Umbria, Marche, Toscana, Liguria, Molise	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
95, 96, 97, 117, 119, 120, 122, 123, 124, 127, 130, 131, 132, 133-134, 136, 137, 138, 139, 144, 150, 153		234, 235, 248, 250, 260, 280, 284, 290, 291, 299, 301, 302, 306, 336, 347, 357	RSA

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

La denominazione Rosso Ammonitico fu utilizzata per la prima volta in letteratura da PILLA nel 1847 [35]. L'unità è stata in seguito trattata in numerosi lavori che ne hanno definito le caratteristiche lito- e biostratigrafiche [3], [4], [5], [6], [11], [13], [14], [18], [21], [22], [23], [24], [25], [27], [30] [38], [42], [43], [44], (*cum. bib.*).

Il Rosso Ammonitico affiorante in Lazio, Umbria e Marche presenta caratteri litologici ed età differenti dal Rosso Ammonitico affiorante in Toscana ed in Liguria. Nella nuova cartografia geologica del territorio nazionale (scala 1:50.000), queste due unità sono state riportate con la stessa denominazione e sigla. Per chiarire le suddette differenze in questa scheda i due litotipi sono descritti separatamente.

Area umbro-marchigiano-sabina

L'unità è stata cartografata con differenti denominazioni nella cartografia alla scala 1:100.000: "marne rosse ammonitifere" (foglio 132 Norcia), "formazione del Rosso Ammonitico" (fogli 117 Jesi, 123 Assisi, 124 Macerata, 131 Foligno, 137 Viterbo) e "marne nodulose e scisti argillosi rossi ricchi di ammoniti" (foglio 116 Gubbio). Nei fogli 290 Cagli, 291 Pergola, 301 Fabriano (scala 1:50.000) l'unità compare come membro inferiore della "formazione del Bosso", formazione di cui la Commissione Italiana di Stratigrafia ha deciso l'abbandono [12].

Le sezioni stratigrafiche più rappresentative sono: Valdorbìa, F. Bosso, F. Burano, M. Gemmo, M. La Pelosa, Pozzale [6], [27], [28], [30].

La formazione è costituita da calcari, calcari marnosi e marne nodulari di colore da rosso scuro a rosato, talora con sedimentazione ciclica (es. Valdorbìa [27]). I noduli hanno dimensioni centimetriche, contorno irregolare e sono allungati secondo le superfici di strato; essi sono immersi in una matrice argilloso-marnosa, il cui colore varia da grigiastro-giallastro a rosso. Gli strati sono in media poco spessi, da centimetrici a decimetrici. In alcune successioni si osservano, intercalati ai sedimenti nodulari, strati laminati risedimentati. I livelli laminati sono talora costituiti da concentrazioni eccezionali di Bivalvi a guscio sottile, appartenenti prevalentemente alla specie *Lentilla humilis* [8]; questi sono stati definiti come livelli selezionati granulo-sostenuti (*winnowed beds*, WB) [27]. Talora sono presenti anche livelli calcarenitici a stratificazione incrociata (*hummocky*, HCS) [27]. L'unità può essere suddivisa in tre litofacies principali: marnoso-argillosa nella parte

inferiore, marnosa nodulare nella porzione centrale e calcareo-marnosa nella parte superiore [14], [30], [42], [43]. Gli strati calcareo marnosi risultano spesso intensamente bioturbati (*Thalassinoides* sp., *Chondrites* sp., *Zoophycos* sp.). Localmente la formazione è interessata da *slump* [28]. Nei Monti Reatini (Lazio settentrionale) all'interno di depositi toarciani riferibili all'unità in esame sono stati individuati olistoliti (spessore variabile da 70 cm a 1 metro e larghezza massima di 4 metri) appartenenti alla Corniola [34].

Lo spessore della formazione varia da un minimo di pochi metri fino ad un massimo di 40 m. Nell'area umbro-marchigiana e sabina l'unità poggia sulle Marne di Monte Serrone o sulla Corniola. Il limite Corniola-Rosso Ammonitico è talvolta marcato da una discordanza angolare [34]. Il contatto con le Marne di Monte Serrone è caratterizzato dalla sostituzione delle marne ed argille di colore grigio-verdastro (Marne di Monte Serrone) con marne e calcari marnosi nodulari di colore rosso (Rosso Ammonitico). Le due unità litostratigrafiche sopra menzionate sono in rapporto di parziale eteropia (Monte Serrone [37]) e talora le Marne di Monte Serrone possono completamente sostituire il Rosso Ammonitico. Il Rosso Ammonitico passa superiormente ai Calcari e Marne a Posidonia con un cambiamento litologico graduale, caratterizzato dall'incremento degli strati calcarei, talora contenenti selce, mentre i livelli marnosi nodulari divengono sempre meno frequenti. All'interno della formazione si possono rinvenire numerosi livelli ad Ammoniti riferibili all'intervallo compreso tra la Biozona a *H. serpentinus* e la Biozona a *P. aalensis* [4], [11], [24], [42], [43], [44] (*cum. bibl.*). Particolarmente significative sono le associazioni a Nannofossili calcarei [2], [26], [29], [32], [38].

Il resto del contenuto fossilifero è costituito da Bivalvi a guscio sottile (*Bositra buchii* e *Lentilla humilis*) [8], Gasteropodi, Crinoidi, Brachiopodi, Ostracodi, Foraminiferi bentonici [11], [30], [31] e Radiolari, anche se rari e prevalentemente presenti nella parte superiore dell'unità.

Il Rosso Ammonitico nell'Appennino umbro-marchigiano-sabino è riferito al Toarciano (parte media del Toarciano Inferiore-Toarciano Superiore). Il limite inferiore della formazione è diacrono per l'eteropia con le Marne del Monte Serrone: in alcune successioni è attribuito alla Biozona a *H. serpentinus* mentre in altre alla Biozona a *H. bifrons*.

L'ambiente di sedimentazione della formazione è un bacino pelagico [14], [15], [27], [39]. Il dominio paleogeografico d'appartenenza è il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino.

Area ligure-toscana

In Liguria e in Toscana l'unità è stata cartografata con denominazioni differenti nella cartografia alla scala 1:100.000: "calcari rossi compatti, amandolati e scistosi ad *Arietites*" (foglio 95 La Spezia); "calcari ad *Arietites*" (97 San Marcello Pistoiese); "calcari rosei e rosso fegato con ammoniti" (119 Massa Marittima). Nei fogli 284 Rosignano Marittimo e 306 Massa Marittima (a scala 1:50.000) l'unità compare come "calcare Rosso Ammonitico".

Altri sinonimi noti in letteratura sono: "calcare rosso in strati e banchi" e "calcare rosso scuro amandolato" [45]. Le sezioni rappresentative in Liguria e Toscana sono: La Spezia, Pania di Corfino, Monsummano, Montecatini, Marliana, Monti d'Oltre Serchio, Campiglia Marittima, Cornate di Gerfalco, M. Cetona [17], [18], [25], [41].

Nel Rosso Ammonitico dell'area ligure e toscana, dal basso verso l'alto possono essere distinte sei litofacies: 1) litofacies calcarea massiva, rosa-rossastra, ricca in Crinoidi, e talora riempimento dei filoni sedimentari a tetto del Calcare Massiccio; 2) litofacies calcarea rosa-rossastra, ben stratificata (con spessore degli strati di 30-50 cm); 3) litofacies calcarea biancastra, ben stratificata (strati di 30-50 cm) con intercalati strati marnosi rossastri (10-15 cm); 4) litofacies condensata nodulare calcarea e marnosa, di colore rosso-rosato; 5) corpi lenticolari metrici di breccie a matrice marnosa molto ridotta e clasti calcilutitici bianchi e rosati prevalenti, di dimensioni da centimetriche a decimetriche, generalmente con contatti stilolitici; 6) *slumps* [1], [19].

Le microfacies dei livelli calcarei sono rappresentate soprattutto da *wackestone* e *packstone* bio-

clastici (con Crinoidi, Bivalvi, Radiolari, spicole di Spugna ed Ammoniti) spesso dolomitizzati, con abbondante materiale terrigeno fine e numerosi cristalli di ossidi di ferro [22]. Lo spessore in Toscana è in genere molto variabile: da pochi metri fino a 40 metri in Toscana settentrionale [1], [22], variabile tra 30 e 50 metri nel foglio 306 Massa Marittima [9].

In Liguria e a nord-ovest delle Alpi Apuane il Rosso Ammonitico giace, con passaggio graduale in pochi metri, sulla "formazione di Ferriera" [17], [22]. In altre località l'unità giace direttamente sul Calcarea Massiccio o con l'interposizione di lenti encrinitiche (Monte Cetona, Monti d'Oltre Serchio, a nord del F. Ombrone [22], foglio 306 Massa Marittima [9]), brecce e filoni sedimentari (Pania di Corfino, Vergemoli, Pescaglia, Val di Lima, Campiglia Marittima, Gerfalco [16], [17], [18], [21], [22], [41]). Nei fogli 234 Fivizzano, 235 Pievepelago [36] e 250 Castelnuovo di Garfagnana, tra il Calcarea Massiccio e il Rosso Ammonitico sono interposti i "calcari ad Angulati". Presso Monsummano l'unità giace sul "calcarea di Grotta Giusti" [17]. A tetto, il Rosso Ammonitico passa gradualmente al Calcarea selcifero di Limano (La Spezia, Pania di Corfino, Val di Lima, Monsummano) [17], [22]. Nel foglio 306 Massa Marittima a tetto dell'unità si possono rinvenire i Calcari e Marne a Posidonia e, talvolta direttamente i Diaspri [9].

Il contenuto fossilifero dell'unità è costituito da Ammoniti, Bivalvi, Crinoidi, Radiolari e spicole di Spugna [1]. In Toscana i ritrovamenti di Ammoniti hanno permesso di riferire il Rosso Ammonitico all'intervallo Sinemuriano *p.p.*-Pliensbachiano *p.p.* [23], [25], [41]. In particolare il tetto della formazione è riferibile al passaggio Pliensbachiano Inferiore-Superiore (Domeriano-Carixiano) alla Pania di Corfino e al Pliensbachiano Inferiore (Domeriano Inferiore) alla Spezia, in Val di Lima e a Monsummano [22].

L'ambiente deposizionale è riferibile ad una rampa profonda e scarpata a sedimentazione mista calcareo-argillosa di tipo pelagico [1]. Il dominio paleogeografico d'appartenenza è il Dominio Toscano.

Al M. Cetona, al di sopra del Calcarea selcifero di Limano, è presente un secondo orizzonte di Rosso Ammonitico, cartografato però come Calcari e Marne a Posidonia; la sua età è riferibile al Toarciano ed è quindi equivalente al Rosso Ammonitico umbro-marchigiano-sabino [7], [33].

Un'associazione ad Ammoniti riferibile al Toarciano fu anche rinvenuta da SAVI & MENEGHINI [40] in Toscana meridionale (foglio 306 Massa Marittima), ma questa sembra appartenere con ogni probabilità ad un livello con liste di selci rosse delle unità sovrastanti (Calcarea selcifero di Limano).

Bibliografia:

- [1] - ABBATE E., FANUCCI F., BENVENUTI M., BRUNI P., CIPRIANI N., FALORNI P., FAZZUOLI M., MORELLI D., PANDELI E., PAPINI M., SAGRI M., REALE V. & VANUCCHI P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 248, La Spezia*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia: pp. 204, 28 figg., 3 tabb., Roma.
- [2] - BALDANZA A. & MATTIOLI E. (1999) - *Calcareous nannofossils*. Paleopelagos, Spec. Publ. «*Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and Jurassic in Italy*», **3**: 107-111, 1 fig., Spello (PG).
- [3] - BALDANZA A., CRESTA S. & PALLINI G. (1988) - *Paleoenvironmental analysis from Lias to Malm (Corniola to Maiolica Formations) in the Umbria-Marche Basin, Central Italy (Preliminary report)*. In: ROCHA R.B. & SOARES A.F. (Eds.), 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy: 717-728, 1 fig., Lisbona.
- [4] - BONARELLI G. (1893) - *Osservazioni sul Toarciano e l'Aaleniano dell'Appennino Centrale*. Boll. Soc. Geol. It., **12** (2): 195-254, Roma.
- [5] - CECCA F., CRESTA S., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (1990) - *Il Giurassico di Monte Nerone (Appennino marchigiano, Italia Centrale): biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione plaeogeografica*. Atti II Conv. Int. «*Fossili Evoluzione Ambiente*» (Pergola, 1987): 63-139, 6 tavv., 62 figg., Ancona.
- [6] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Studi Geol. Camerti, **1**: 7-89, 7 figg., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.

- [7] - CIARAPICA G., CIRILLI S. & PASSERI L. (1984) - *La serie triassica del M. Cetona (Toscana meridionale) e suo confronto con quella di La Spezia*. Mem. Soc. Geol. It., **24** (1982), (2): 155-167, 5 figg., Roma.
- [8] - CONTI M.A. & MONARI S. (1992) - *Thin-shelled bivalves from the Jurassic Rosso Ammonitico and Calcari a Posidonia Formations of the Umbria-Marche Apennine (Central Italy)*. Paleopelagos, **2**: 192-213, 6 figg., 2 tavv., Roma.
- [9] - COSTANTINI A., LAZZAROTTO A., LIOTTA D., MAZZANTI R., MAZZEI R. & SALVATORINI G. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 306, Massa Marittima*. Serv. Geol. d'It.: pp. 174, S.EL.C.A., Firenze.
- [10] - CRESTA S. (1989) - *Stratigrafia del Triassico-Giurassico*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 14-22, 1 fig., Roma.
- [11] - CRESTA S., PALLINI G. & VENTURI R. (1989) - *Associazioni ad Ammoniti nella sezione giurassica di Valdorbis*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 89-94, 2 figg., Roma.
- [12] - DELFRATI L., FALORNI P., IZZO P. & PETTI F. M. (2003) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Catalogo delle Formazioni, Unità non validate*. Quaderni serie III, **7** (4): pp. 222, APAT, Dipartimento Difesa del suolo - Serv. Geol. d'It., Roma.
- [13] - ELMI S. (1981) - *Sédimentation rythmique et organisation séquentielle dans les Ammonitico-Rosso et les faciès associés du Jurassique de la Méditerranée occidentale. Interprétation des grumeaux et des nodules*. In: FARINACCI A. & ELMI S. (Eds.), «Rosso Ammonitico Symposium Proceedings»: 334-343, 3 tavv., Edizioni Tecnoscienza, Roma.
- [14] - FARINACCI A., MALANTRUCCO G., MARIOTTI N. & NICOSIA U. (1981) - *Ammonitico Rosso facies in the framework of the Martani Mountains paleoenvironmental evolution during Jurassic*. In: FARINACCI A. & ELMI S. (Eds.), «Rosso Ammonitico Symposium Proceedings»: 311-334, 8 figg., Edizioni Tecnoscienza-Roma.
- [15] - FARINACCI A., MARIOTTI N., NICOSIA U., PALLINI G. & SCHIAVINOTTO F. (1981) - *Jurassic sediments in the umbro-marchean Apennines: an alternative model*. In: FARINACCI A. & ELMI S. (Eds.), «Rosso Ammonitico Symposium Proceedings»: 335-398, Edizioni Tecnoscienza, Roma.
- [16] - FAZZUOLI M. (1992) - *Le unità carbonatico-silicee*. In: BORTOLOTTI V. (Ed.) «Appennino Tosco-Emiliano», Guide Geologiche Regionali, **4**: 26-31, BE-MA (Ed.), Milano.
- [17] - FAZZUOLI M. & MAESTRELLI MANETTI O. (1973) - *I nuclei mesozoici di Monsummano, Montecatini Terme e Marliana (Prov. di Pistoia)*. Mem. Soc. Geol. It., **12** (1): 39-79, 32 figg., Pisa.
- [18] - FAZZUOLI M. & PIRINI RADRIZZANI C. (1981) - *Lithofacies characteristics of the "Rosso Ammonitico" limestone in the South-Western Tuscany (Italy)*. In: FARINACCI A. & ELMI S. (Eds.), «Rosso Ammonitico Symposium Proceedings»: 409-417, 3 figg., Edizioni Tecnoscienza, Roma.
- [19] - FAZZUOLI M. & SCHIROLI P. (2004) - *Rosso Ammonitico facies of the Tuscan Domain (northern Apennines) and its response to the lowermost Jurassic rifting*. 32nd IGC Florence 2004, Abstract (part 1): 827, Firenze.
- [20] - FAZZUOLI M., PANDELI E. & SANI F. (1994) - *Considerations on the sedimentary and structural evolution of the Tuscan Domain since early Liassic to Tortonian*. Mem. Soc. Geol. It., **48** (1): 31-50, 4 figg., 1 tab., Roma.
- [21] - FAZZUOLI M., SANI F. & COVELLI S. (2002) - *Structural evolution of liassic carbonate platform margins documented by neptunian dyke systems, Northern Tuscany, Italy*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 539-549, 6 figg., Roma.
- [22] - FAZZUOLI M., FERRINI G., PANDELI E. & SGUAZZONI G. (1988) - *Le formazioni giurassico-mioceniche della Falda Toscana a Nord dell'Arno: considerazioni sull'evoluzione sedimentaria*. Mem. Soc. Geol. It., **30** (1985): 159-201, 20 figg., Roma.
- [23] - FEDERICI P. R. (1967) - *Prima segnalazione del Lias medio nel Calcere rosso ammonitico dell'Appennino Ligure e considerazioni cronologiche sulla stessa formazione in Toscana*. Boll. Soc. Geol. It., **86** (2): 269-286, 5 figg., Pisa.
- [24] - GALLITELLI WENDT M.F. (1971) - *Ammoniti e stratigrafia del Toarciano umbro-marchigiano (Appennino Centrale)*. Boll. Soc. Paleont. It., **8** (1): 11-62, 5 tavv., Modena.
- [25] - GIANNINI E. (1955) - *Geologia dei Monti di Campiglia Marittima (Livorno)*. Boll. Soc. Geol. It., **74** (2): 219-296, 11 figg., Pisa.
- [26] - MATTIOLI E. & ERBA E. (1999) - *Biostratigraphic synthesis of calcareous nannofossil events in the Tethyan Jurassic*. Riv. It. Paleont. Strat., **105** (3): 343-376, Milano.
- [27] - MONACO P., NOCCHI M., ORTEGA-HUERTAS M., PALOMO I. & MARTINEZ. F. (1994) - *Depositional trends in the Valdorbis section (Central Italy) during the Early Jurassic, as revealed by microplaeontology, sedimentology and*

geochemistry. *Eclogae geol. Helv.*, **87** (1): 157-223, 21 figg., 4 tabb., 6 tavv., Basel.

[28] - NICOSIA U. & PALLINI G. (1977) - *Ammonites and calcareous nannoplankton of the Toarcian "Rosso Ammonitico" in the exposures of Mt. La Pelosa (Terni, Central Apennines)*. *Geologica Romana*, **16**: 263-283, 4 tavv., Roma.

[29] - NINI C., BALDANZA A. & NOCCHI M. (1995) - *Late Domerian-Toarcian calcareous nannofossils biostratigraphy, benthic foraminiferal assemblages and their palaeoenvironmental implications, Monrebbico Area (Spoleto, Central Italy)*. *Revue de Paléobiologie*, **14**: 271-319, Genève.

[30] - NINI C., NOCCHI M. & VENTURI F. (1997) - *The Toarcian marly-calcareous succession in the M. Martani area (Northern Apennines): lithostratigraphy, biostratigraphy, paleoecology and effects of Tethysian events on the depositional environment*. *Boll. Soc. Paleont. It.*, **35** (1996), (3): 281-319, 12 figg., Modena.

[31] - NOCCHI M. (1992) - *Associazione a foraminiferi bentonici del bacino umbro-marchigiano (Appennino centrale) durante il Lias*. *Paleopelagos*, **2**: 37-53, 5 figg., 1 tav., Roma.

[32] - PARISI G., BALDANZA A., BENEDETTI L., MATTIOLI E., VENTURI F. & CRESTA F. (1988) - *Toarcian stratigraphy of the Colle d'Orlando section (Umbria, Central Italy)*. *Boll. Soc. Paleont. It.*, **37**: 3-39, Modena.

[33] - PASSERINI P. (1965) - *Il Monte Cetona*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **84** (1964), (4): 219-338, 58 figg., 1 carta geol. 1:25.000, Roma.

[34] - PETTI F.M., MARINO M.C., MARINO M. & MURARO C. (2002) - *Domerian olistoliths (Corniola Fm.) in the pelagic Toarcian succession of S. Bartolomeo (Reatini Mts., Central Apennines)*. In: 6th International Symposium on the Jurassic System, 12-22 settembre 2002, Abstract: 145-146, Mondello (PA).

[35] - PILLA L. (1847) - *Notice sur le calcaire rouge ammonitifère de l'Italie*. *Bull. Soc. géol. France*, ser. 7, **2** (4): 1062-1083, 1 fig., Paris.

[36] - PLESI G. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 235 Pievepelago*: pp. 138, Serv. Geol. d'It., S.EL.C.A., Firenze.

[37] - POZZA G.C. & BAGAGLIA A. (2001) - *A Koninckella fauna recorded from the s.s. type-locality of the Marne di M. Serrone Formation (Umbria, Central Italy, Northern Apennine)*. 1 Part. *Revue de Paléobiologie*, **20** (1): 19-29, 3 figg., 1 tav., Genève.

[38] - REALE V. (1989) - *Jurassic calcareous nannofossils and benthic foraminifera in the Valdorbia section*. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, **39**: 80-88, 3 figg., Roma.

[39] - SANTANTONIO M. (1993) - *Facies associations and evolution of pelagic carbonate platform/basin system: examples from the Italian Jurassic*. *Sedimentology*, **40**: 1039-1067, Abingdon (UK).

[40] - SAVI P. & MENEGHINI G. (1851) - *Considerazioni sulla geologia della Toscana*. In: MURCHISON R.I. (Ed.), «*Memoria sulla struttura geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi*»: 279-462, 2 figg., Stamperia Granducale, Firenze.

[41] - VALDUGA A. (1960) - *Note al rilevamento geologico dei dintorni di Gerfalco e di Travale (Prov. di Grosseto e di Siena)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **79**: 141-182, Roma.

[42] - VENTURI F. (1972) - *Evoluzione dei gusci in "Hildoceratidae" e biostratigrafia del Toarciano al M. Serano (Umbria)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **91**: 25-35, 4 figg., Roma.

[43] - VENTURI F. (1973) - *La zona a Falcifer-Toarciano inferiore del Monte dell'Eremita (Monteleone di Spoleto, Umbria sud) e riflessi sulla Biostratigrafia del Rosso Ammonitico Umbro*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **92**: 581-603, Roma.

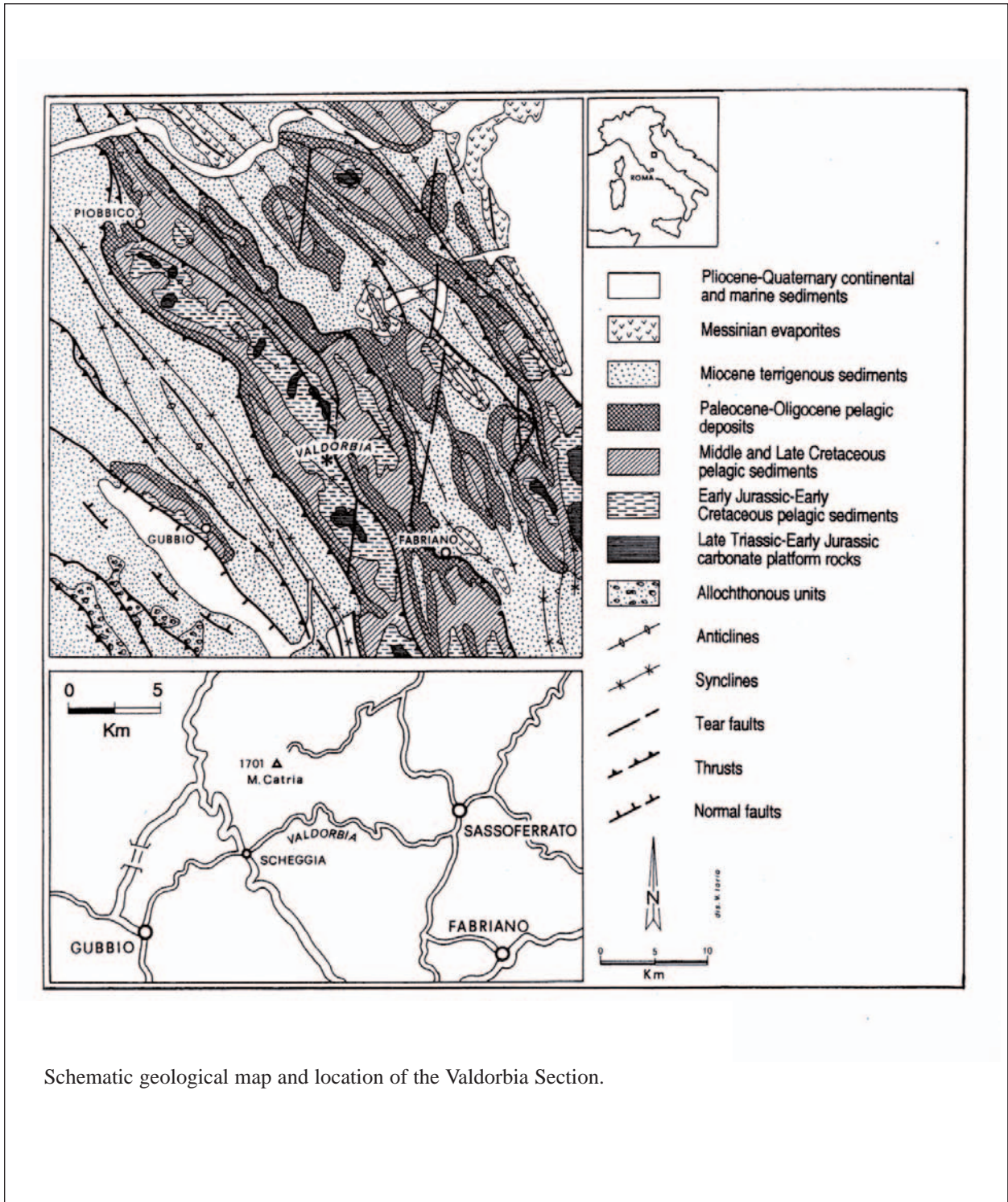
[44] - VENTURI F. & FERRI R. (2001) - *Ammoniti liassici dell'Appennino Centrale*. pp. 271, Tibergraph, Città di Castello (PG).

[45] - ZACCAGNA D. (1935) - *La geologia del golfo della Spezia*. *Mem. Acc. Lunig. Sci. Nat.*, **16**: 63-90, La Spezia.

Elenco Allegati:

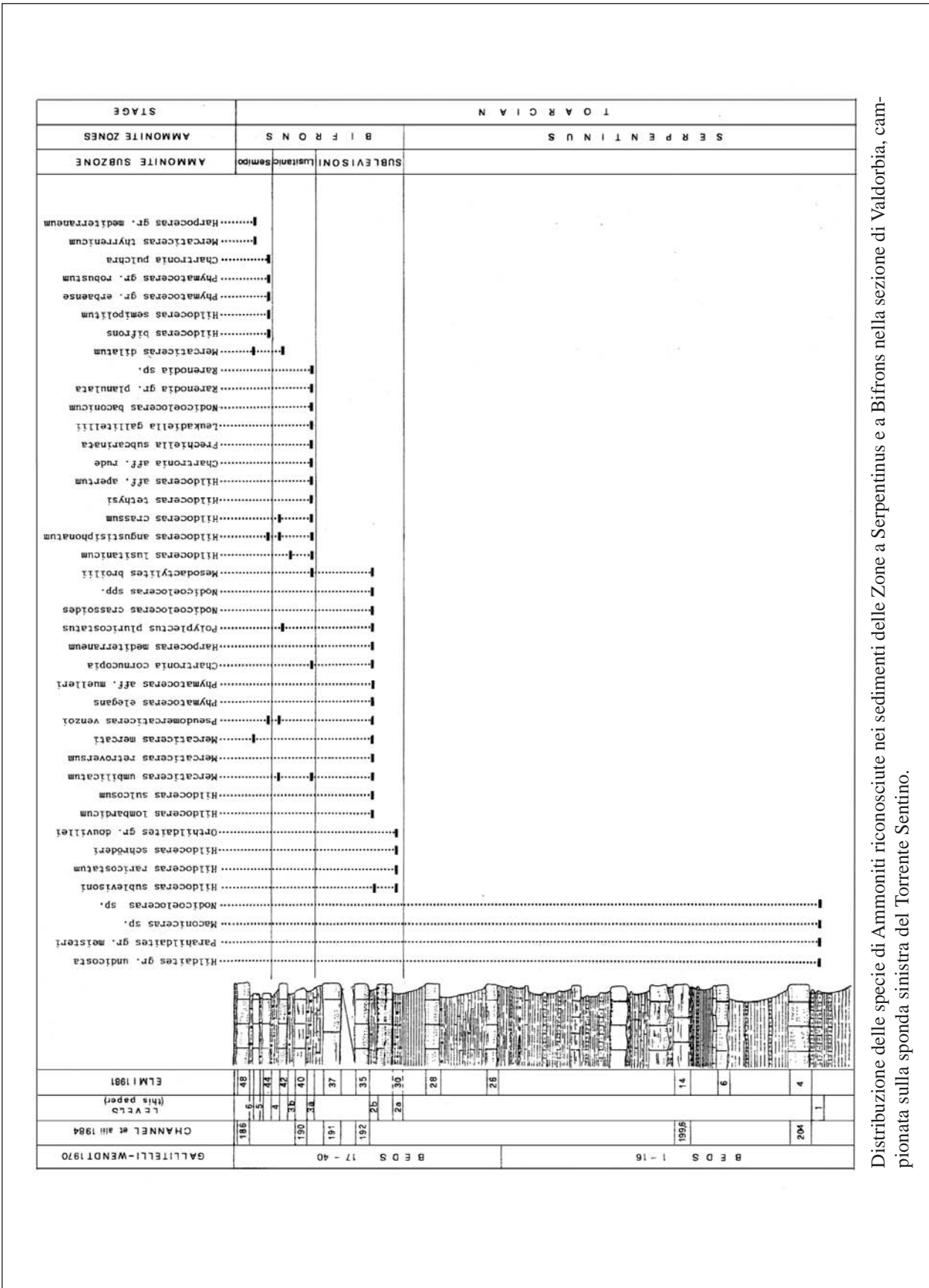
- A. Carta geologica schematica e ubicazione della sezione di Valdorbia, da [27], fig. 1.
- B. Sezione stratigrafica di Valdorbia e distribuzione delle specie di Ammoniti, da [11], figg.37-38.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici, da [10], fig. 4. Schema dei rapporti stratigrafici del Rosso Ammonitico in Toscana, da [20], tab. 1.

Allegato A



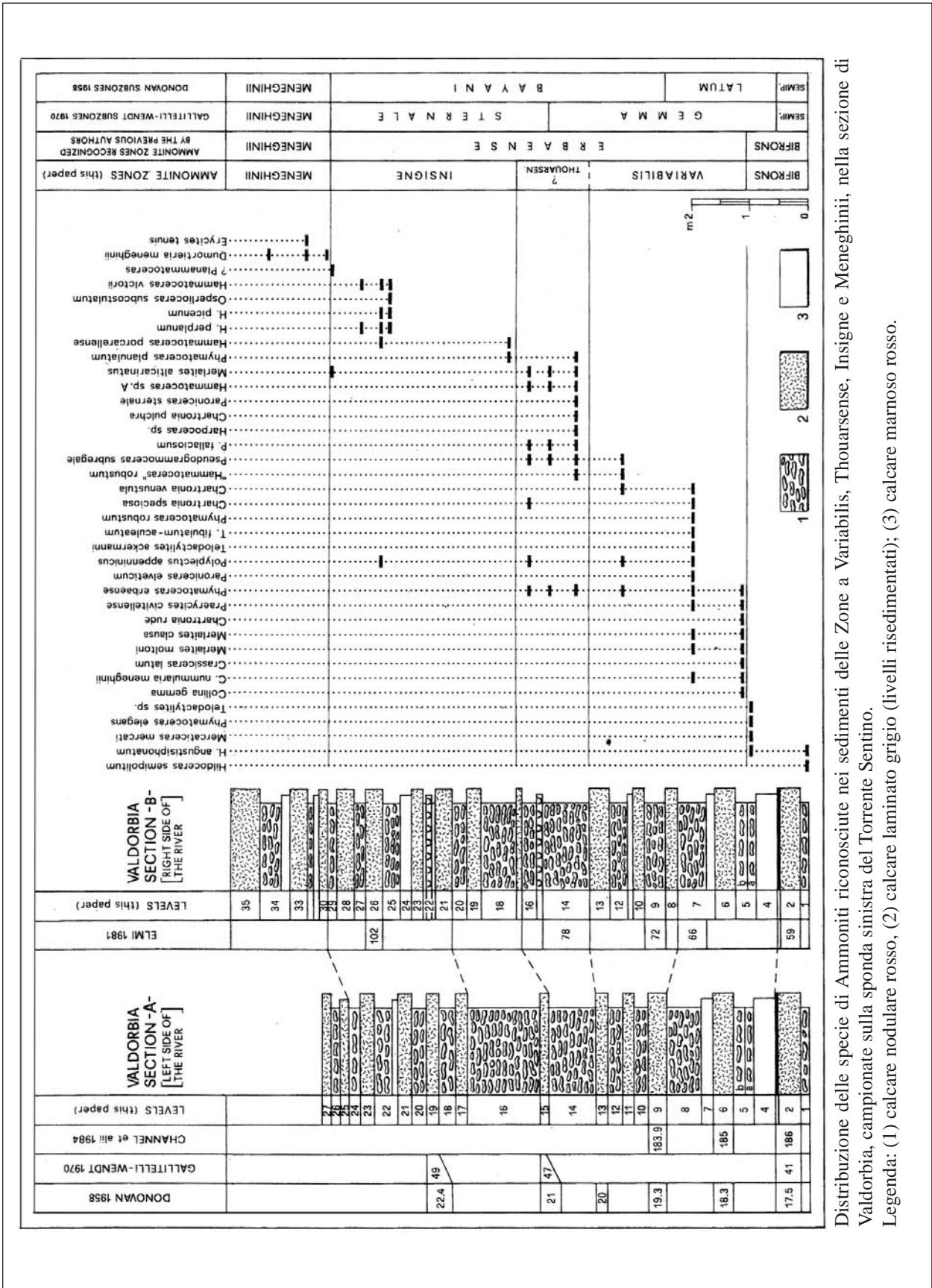
Schematic geological map and location of the Valdorbis Section.

Allegato B



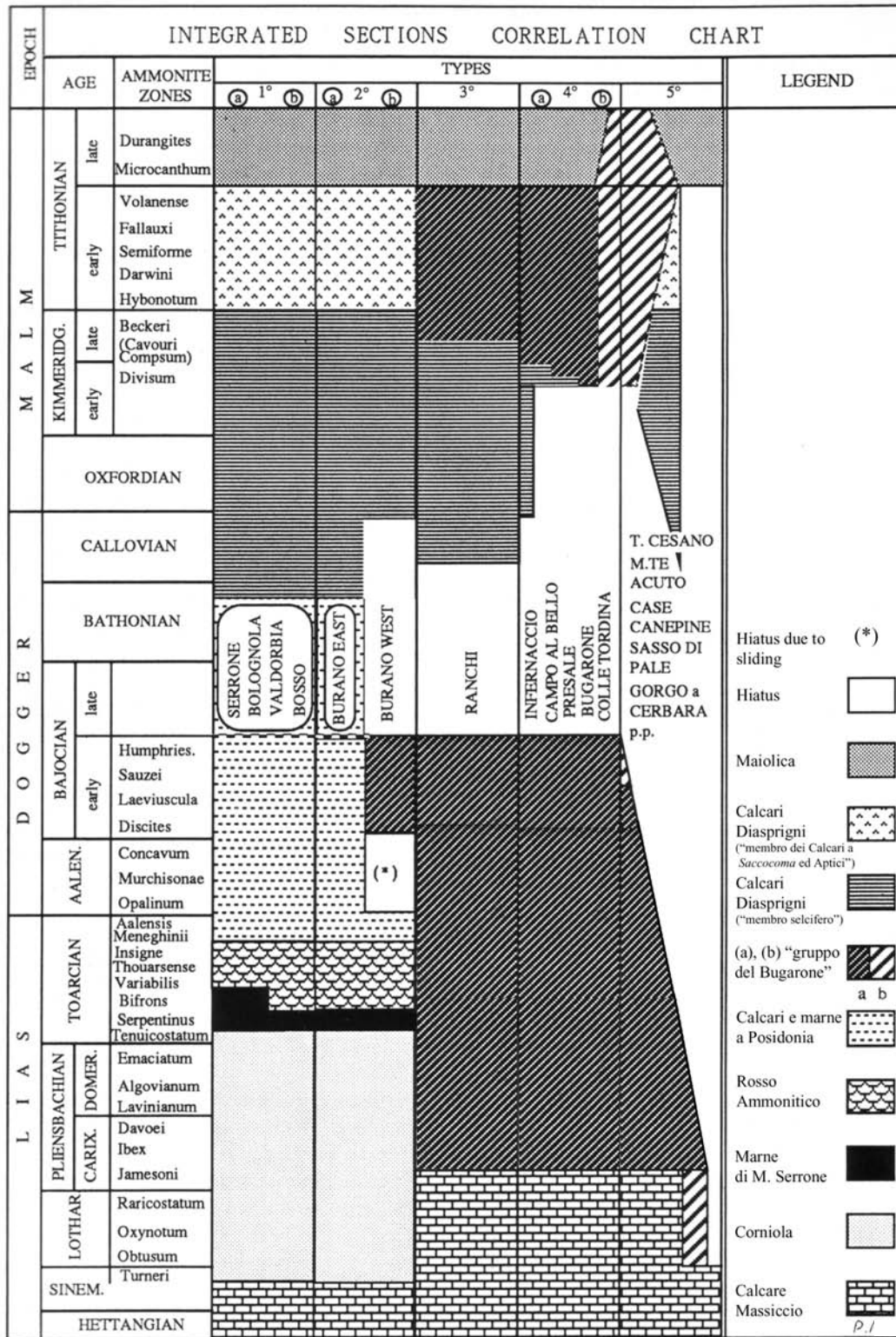
Distribuzione delle specie di Ammoniti riconosciute nei sedimenti delle Zone a Serpentinus e a Bifrons nella sezione di Valdorbia, campionata sulla sponda sinistra del Torrente Sentino.

Allegato B



Distribuzione delle specie di Ammoniti riconosciute nei sedimenti delle Zone a Variabilis, Thouarsense, Insigne e Meneghini, nella sezione di Valdorbba, campionate sulla sponda sinistra del Torrente Sentino.

Allegato C



Rappresentazione sintetica di cinque tipi e due sottotipi di successione identificabili sulla base della presenza e dell'estensione stratigrafica delle formazioni giurassiche dell'Appennino Umbro-Marchigiano.

Allegato C

M. A. AGE	STAGE	PSEUDOVERRUCANO UNIT	APUAN ALPS	LA SPEZIA	PANIA DI CORPINO	VAL DI LIMA	MONSUMMANO	CHIANTI MT. CETONA MT.	UMBRIA - MARCHE SUCCESSION
25	Aquitanian		Pseudomacigno	Macigno	Macigno	Macigno	Macigno	Macigno	Biaciaro
30	Chattian		calcarenti	marne di Rovaggio	argilliti di Brolio	argilliti di Brolio	?	?	Scaglia Cinerea
35	Rupelian		Scisti	argilliti di Brolio	argilliti di Brolio	argilliti di Brolio	?	?	Scaglia Variegata
40	Prabonian		Scisti						
42	Barthonian		Scisti						
45	Lutezian		Scisti						
48	Ypresian		Scisti						
50	Thanetian		Scisti						
54	Danian		Scisti						
60	Maastrichtian		Scisti						
64.5	Campanian		Scisti						
70	Santonian		Scisti						
84	Santonian		Scisti						
88	Santonian		Scisti						
90	Santonian		Scisti						
92	Santonian		Scisti						
96	Santonian		Scisti						
100	Cenomanian		Scisti						
108	Albian		Scisti						
110	Aptian		Scisti						
112	Barremian		Scisti						
118	Hauterivian		Scisti						
120	Valanginian		Scisti						
122	Berriasian		Scisti						
124	Tithonian		Scisti						
140	Kimmeridgian		Scisti						
145	Oxfordian		Scisti						
150	Callovian		Scisti						
157	Bathonian		Scisti						
166	Bejocian		Scisti						
170	Aalenian		Scisti						
179	Toarcian		Scisti						
186	Pliensbachian		Scisti						
190	Sinemurian		Scisti						
194	Hettangian		Scisti						
200	Rhaetian		Scisti						
210	Norian		Scisti						
220	Carnian		Scisti						
223			Scisti						
225			Scisti						
228			Scisti						
231			Scisti						

CALCARI E MARNE A POSIDONIA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Toarciano Superiore <i>p.p.</i> -Bajociano Inferiore <i>p.p.</i> (Lazio, Umbria, Marche); Toarciano - Calloviano <i>p.p.</i> (Toscana, Liguria)	Liguria, Toscana, Lazio, Umbria, Marche	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
97, 122, 130, 136		234, 248, 250, 260, 280, 290, 291, 292, 299, 301, 302, 306, 336, 347, 357	POD

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

I Calcari e Marne a Posidonia affiorano estesamente nell'Appennino centro-settentrionale e sono stati descritti in modo dettagliato in numerosi lavori a carattere lito- e biostratigrafico [1], [2], [4], [5], [7], [9], [10], [11], [12], [14], [15], [19], [21], [25], [27], [29]. I livelli calcarei ricchi di Bivalvi pelagici a guscio sottile all'inizio del secolo scorso erano noti come "strati a *Posidonomya*" [26], [33]. La dizione Calcari e Marne a Posidonia è stata introdotta in letteratura da CENTAMORE *et al.* [9]. La formazione è cartografata in alcuni fogli geologici del territorio nazionale con differenti denominazioni:

- scala 1:100.000: fogli 97 San Marcello Pistoiese ("marne a Posidonia"), 122 Perugia ("scisti a *Posidonomya*" *p.p.*), 130 Orvieto ("calcari a *Posidonomya*"), 136 Tuscania ("marne a *Posidonomya*").

- scala 1:50.000: foglio 306 Massa Marittima ("marne a *Posidonomya*"), 248 La Spezia, 260 Viareggio, 292 Jesi, 299 Umbertide, 302 Tolentino e 336 Spoleto ("marne a Posidonia"). Nei fogli 290 Cagli, 291 Pergola, 301 Fabriano l'unità è cartografata come membro superiore della "formazione del Bosso", formazione di cui la Commissione Italiana di Stratigrafia ha recentemente deciso l'abbandono [18].

L'area-tipo è rappresentata dalla dorsale umbro-marchigiana, e in particolare dall'area di M. Nerone e di Valdorbìa. Le sezioni stratigrafiche più significative di questa area sono le seguenti: Bosso, Valdorbìa, Fondarca, Pieia paese, F. Burano, F. Sentino ovest, F. Sentino est, M. Gemmo, Villa da Piedi, Fiuminata [7], [9], [15], [27], [29], [30].

I Calcari e Marne a Posidonia dell'area umbro-marchigiana, sono costituiti nella porzione inferiore da calcari marnosi e marne talora nodulari, in strati di spessore decimetrico, di colore rossastro e rosa. Può essere presente una ritmicità fra calcari e marne [27], [29]. La parte superiore dell'unità è caratterizzata da calcari micritici, biancastri o beige, in strati spessi, con frequenti livelli calcareo-detritici costituiti da granuli di piattaforma carbonatica (ooidi, bioclasti, etc.) [8], [9], [23]. I livelli risedimentati hanno spessori variabili da pochi centimetri (torbiditi) fino a 1 metro (*pebbly mudstone*) e talvolta è possibile rinvenire livelli con *slump* [16], [23]. A più livelli è presente selce policroma in liste e noduli. La tessitura dei Calcari e Marne a Posidonia è essenzialmente di tipo *mudstone* e più raramente *wackestone*, con resti di Bivalvi pelagici a guscio sottile. Questi ultimi spesso sono preponderanti e formano in alcuni casi livelli laminati (*packstone*).

Nei pressi di Bolognola (Monti Sibillini, Marche), nella parte superiore dei Calcari e Marne a Posidonia sono stati rinvenuti olistoliti sia di Calcare Massiccio sia del “gruppo del Bugarone” [6]. Lo spessore varia da 10 m (F. Burano) a circa 70 m (Bosso).

Nella successione Sabina i livelli risedimentati possono essere localmente dominanti. Essi sono rappresentati da strati gradati di spessore plurimetrico, contenenti materiali provenienti dalla piattaforma carbonatica Laziale-Abruzzese (ooidi, bioclasti, etc.), con a tetto accumuli laminati di Bivalvi a guscio sottile [23]. Nell'area di Castiglione (Monti Sabini, Lazio), nella porzione sommitale dell'unità sono presenti blocchi isolati e megabrecce di Calcare Massiccio [23]. Gli olistoliti di Calcare Massiccio possono avere il lato maggiore di alcune centinaia di metri [23]. Nell'area sabina lo spessore può raggiungere i 150 m [23].

In Umbria e Marche i Calcari e Marne a Posidonia poggiano con contatto stratigrafico sul Rosso Ammonitico ed il passaggio graduale tra le due unità litostratigrafiche è segnato da una prevalenza degli strati calcarei, talora con selce, sui livelli marnosi nodulari. Nei Monti Sabini la formazione poggia sulle Marne di Monte Serrone ed il contatto tra le due unità è marcato da un brusco incremento del contenuto calcareo [23]. Talora i Calcari e Marne a Posidonia poggiano con un contatto stratigrafico di tipo *onlap* sulle paleoscarpate di Calcare Massiccio [23]. Il limite superiore con i Calcari Diasprigni (“membro selcifero”), in Umbria, Marche e Lazio, è marcato dalla comparsa della selce (Risoluzione del Comitato d'area Appennino Settentrionale del 7 maggio 2002). Alcuni autori hanno fatto coincidere il passaggio all'unità soprastante con la scomparsa dei Bivalvi a guscio sottile [23].

Il contenuto paleontologico della formazione è rappresentato prevalentemente da Bivalvi pelagici a guscio sottile riferibili alle specie *Bositra buchii* e *Lentilla humilis* [12], e Radiolari, ai quali si associano sporadicamente *Globochaete alpina*, Lagenidae, Ostracodi, Gasteropodi, resti di Echinodermi, Aptici e spicole di Spugna. Rari sono i Foraminiferi bentonici, in prevalenza dei generi *Euguttulina*, *Dentalina*, *Lenticulina* e Ammodiscidae. Sono stati inoltre rinvenuti livelli con Ammoniti riferibili alle Biozone a *D. meneghinii*, a *P. aalensis*, a *L. opalinum* e a *L. munchisonae* [14], [24]. L'associazione a Nannofossili è caratterizzata dalla comparsa di forme appartenenti al genere *Watznaueria*, dalla scomparsa di *small Calyculus* e dal decremento di *Calyculus* spp. Gli eventi biostratigrafici riconosciuti sono: base di *Retecapsa incompta*, *Watznaueria contracta*, *Cyclagelosphaera margerellii*, *Watznaueria britannica*, *W. manivitae* e *W. barnesae* [27], [28], [31].

I Calcari e Marne a Posidonia dell'area umbro-marchigiana e sabina, sulla base delle associazioni ad Ammoniti, Nannofossili calcarei e Radiolari, sono riferibili all'intervallo Toarciano Superiore *p.p.*-Bajociano Inferiore [3], [14], [32]. L'ambiente deposizionale è riferibile ad un bacino pelagico posto a profondità tale da essere interessato dalla base d'onda di tempesta [2].

In Liguria e in Toscana la porzione inferiore dell'unità è costituita in prevalenza da marne grigio-verdognole o avana, di spessore metrico, alternate con calcilutiti marnose grigie o biancastre, in strati di 30-60 cm. Nei livelli marnosi si rinvengono impronte di bivalvi pelagici a guscio sottile, noduli di pirite e zone silicizzate. Alcuni strati calcarei appaiono gradati, con concentrazioni di Bivalvi isoorientati alla base. Le calcareniti presentano talora noduli di selce e possono essere presenti interstrati argillosi. Nell'area della Spezia la porzione superiore dell'unità è caratterizzata da prevalenti marne, talora a colorazione rosso-violacea, e subordinati strati calcarei. Nell'unità sono frequenti livelli calcarei risedimentati e livelli di (mega-) breccie poligeniche costituite da clasti provenienti dalle formazioni più antiche (Monsummano [21]; foglio 306 Massa Marittima [13]). Gli affioramenti tipici sono: Vallone di Biassa, Val di Lima, Pania di Corfino, Monsummano [1], [4], [21].

Gli spessori della formazione, in Liguria ed in Toscana, sono molto variabili: tra 100 e 300 metri nelle aree settentrionali (La Spezia, Val di Serchio, Val di Lima) [1], [21], fino a 30 metri nel

foglio 306 Massa Marittima [13] e poche decine di metri a Mosummano e nell'area Roggio-Pania di Corfino [21].

In Toscana l'unità è delimitata a letto dal Calcere selcifero di Limano, con un limite graduale o con l'interposizione di livelli di breccie [17], [21]. Nel foglio 306 Massa Marittima, la formazione sormonta stratigraficamente il Rosso Ammonitico, con cui è anche in rapporto di eteropia [13]. A tetto della formazione sono spesso presenti direttamente i "diaspri", con un passaggio transizionale. Nella Pania di Corfino e nell'area di Monsummano i Calcari e Marne a Posidonia passano superiormente in modo graduale al Calcere selcifero della Val di Lima [17], [21]. Localmente (Val di Lima, Monti d'Oltre Serchio), a tetto dell'unità è presente un livello di 50-80 m, costituito da radiolariti verdastre e marne silicee con intercalate calcareniti in strati decimetrici, con rari noduli di selce [4], [20]. Questo intervallo, denominato informalmente "marne diasprine" da FAZZUOLI *et al.* [21], era stato cartografato come "marne a Posidonia" da BOCCALETTI *et al.* [4]. Il contenuto fossilifero è rappresentato da Bivalvi a guscio sottile, Ammoniti, Radiolari ed Ostracodi.

In Toscana l'età della formazione si estende dal Toarciano [22]) al Calloviano *p.p.* [24]. L'ambiente deposizionale è riferibile a scarpata-bacino a sedimentazione mista argilloso-calcareo di tipo pelagico ed emipelagico con episodi di risedimentazione e/o rielaborazione da parte di correnti di fondo [1].

Le unità paleogeografiche d'appartenenza sono il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino ed il Dominio Toscano.

Bibliografia:

- [1] - ABBATE E., FANUCCI F., BENVENUTI M., BRUNI P., CIPRIANI N., FALORNI P., FAZZUOLI M., MORELLI D., PANDELI E., PAPINI M., SAGRI M., REALE V. & VANUCCHI P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 248, La Spezia*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia: pp. 204, 28 figg., 3 tabb., Roma.
- [2] - BALDANZA A., CRESTA S. & PALLINI G. (1988) - *Paleoenvironmental analysis from Lias to Malm (Corniola to Maiolica Formations) in the Umbria-Marche Basin, Central Italy (Preliminary report)*. In: ROCHA R.B. & SOARES A.F. (Eds.), 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy: 717-728, 1 fig., Lisbona.
- [3] - BARTOLINI A., BAUMAGARTNER P. O. & HUNZIKER J. C. (1996) - *Middle and Late Jurassic carbon stable-isotope stratigraphy and radiolarite sedimentation of the Umbria-Marche Basin (Central Italy)*. *Eclogae geol. Helv.*, **89**: 831-879, Basel.
- [4] - BOCCALETTI M., FICCARELLI G., MANETTI P. & TURI A. (1969) - *Analisi stratigrafiche, sedimentologiche e petrografiche delle formazioni mesozoiche della Val di Lima (Prov. di Lucca)*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **8**: 847-922, 49 figg., 5 tavv., 5 tabb., Roma.
- [5] - BONARELLI G. (1893) - *Osservazioni sul Toarciano e l'Aaleniano dell'Appennino Centrale*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **12** (2): 195-254, Roma.
- [6] - CECCA F., CRESTA S., GIOVAGNOLI M.C., MANNI R., MARIOTTI N., NICOSIA U. & SANTANTONIO M. (1981) - *Tithonian "Ammonitico Rosso" near Bolognola (Marche-Central Apennines): a shallow nodular limestone*. In: FARINACCI A. & ELMI S. (Eds.), «Rosso Ammonitico Symposium Proceedings»: 91-112, 10 figg., Edizioni Tecnoscienza- Roma.
- [7] - CECCA F., CRESTA S., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (1990) - *Il Giurassico di Monte Nerone (Appennino marchigiano, Italia Centrale): biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione paleogeografica*. *Atti II Conv. Int. «Fossili Evoluzione Ambiente»*: 63-139, 6 tavv., 62 figg., Ancona.
- [8] - CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - *Stratigrafia*. In: «L'Ambiente fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia»: 1-58, 26 figg., Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, Ed. S.EL.CA Firenze.
- [9] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. *Studi Geol. Camerti*, **1**: 7-89, 7 figg., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.
- [10] - COLACICCHI R., PASSERI L. & PIALLI G. (1970) - *Nuovi dati sul Giurese umbro-marchigiano ed ipotesi per un suo inquadramento regionale*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **9**: 839-874, 1 fig., 1 tav., Pisa.

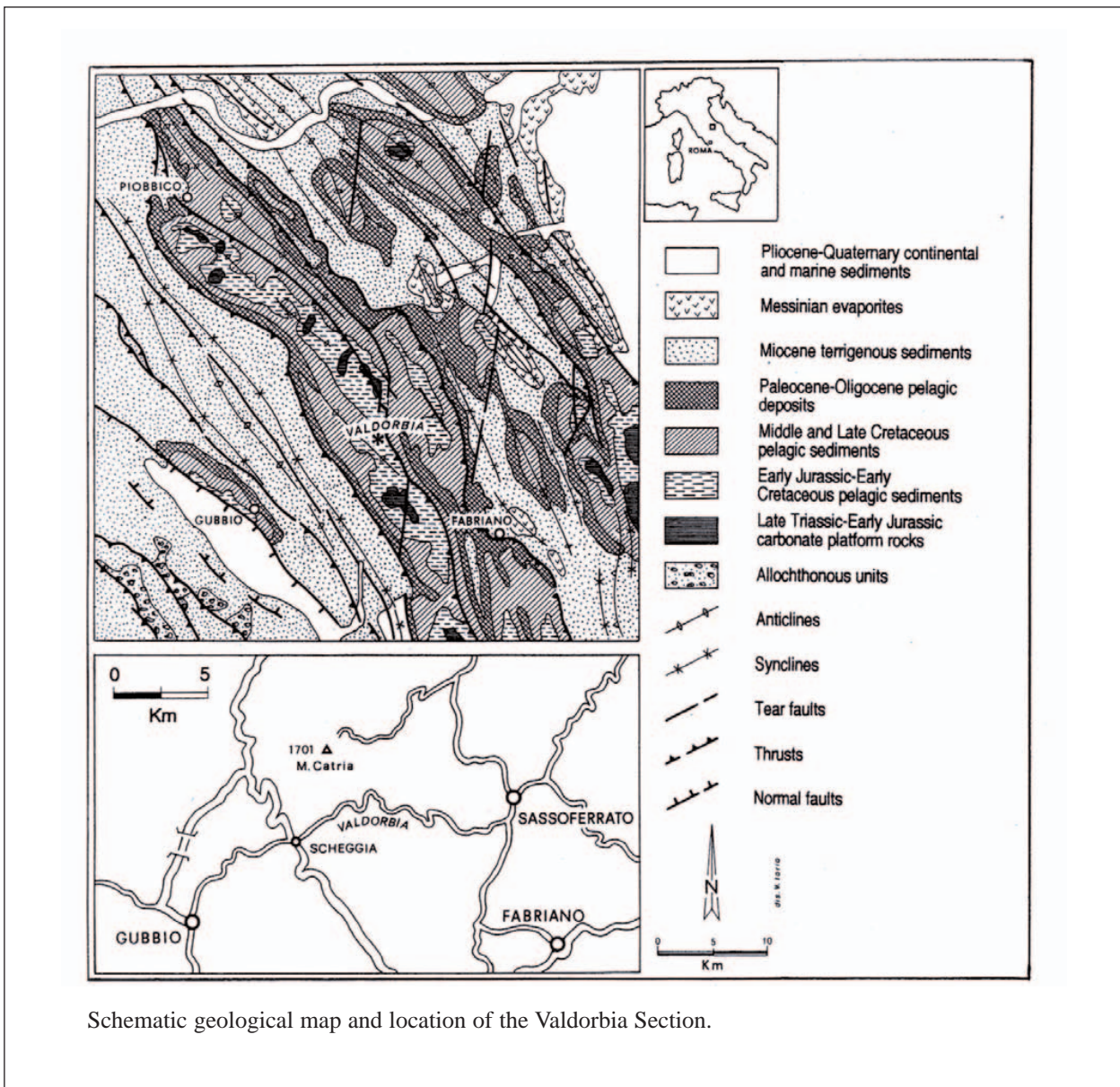
- [11] - CONTI M.A. & CRESTA S. (1982) - *Considerazioni stratigrafiche e paleoecologiche sui "Livelli a Posidonia" (Auct.) dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Paleont. Strat. Evoluzione, Quad. 2: 73-80, Roma.
- [12] - CONTI M.A. & MONARI S. (1992) - *Thin-shelled bivalves from the Jurassic Rosso Ammonitico and Calcari a Posidonia Formations of the Umbria-Marche Apennine (Central Italy)*. Paleopelagos, 2: 192-213, 6 figg., 2 tavv., Roma.
- [13] - COSTANTINI A., LAZZAROTTO A., LIOTTA D., MAZZANTI R., MAZZEI R. & SALVATORINI G. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:50.000, Foglio 306, Massa Marittima*. Serv. Geol. d'It.: pp. 174, Firenze.
- [14] - CRESTA S. (1988) - *Associations d'Ammonites et biostratigraphie de l'Aalenien et du Bajocien inferieur des Apennins d'Ombrie-Marches (Italie Centrale)*. 2nd International Symposium on Jurassic Stratigraphy: 209-224, 6 figg., Lisbona.
- [15] - CRESTA S. (1989) - *Stratigrafia del Triassico-Giurassico*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 39: 14-22, 1 figg., Roma.
- [16] - CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 39: pp.185, 88 figg., Roma.
- [17] - DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G. & PETTI F.M. (2002) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Catalogo delle Formazioni, Unità validate*. Quaderni serie III, 7 (3): pp. 207, Serv. Geol. d'It., Roma.
- [18] - DELFRATI L., FALORNI P., IZZO P. & PETTI F.M. (2003) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Catalogo delle Formazioni, Unità non validate*. Quaderni serie III, 7 (4): pp. 222, APAT, Dipartimento Difesa del suolo - Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [19] - FARINACCI A., MALANTRUCCO G., MARIOTTI N. & NICOSIA U. (1981) - *Ammonitico Rosso facies in the framework of the Martani Mountains paleoenvironmental evolution during Jurassic*. In: FARINACCI A. & ELMI S. (Eds.), «Rosso Ammonitico Symposium Proceedings»: 311-334, 8 figg., Edizioni Tecnoscienza, Roma.
- [20] - FAZZINI P., PAREA G.C. & MANTOVANI M.P. (1968) - *Ricerche sul Mesozoico della Toscana a sud dell'Arno*. Mem. Soc. Geol. It., 7 (2): 129-194, Roma.
- [21] - FAZZUOLI M., FERRINI G., PANDELI E. & SGUAZZONI G. (1988) - *Le formazioni giurassico-mioceniche della Falda Toscana a Nord dell'Arno: considerazioni sull'evoluzione sedimentaria*. Mem. Soc. Geol. It., 30 (1985): 159-201, 20 figg., Roma.
- [22] - FAZZUOLI M., PANDELI E. & SANI F. (1994) - *Considerations on the sedimentary and structural evolution of the Tuscan Domain since early Liassic to Tortonian*. Mem. Soc. Geol. It., 48 (1): 31-50, 4 figg., 1 tab., Roma.
- [23] - GALLUZZO F. & SANTANTONIO M. (2002) - *The Sabina Plateau: a new element in the Mesozoic paleogeography of Central Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., 1: 561-588, 30 figg., Roma.
- [24] - KALIN O., PATACCA E. & RENZ O. (1979) - *Jurassic pelagic deposits from south-eastern Tuscany: aspect of sedimentation and new biostratigraphic data*. Eclogae geol. Helv., 72 (3): 715-762, 12 figg., Basel.
- [25] - KALIN O. & URETA S. (1987) - *El Lias superior y el Dogger inferior en Gorgo a Cerbara, Apenino Central; aspectos bioestratigraficos y sedimentologicos*. Estudios Geologicos, 43 (5-6): 489-511, Madrid.
- [26] - MARTELLI A. (1910) - *Sull'età degli strati a Posidonomya dell'Appennino Toscano e dell'Albania*. Rend. Acc. Lincei, Cl. Sc. fis. s. 5a, 2° sem., fasc. 8, 19: 407-410, Roma.
- [27] - MATTIOLI E. (1995) - *Calcareous nannofossils of the Toarcian-Aalenian of the Fiuminata section (Central Apennines, Italy)*. Palaeopelagos, 4 (1994): 175-187, 5 figg., Roma.
- [28] - MATTIOLI E. & ERBA E. (1999) - *Biostratigraphic synthesis of calcareous nannofossil events in the Tethyan Jurassic*. Riv. It. Paleont. Strat, 105 (3): 343-376, Milano.
- [29] - MONACO P. & MORETTINI E. (2001) - *Marl-limestone rhythmites and event beds in the Toarcian-Aalenian "Calcari e marne a Posidonia" unit of Fiuminata (Pioraco, central Apennines)*. Boll. Serv. Geol. d'It., 116 (1997): 31-52, 5 figg., 2 tavv., Roma.
- [30] - MONACO P., NOCCHI M., ORTEGA-HUERTAS M., PALOMO I. & MARTINEZ F. (1994) - *Depositional trends in the Valdorbis section (Central Italy) during the Early Jurassic, as revealed by microplaeontology, sedimentology and geochemistry*. Eclogae geol. Helv., 87 (1): 157-223, 21 figg., 4 tabb., 6 tavv., Basel.
- [31] - REALE V. (1989) - *Jurassic calcareous nannofossils and benthic foraminifera in the Valdorbis section*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 39: 80-88, 3 figg., Roma.
- [32] - SANTANTONIO M. & GALLUZZO F. (1996) - *Geometrie e facies delle pelagiti del Giurassico Sabino e Umbro-Marchigiano*. Guida al seminario di terreno del Gruppo informale di sedimentologia C.N.R.: pp. 42, 49 figg., Roma.

[33] - SCARSELLA F. (1932) - *La diffusione degli strati a Posidonomya alpina nell'Appennino centrale*. Rend. Acc. Lincei, Cl. Sc. fis. s. 6a, 2 sem., fasc. 3-4, 16: 159-162, 2 figg., Roma.

Elenco Allegati:

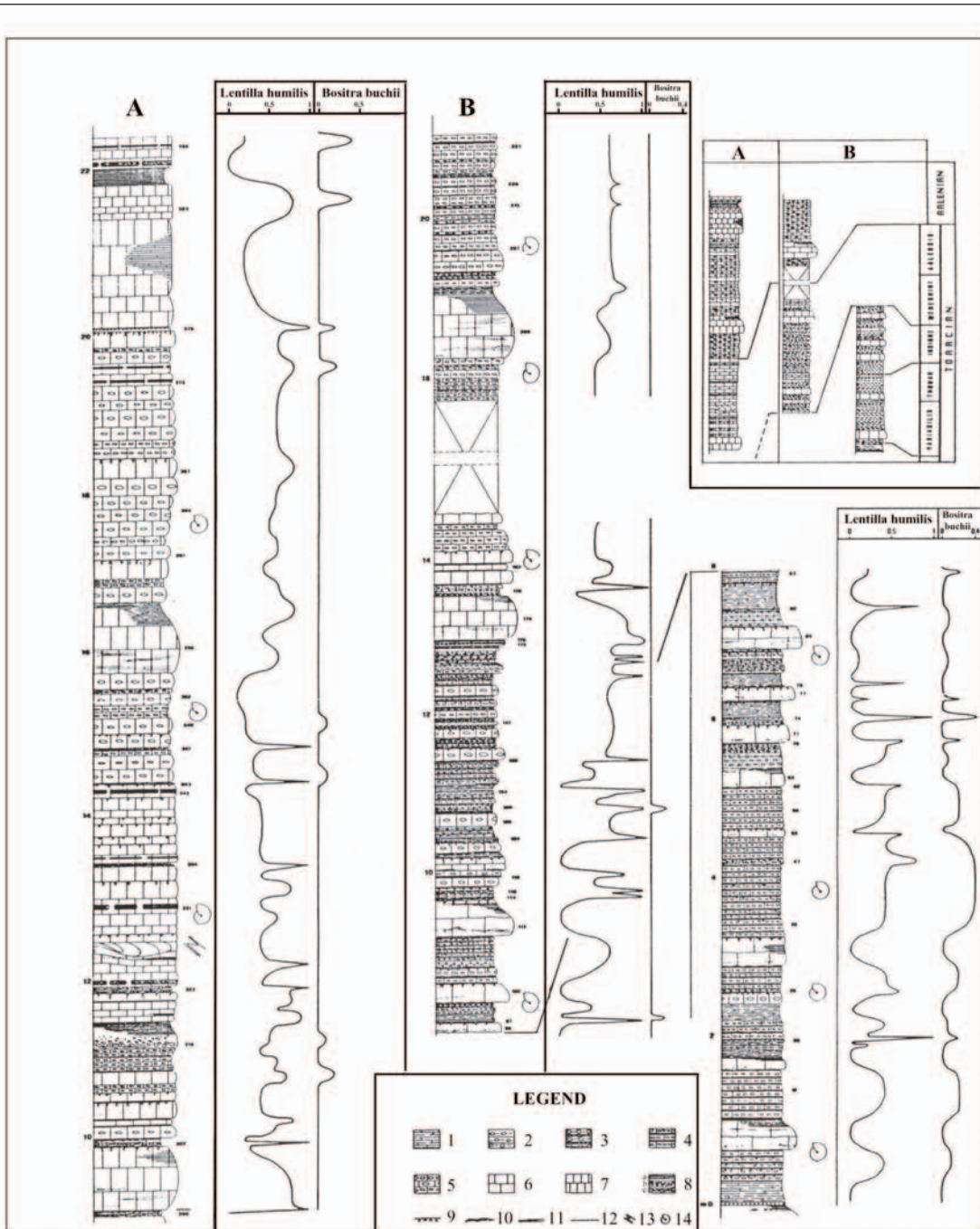
- A. Carta geologica schematica e ubicazione della sezione di Valdorbia, da [30], fig. 1.
- B. Sezione di Valdorbia. Colonna stratigrafica e distribuzione di *Bositra buchii* e *Lentilla humilis*, da [12], fig. 4. Sezione A: sponda destra del F. Sentino; sezione B: sponda sinistra del F. Sentino. Log stratigrafico della sezione di Fiuminata da [27], fig.2. Sezione stratigrafica della Val di Lima da [4], fig. 18, modificata.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici, da [32], fig. 3 modificata. Correlazioni lito-cronostratigrafiche delle successioni del Plateau Sabino e del Bacino Sabino, da [23], fig. 3 modificata. Schema dei rapporti stratigrafici del Rosso Ammonitico in Toscana, da [21] fig. 2, modificata.

Allegato A



Schematic geological map and location of the Valdorbia Section.

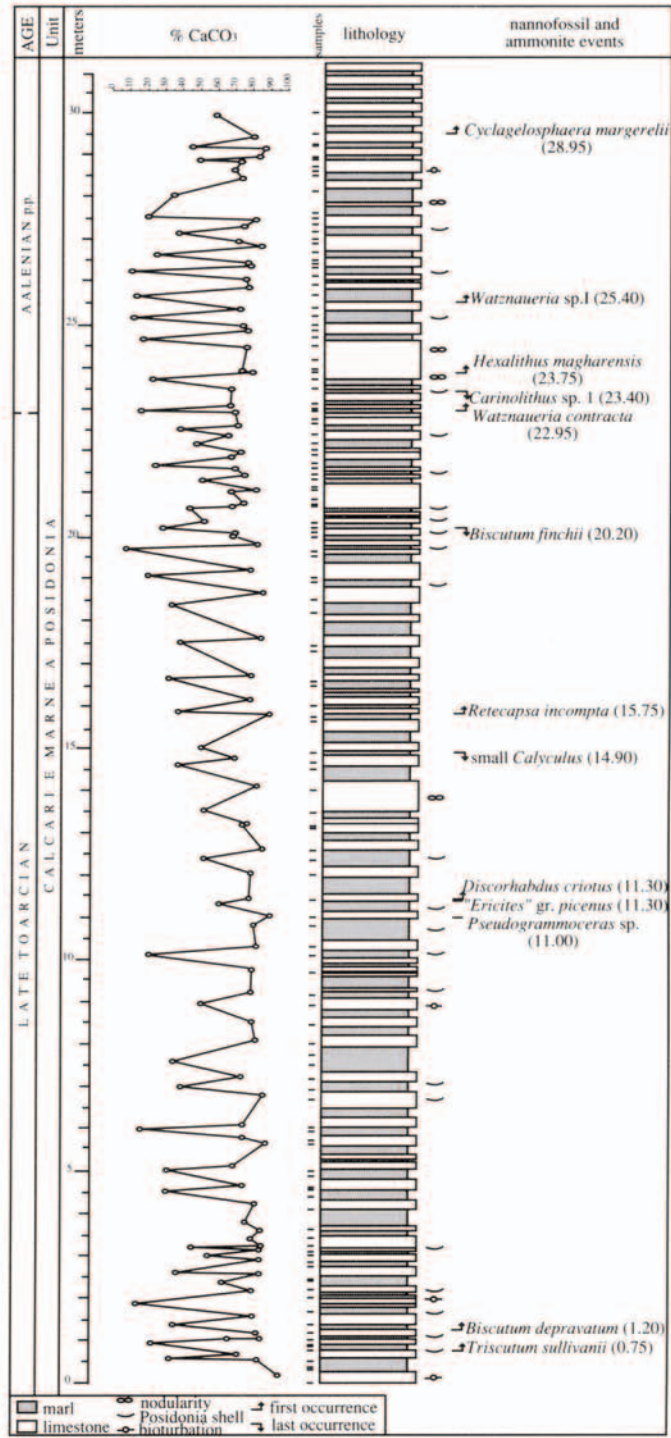
Allegato B



Valdorbis section. Stratigraphic column and distribution of *Bositra buchii* and *Lentilla humilis* referred to the Rosso Ammonitico Fm. and the upwards transition to the Calcari e Marne a Psidonia Fm. Zonal subdivisions from CRESTA *et al.* (1989) redrawn.

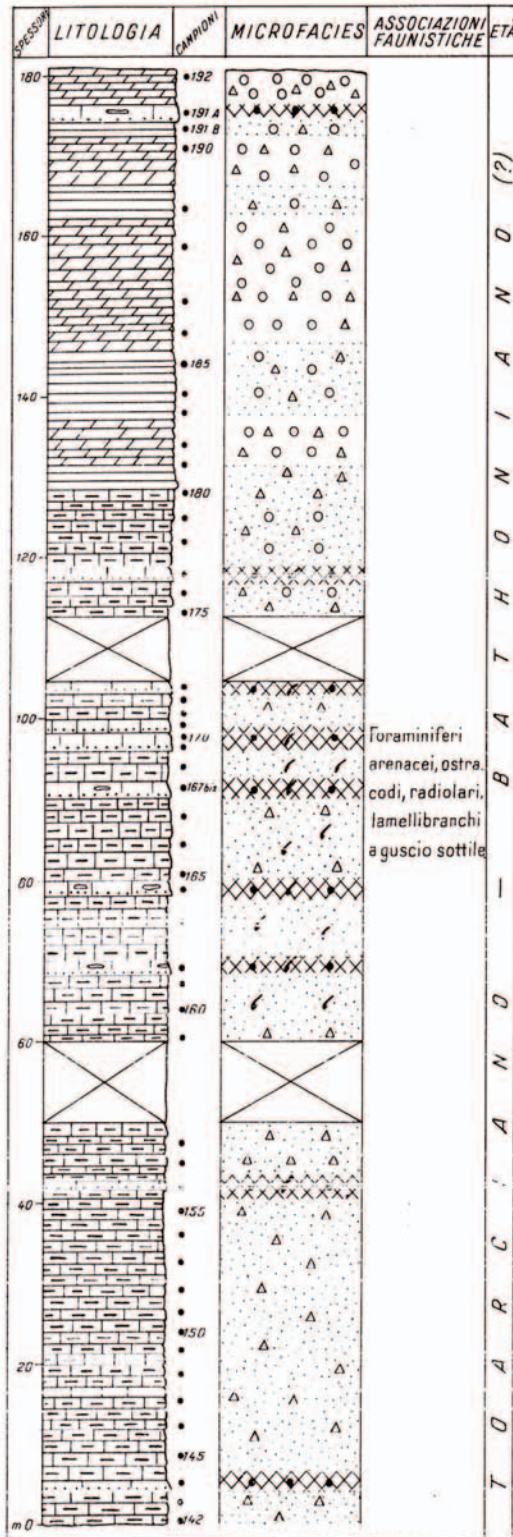
1) Laminated red and green clayey marls with scattered thin layers of finely detrital limestones and marly limestones. 2) Marls with layers of isolated nodules. 3) Nodular calcareous marls interbedded with red marls. 4) Stratified marly limestones and nodular calcareous marls with thin marly-clayey intercalations. 5) Reddish, grey or brownish marly limestones with nodular structure often obsoleting laminations. 6) Grey mudstones, commonly graded and showing bioclastic wavy or parallel laminations. 7) Greenish, grey or brownish mudstones. Sometimes iso-oriented thin-shelled bivalves from feeble parallel laminations. 8) a) Laminated microclastic layers; b) small-sized breccias; c) packed thin-shelled bivalve beds. 9) Bioturbated surfaces. 10) Waved cross laminations. 11) Parallel laminations. 12) Ripple marks. 13) Slumps. 14) Main fossiliferous levels.

Allegato B



Stratigraphical log of the Fiuminata section: lithostratigraphy, calcium carbonate content and main nannofossil events.

Allegato B



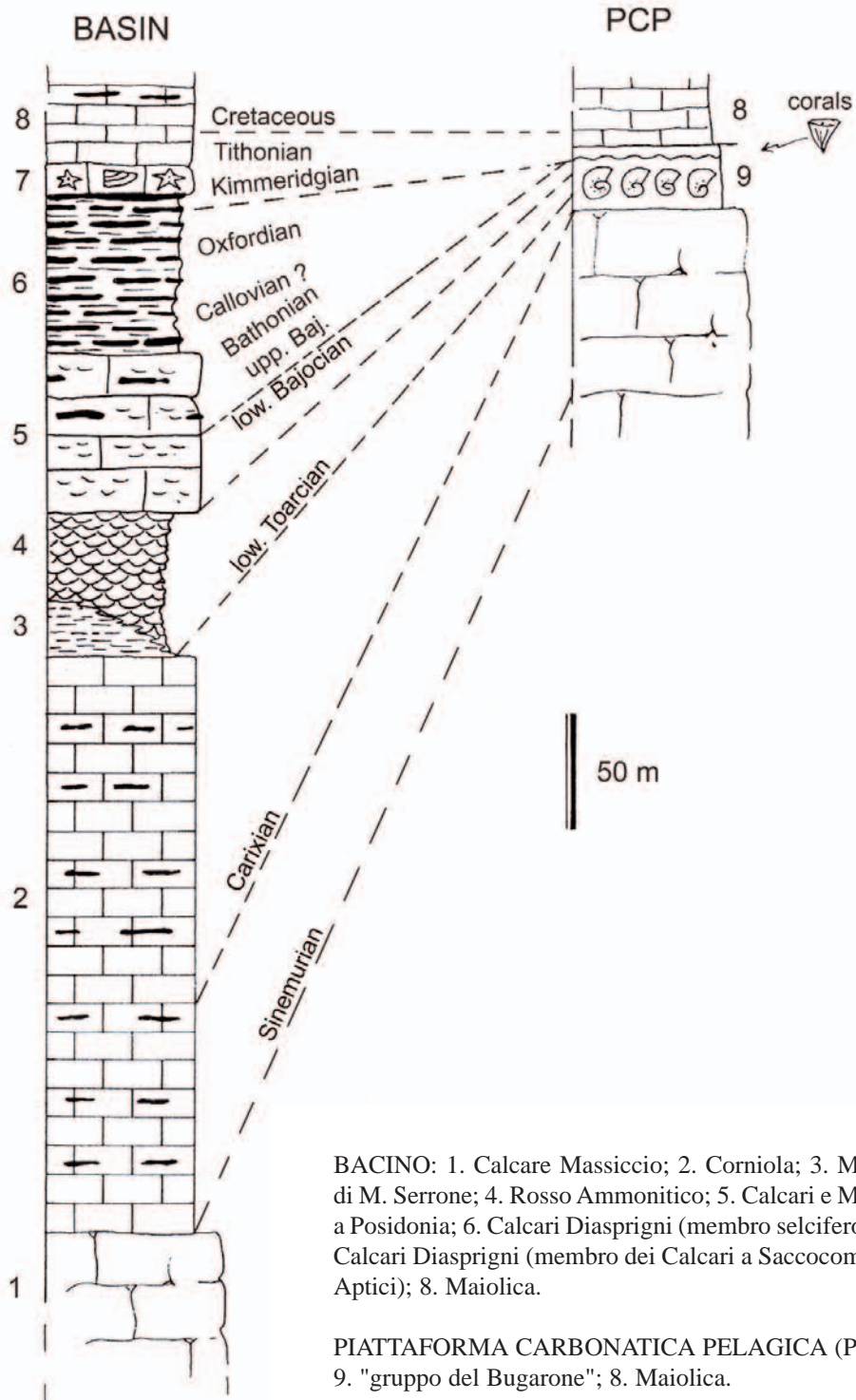
LEGENDA

- Marne
- Marne silicee
- Calcareniti con selce
- Radiolariti
- Microfacies micritica con quarzo
- Microfacies micritica con resti di lamellibranchi
- Microfacies micritico-quarzosa con radiolari
- Microfacies a radiolari
- Microfacies a pellets e resti organici (in cemento spatico)
- Microfacies a pellets (in cemento spatico)

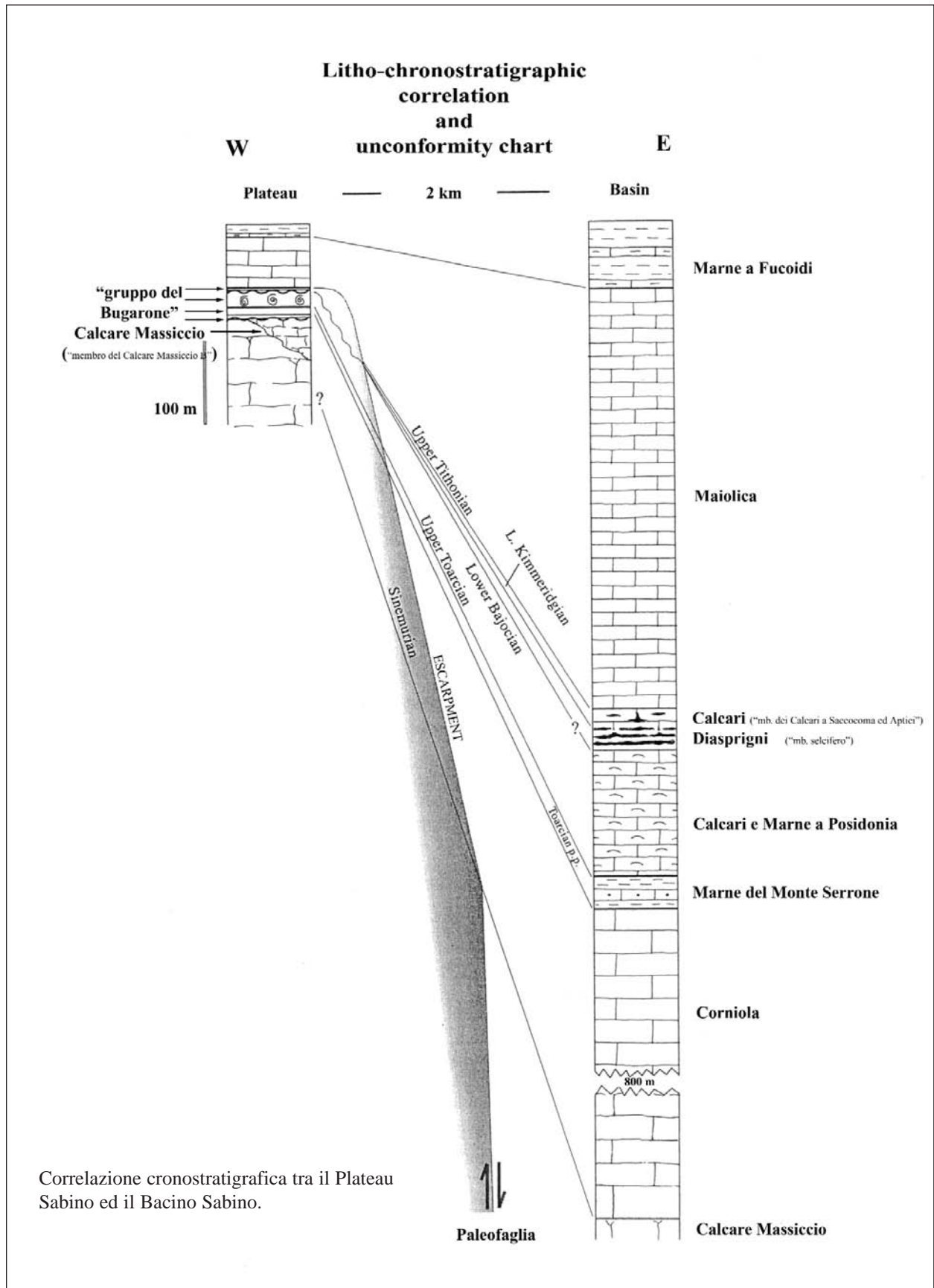
Sezione stratigrafica dei Calcari e Marne a Posidonia in Val di Lima.

Allegato C

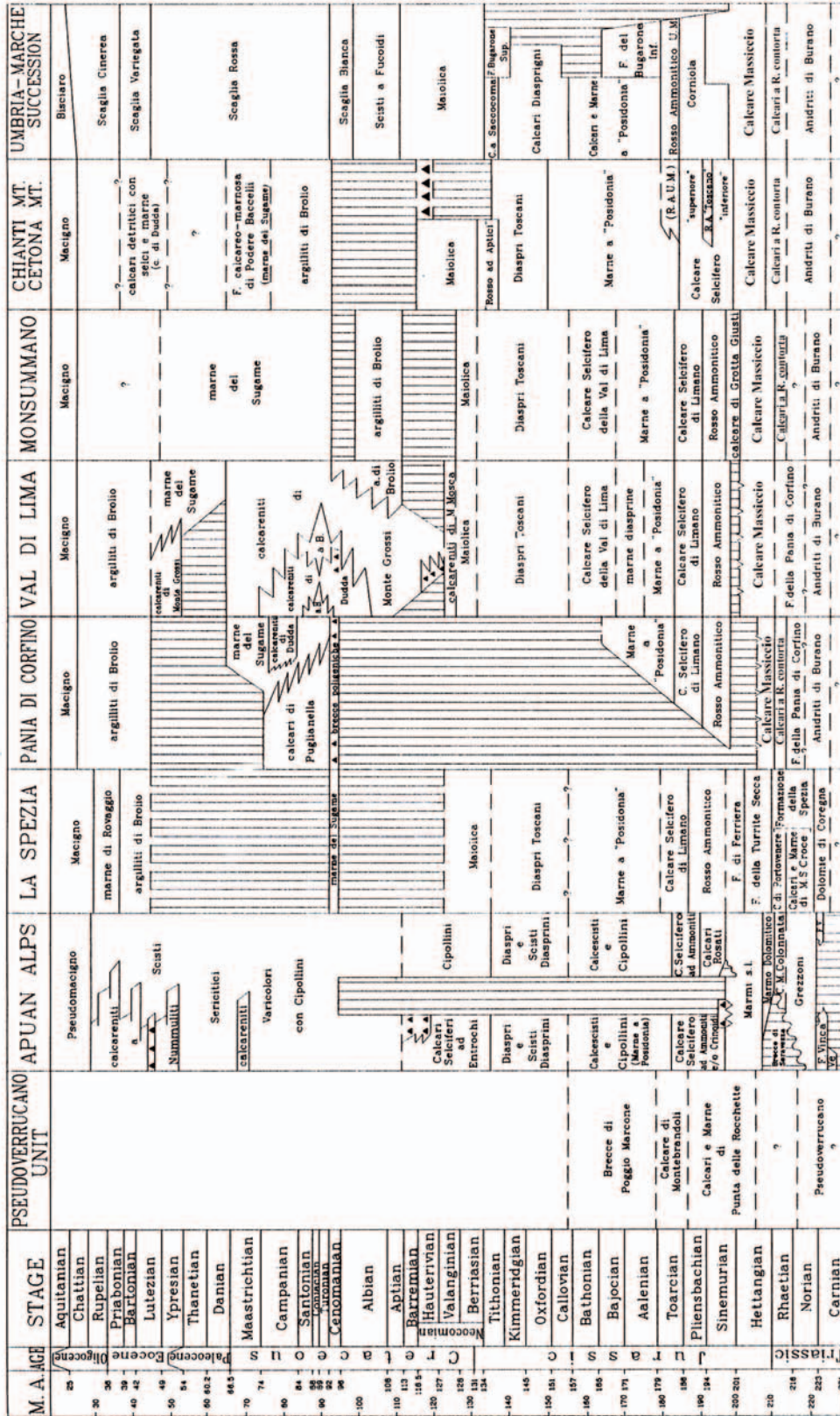
**Lithostratigraphy of the
Umbria-Marche-Sabina Apennines**



Allegato C



Allegato C



CALCARI DIASPRIGNI

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Bajociano Inferiore <i>p.p.</i> - Titoniano Inferiore	Lazio, Umbria, Marche	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
115, 116, 117, 122, 123, 124, 130, 131, 132, 133-134, 137, 144, 150		280, 290, 291, 292, 299, 301, 302, 336, 347, 357	CDU

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

I Calcari Diasprigni sono stati utilizzati come unità informale per la prima volta nel 1970 da COLACICCHI *et al.* [13]. L'unità è stata in passato oggetto di discussione in numerosi lavori relativamente al suo ambiente deposizionale [4], [5], [11] (*cum bib.*), [16] (*cum bibl.*), [21], [26].

I Calcari Diasprigni sono stati descritti e cartografati nella Carta Geologica d'Italia con diverse dizioni che hanno portato alla proliferazione di numerosi sinonimi:

- a scala 1:100.000: "scisti ad Aptici/formazione degli Scisti ad Aptici" (fogli 123 Assisi, 124 Macerata, 131 Foligno, 132 Norcia, 133-134 Ascoli Piceno-Giulianova, 150 Roma), "formazione dei calcari ad Aptici" (Foglio 117 Jesi), "diaspri" (fogli 115 Città di Castello, 122 Perugia, 137 Viterbo, 144 Palombara Sabina) "radiolariti" *Auctt.* (Foglio 130 Orvieto);

- a scala 1:50.000: "calcari diasprigni umbro-marchigiani" (fogli 290 Cagli, 291, Pergola, 301 Fabriano). Nel Foglio 357 Cittaducale, i depositi riconducibili all'unità in esame sono indicati con il termine "calcari selciferi". Altri sinonimi presenti in letteratura sono: "calcari granulari con diaspri" [10] e "calcari granulari selciferi con diaspri" [8].

Recentemente nell'ambito del Progetto CARG (Risoluzione della Riunione del Comitato d'area per l'Appennino settentrionale del 7 maggio 2002) si è stabilito l'utilizzo del termine Calcari Diasprigni in sostituzione dei differenti termini sopraelencati e la suddivisione in due membri: un membro inferiore ("membro selcifero" CDU₁) ed un membro superiore ("membro dei calcari a Saccocoma ed Aptici" CDU₂). Questi due membri sono stati spesso utilizzati con rango gerarchico formazionale con le denominazioni rispettivamente di "calcari diasprigni" e "calcari a Saccocoma ed Aptici" [6], [14], [17], [26]. In passato altri autori avevano distinto la formazione in tre sottounità [8], [10].

Le sezioni stratigrafiche più rappresentative sono: Valdorbia (All. A e B), F. Bosso, Fondarca, Pieia Paese, Vernino, F. Burano, M. Gemmo, Villa da Piedi, Valle dell'Ambro, Fosso il Rio, Valle del Tenna, Valle del Fiastrone [6], [7], [10], [24].

Il "membro selcifero" dei Calcari Diasprigni (CDU₁ spessore variabile da 60 a 100 m) è caratterizzato nella porzione inferiore da biomicriti parzialmente o completamente silicizzate con selce in strati o liste e noduli, mentre nella porzione superiore da strati di selci radiolaritiche e subordinatamente da calcari selciferi in strati sottili, tabulari o con geometrie di tipo *pinch and swell* o lentiformi, con intercalazioni argillitiche millimetriche [10]. La colorazione d'insieme è prevalentemente grigio-verdastra, ma si possono notare zone policrome variabili dal marrone al rosso, spe-

cialmente in corrispondenza dei litotipi più silicei. In alcune zone (F. Cesano, Madonna del Sasso, Picco e Valgiubbola) si rinvengono intercalazioni detritiche, talora assai grossolane e in lenti di notevole spessore [9]. Nei dintorni di Arcevia, presso M. Motette [9] e nei Monti Reatini [2], a queste intercalazioni detritiche si aggiungono livelli contenenti clasti (ooliti e granuli rivestiti), bioclasti (Valvulinidae, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Protopenneroplis striata*, *Nauticolina oolithica*, *Trocholina* sp., frammenti di Echinodermi e di Alghe calcaree) provenienti dalla piattaforma carbonatica laziale-abruzzese. L'associazione microfossilifera prevalentemente riconosciuta in questo membro è costituita da Radiolari, gusci di Bivalvi (alla base), spicole di Spugna e Nannofossili calcarei (*Watznaueria manivitae*, *W. barnesae*, large *W. britannica*, *Cyclagelosphaera viedmannii*) [1], [20], [24].

Il "membro dei calcari a Saccocoma ed Aptici" (CDU₂, spessore variabile da 5 a 20 m) è formato da calcari micritici spesso laminati, in strati da sottili a medi, talora amalgamati e con abbondanti liste di selce. Verso l'alto prevalgono calcari rosa con selce, Aptici e Saccocoma. L'unità presenta una forte variabilità laterale, passando da un calcare micritico selcifero con resti di *Saccocoma*, a marne nodulari di colore rosso scuro con Aptici, Belemniti e rare Ammoniti, o ad encriniti grigio-rosa, laminate e gradate. Spesso la porzione più grossolana di queste ultime si presenta silicizzata. Come nel membro inferiore, anche in questo membro sono localmente presenti (es. area di M. Nerone [6], M.ti Reatini [2]) depositi risedimentati provenienti dalla piattaforma carbonatica laziale-abruzzese, talora contenenti sabbie bioclastiche gradate e microbreccie basali. Il contenuto paleontologico è rappresentato da Radiolari [2], [3], [4], Crinoidi (*Saccocoma tenella* GOLDFUSS, *Phyllocrinus* spp., *Apsidocrinus* spp., *Psalidocrinus* spp., *Hoyacrinus* sp., *Eugeniocrinites* spp.) [18], [19], Belemniti, Aptici, Bivalvi, Echinidi, Ostracodi, rari Foraminiferi, Calcisphaerulidi e Nannofossili calcarei (*Conusphaera mexicana mexicana*, *Polycostella beckmannii*) [1], [24].

I Calcari Diasprigni possono contenere blocchi di piccole dimensioni e olistoliti di Calcare Massiccio (M. Cielo e Colle degli Scagli in località M. Cucco, e nei M.ti Sibillini tra M. Macchialunga ed il M. Cimitella) [10], [17]. A Camponecchio, nei pressi di Genga, all'interno dei Calcari Diasprigni è stato rinvenuto uno scheletro di Ittiosauro [15] (*cum bibl.*). Lo spessore totale della formazione varia da un minimo di 60 m fino a un massimo di 150 m [13].

Il limite inferiore con i Calcari e Marne a Posidonia è marcato (Risoluzione del Comitato d'area per l'Appennino settentrionale del 7 maggio 2002) dalla comparsa della selce. Alcuni autori hanno fatto invece coincidere il passaggio tra le due unità con la scomparsa dei Bivalvi a guscio sottile [6], [17]. Localmente i Calcari Diasprigni poggiano con contatto stratigrafico di tipo *onlap* o su paleoscarpate o lungo il pendio di blocchi basculati di Calcare Massiccio [23], [26]. In prossimità di questi contatti il Calcare Massiccio appare parzialmente silicizzato [26]. Superiormente l'unità passa alle micriti bianche con liste e noduli di selce appartenenti alla Maiolica. Talvolta questo limite è caratterizzato dalla presenza di alcuni metri di calcari contenenti selce e abbondanti frammenti di Crinoidi.

L'età dei Calcari Diasprigni, basata sulla biostratigrafia a Radiolari e sull'età delle formazioni sopra e sottostanti, copre l'intervallo Bajociano Inferiore *p.p.*-Titoniano Inferiore; in particolare, il "membro selcifero" è riferibile all'intervallo Bajociano Inferiore-Kimmeridgiano Inferiore, mentre il "membro dei calcari a Saccocoma ed Aptici" all'intervallo Kimmeridgiano Superiore-Titoniano Inferiore [2], [4], [11], [20]. In passato alcuni autori hanno attribuito il "membro selcifero" (CDU₁) a un ambiente batiale-abissale posto al di sotto della CCD [5]. Molti dati di terreno, tuttavia, non concordano con questa ipotesi, ma suggeriscono che la CCD durante la sua deposizione abbia raggiunto profondità minori e che l'enorme sviluppo dei Radiolari fosse legato alla grande quantità di silice disponibile, causata dall'oceanizzazione della Tetide occidentale e dai conseguenti fenomeni di *upwelling* [4], [11] (*cum bibl.*), [16], [22], [25], [26]. Il "membro dei cal-

cari a Saccocoma ed Aptici indica il ristabilirsi di condizioni favorevoli alla produzione ed alla conservazione di carbonato di calcio [12]. L'ambiente è quindi riferibile ad un bacino pelagico. Il dominio paleogeografico di appartenenza è il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino.

Bibliografia:

- [1] - BALDANZA A. & MATTIOLI E. (1999) - *Calcareous nannofossils*. Paleopelagos, Spec. Publ. «Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and Jurassic in Italy», **3**: 107-111, 1 fig., Spello (PG).
- [2] - BARTOLINI A., BAUMAGARTNER P.O. & HUNZIKER J.C. (1996) - *Middle and Late Jurassic carbon stable-isotope stratigraphy and radiolarite sedimentation of the Umbria-Marche Basin (Central Italy)*. Eclogae geol. Helv., **89**: 811-844, 13 figg., 2 tavv., Basel.
- [3] - BARTOLINI A., BAUMGARTNER P.O. & GUEX J. (1999) - *Middle and Late Jurassic Radiolarian paleoecology versus carbon-isotope stratigraphy*. Palaeogeogr. Palaeoclimatol., Palaeoecol., **145**: 43-60, Amsterdam.
- [4] - BAUMGARTNER P. O. (1987) - *Age and genesis of Tethyan Jurassic radiolarites*. Eclogae geol. Helv., **80** (3): 831-879, 9 figg., Basel.
- [5] - BOSELLINI A. & WINTERER E.L. (1975) - *Pelagic limestone and radiolarite of the tethyan Mesozoic: a genetic model*. Geology, **3**: 279-282, Boulder.
- [6] - CECCA F., CRESTA S., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (1990) - *Il Giurassico di Monte Nerone (Appennino marchigiano, Italia Centrale): biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione paleogeografica*. Atti II Conv. Int. «Fossili Evoluzione Ambiente»: 63-139, 6 tavv., 62 figg., Ancona.
- [7] - CENTAMORE E., DEIANA G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1986) - *Il Trias-Paleogene delle Marche*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. «La geologia delle Marche»: 9-27, 13 figg., Camerino.
- [8] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1969) - *Considerazioni preliminari su alcune serie mesozoiche dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 237-263, 10 figg., Roma.
- [9] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. Serv. Geol. d'It.: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [10] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Studi Geol. Camerti, **1**: 7-89, 7 figg., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.
- [11] - COLACICCHI R. (1999) - *Genesis, environment and bathymetry of the Calcari Diaspri unit*. Paleopelagos, Spec. Publ. «Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and Jurassic in Italy», **3**: 157-162, 2 figg., Spello (PG).
- [12] - COLACICCHI R. (1999) - *Event stratigraphy and relationships between basin and platform margin*. Paleopelagos, Spec. Publ. «Bioevents and Integrate Stratigraphy of the Triassic and Jurassic in Italy», **3**: 137-141, 1 fig., Spello (PG).
- [13] - COLACICCHI R., PASSERI L. & PIALI G. (1970) - *Nuovi dati sul Giurese umbro-marchigiano ed ipotesi per un suo inquadramento regionale*. Mem. Soc. Geol. It., **9**: 839-874, 1 fig., 1 tav., Roma.
- [14] - CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: pp.185, 88 figg., Roma.
- [15] - DE MARINIS G. & NICOSIA U. (2000) - *L'Itiosauro di Genga*. Fondazione Cassa di Risparmio di Fabriano e Cupramontana-Cassa di Risparmio di Fabriano e Cupramontana: pp. 219, Castelferretti (An).
- [16] - FARINACCI A., MALANTRUCCO G., MARIOTTI N. & NICOSIA U. (1981) - *Ammonitico Rosso facies in the framework of the Martani Mountains paleoenvironmental evolution during Jurassic*. In: FARINACCI A. & ELMI S. (Eds.), «Rosso Ammonitico Symposium Proceedings»: 311-334, 8 figg., Edizioni Tecnoscienza, Roma.
- [17] - GALLUZZO F. & SANTANTONIO M. (2002) - *The Sabina Plateau: a new element in the Mesozoic paleogeography of Central Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 561-588, 30 figg., Roma.
- [18] - MANNI R. & NICOSIA U. (1995) - *Crinoidi giurassici dell'Italia centrale*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec.: 299-323, 43 figg., Camerino.
- [19] - MANNI R., NICOSIA U. & TAGLIACCOZZO L. (1997) - *Saccocoma as a normal benthic stemless crinoid: an opportunistic reply within mud-dominated facies*. Paleopelagos, **7**: 121-132, 5 figg., 2 tabb., Roma.
- [20] - MATTIOLI E. & ERBA E. (1999) - *Biostratigraphic synthesis of calcareous nannofossil events in the Tethyan*

Jurassic. Riv. It. Paleont. Strat, **105** (3): 343-376, Milano.

[21] - MCBRIDE E.F. & FOLK R.L. (1979) - *Features and origin of Italian Jurassic radiolarites deposited on a continental crust*. Journ. Sed. Petrol., **49** (3): 837-868, Kansas (USA).

[22] - NICOSIA U. & PALLINI G. (1977) - *Hermatypic corals in the Tithonian pelagic facies of Central Apennines. Evidences of Upper Jurassic sea-level changes*. Geologica Romana, **16**: 243-261, 3 figg., 1 tab., 4 tavv., Roma.

[23] - PASSERI L. (2001) - *Il Parco Nazionale dei Monti Sibillini*. In: CIARAPICA G. & L. PASSERI (Eds.), «*Appennino Umbro-marchigiano. 34 escursioni a piedi*», Guide Geologiche Regionali, **7** (2): 131-132, 83 figg., BE-MA Ed., Lodi (MI).

[24] - REALE V. (1989) - *Jurassic calcareous nannofossils and benthic foraminifera in the Valdorbica section*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 80-88, 3 figg., Roma.

[25] - SANTANTONIO M. (1993) - *Facies associations and evolution of pelagic carbonate platform/basin system: examples from the Italian Jurassic*. Sedimentology, **40**: 1039-1067, Abingdon (UK).

[26] - SANTANTONIO M., GALLUZZO G. & GILL G. (1996) - *Anatomy and paleobathymetry of a Jurassic carbonate platform-basin system. Rossa Mts, Central Apennines (Italy). Geological implications*. Paleopelagos, **6**: 123-169, 29 figg., Roma.

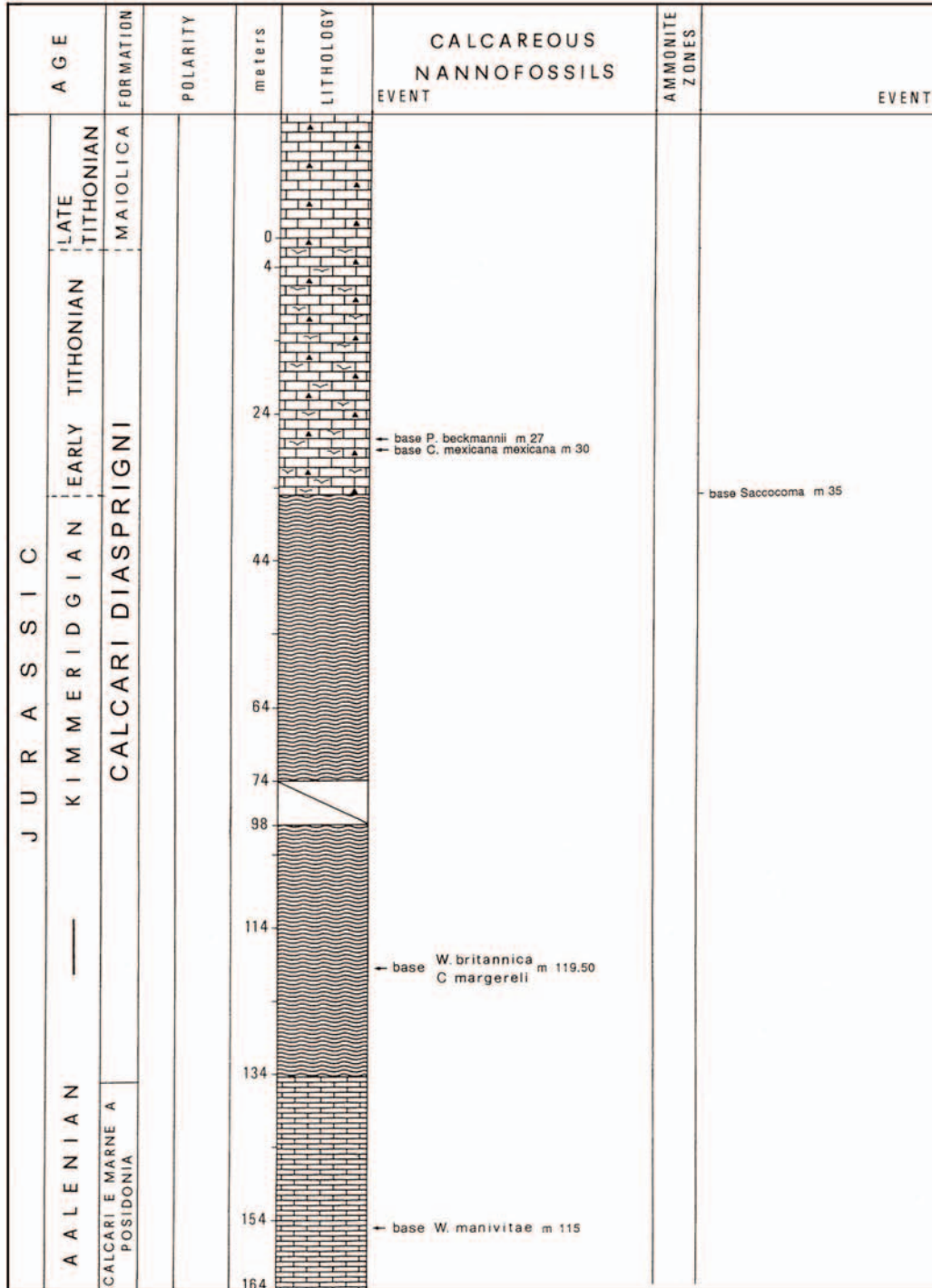
Elenco allegati:

- A. Ubicazione della sezione di Valdorbica (2), da [14], fig. 27.
- B. Colonna stratigrafica di dettaglio della sezione di Valdorbica per l'intervallo Aaleniano-Titoniano Superiore, da [14], fig. 36e.
- C. Confronti tra le sequenze della Piattaforma Laziale Abruzzese e il Bacino Umbro-Marchigiano, da [12], fig. 18 (Cherty limestones = Calcari Diasprigni "membro selcifero"; Saccocoma & Aptychus lmst. = Calcari Diasprigni - "membro dei calcari a Saccocoma ed Aptici").

Allegato A

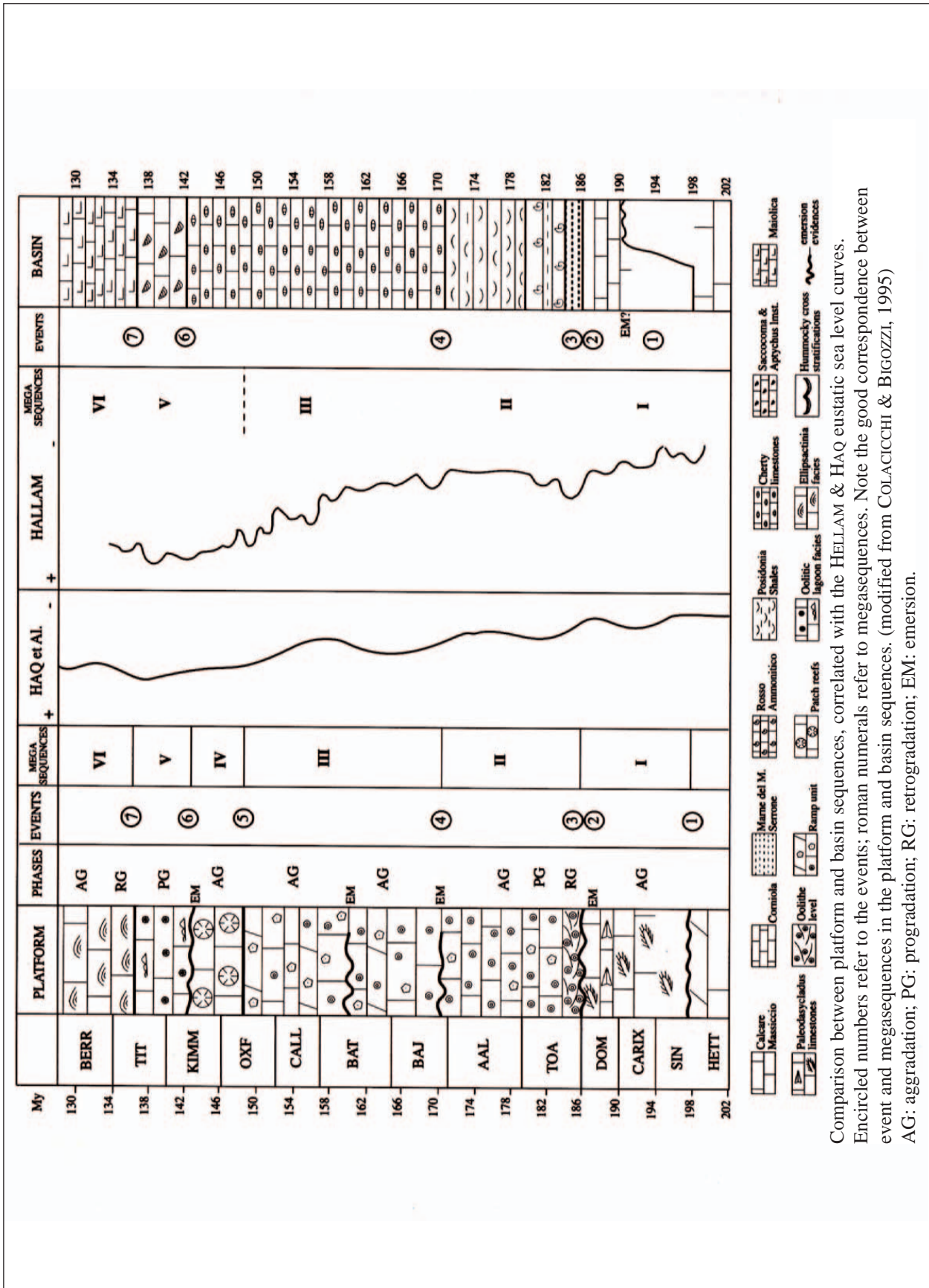


Allegato B



Sezione di Valdorbia.

Allegato C



Comparison between platform and basin sequences, correlated with the HELLAM & HAQ eustatic sea level curves. Encircled numbers refer to the events; roman numerals refer to megasequences. Note the good correspondence between event and megasequences in the platform and basin sequences. (modified from COLACICCHI & BIGOZZI, 1995)

AG: aggradation; PG: progradation; RG: retrogradation; EM: emersion.

MAIOLICA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Titoniano Inferiore <i>p.p.</i> -Aptiano Inferiore	Lombardia, Veneto, Trentino, Emilia Romagna, Liguria, Toscana, Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo, Puglia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
31, 32, 33, 34, 47, 48, 84, 96, 97, 104, 105, 113, 116, 118, 122, 127, 130, 132, 133, 138, 139, 140, 144, 150, 152, 153, 157		26, 42, 59, 63, 76, 80, 82, 99, 179, 217, 233, 234, 235, 248, 250, 260, 279, 280, 284, 290, 291, 292, 293, 299, 301, 302, 336, 347, 357, 358, 359, 360, 369, 384	MAI

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

La denominazione di “majolica” o Maiolica, coniata da MAIRONE DA PONTE, è stata utilizzata con annotazione stratigrafica fin dal 1857 da STOPPANI [36], per indicare un'unità carbonatica giurassico-cretacica con una notevole estensione areale. La formazione è anche nota come “calcare rupestre” e “biancone”. Essa corrisponde alla Lattimusa della Sicilia (vedi scheda, questo volume). Numerosi sono i lavori di carattere bio- e litostratigrafico in cui l'unità è stata descritta: [3], [5], [8], [9], [10], [12], [15], [16], [17], [18], [19], [25], [27], [30], [32], [35], [37], [38].

Nella Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000, l'unità è stata cartografata con denominazioni diverse nei seguenti fogli: nei fogli 97 San Marcello Pistoiese e 140 Teramo come “formazione della Maiolica”, nel foglio 48 Peschiera del Garda come “Maiolica lombarda”, mentre nei fogli 33 Bergamo, 152 Sora, 153 Agnone e 157 M. Sant'Angelo, come “calcare tipo Maiolica”. Nei fogli 358 Pescorocchiano, 359 L'Aquila, 360 Torre de' Passeri e 369 Sulmona (a scala 1:50.000) è stata cartografata con sigla MAD la “maiolica detritica” (cfr. testo).

Le sezioni stratigrafiche più rappresentative sono (All. A e B): (nelle Alpi meridionali) M. Pernice, Breggia, Corni di Canzo, Zandobbio, Polaveno, S. Giovanni e Pie' del Dosso [2], [22], Xausa, Frisoni, Valle del Mis, Quero [16], Cismon [37]; (in Toscana) La Spezia, Pania di Corfino, Val di Lima, M.ti d'Oltre Serchio [5], [26]; (in Umbria e Marche) F. Sentino, F. Burano, Forca di Presta, F. Bosso [9], [18], [30], [32], Fonte Giordano [9], Gorgo a Cerbara [13], M. Catria [25]; (nel Lazio) Castiglione, M. Macchialunga [27].

Nelle Alpi meridionali (Bacino Lombardo, Plateau di Trento, Bacino di Belluno) la Maiolica è costituita in prevalenza da calcari micritici biancastri, marroncini o grigi, con numerose intercalazioni di marne, argilliti scure e strati silicoclastici molto fini ricchi in sostanza organica, nella porzione superiore dell'unità [2], [16], [22]. La selce, di colore variabile dal rosato al grigio ed al nero, è presente in noduli, lenti e strati. Lo spessore degli strati varia da alcuni decimetri nella porzione basale della formazione, a pochi centimetri in quella superiore [16], [22]. Nella porzione superiore della Maiolica, sono inoltre frequenti livelli di siltiti radiolaritiche di color bluastro. Nell'unità sono intercalati livelli intraformazionali risedimentati e *slumps* [16], [22]. I livelli risedimentati sono costituiti in prevalenza da torbiditi sottilmente stratificate [2]. Le intercalazioni silicoclastiche molto fini ricche in sostanza organica, caratteristiche della porzione sommitale

della Maiolica, e talora chiamate *black shales*, sono caratteristiche degli intervalli tardo Berriasiano-Valanginiano basale, tardo Valanginiano, tardo Hauteriviano-Barremiano *p.p.* e Aptiano Inferiore; generalmente questi livelli ricchi in sostanza organica sono associati a depositi torbiditici, ad esclusione di quelli sommitali dell'intervallo tardo Hauteriviano-Barremiano *p.p.*, che invece si alternano a calcilutiti pelagiche [2].

In Italia settentrionale lo spessore totale della Maiolica varia da 90 cm a 330 m nel Bacino Lombardo [2], [22] e nel Bacino di Belluno [16]. Nel Bacino Lombardo e nel Plateau di Trento la Maiolica è compresa tra il "rosso ad Aptici" (Gruppo del Selcifero Lombardo) e la "scaglia variegata alpina" o la "marna di Bruntino" (All. C); localmente alla base sono presenti breccie poligeniche ad elementi di "radiolariti", "rosso ad Aptici" e Maiolica ("formazione di Prabione" o "breccia di Pregasio") [16], [22]. Nel Bacino di Belluno la Maiolica poggia su un Rosso Ammonitico Veronese atipico, molto più marnoso, con noduli di selce e di età kimmeridgiana; il tetto dell'unità è costituito dalla "scaglia variegata alpina" [16]. Maiolica e Rosso Ammonitico Veronese passano lateralmente, nel settore orientale del Bacino di Belluno ai "calcari di Soccher" [16].

In Toscana e Liguria, la Maiolica è caratterizzata da una porzione inferiore costituita da grossi banchi (fino a 3 metri di spessore) di calcari bianchi a, fratturazione concoide, con selce bianca o grigiastra in liste o più raramente in noduli, a cui si intercalano calcilutiti avana (con spessore di 60-70 cm), calcari marnosi e marnosiltiti fogliettate di colore avana rosato (spessi in media 15-20 cm), sottili calcareniti, talora con laminazione parallela o ondulata, straterelli centimetrici marnosi e calcarei di color verdastro-rossastri e calcari grigio scuri. Sono presenti *slump*. La porzione superiore dell'unità è invece caratterizzata da calcari grigi in strati spessi 10-30 cm, con liste di selce, di color grigio e grigio-scuro. Talora sono presenti intercalazioni centimetriche di marne varicolori [5]. Localmente (Monte Mosca, M.ti d'Oltre Serchio, ed in genere nella Toscana nord-orientale), alcuni autori [3], [26] distinguono il "membro delle calcareniti di M. Mosca" (spessore 50 m) nella porzione superiore dell'unità, caratterizzato dall'alternanza irregolare di calcareniti e/o calciruditi, e calcari micritici in strati da 20-80 cm. Le calcareniti sono scarsamente o prive di gradazione e le calciruditi sono costituite da elementi da angolosi a sub-angolosi da centimetrici a pluricentimetrici (fino a 20-30 cm di diametro), moderatamente selezionati, di calcari micritici e selce. Il membro mostra caratteri di distalità crescente da nord-ovest verso sud-est [5]. Nelle successioni poco potenti, per esempio a Rapolano, le caratteristiche della Maiolica sono molto più simili a quelle della successione umbro-marchigiana. Lo spessore della Maiolica in Liguria ed in Toscana è variabile da pochi metri nelle aree di alto strutturale (es. Monsummano) a quasi 600 m in Val di Lima [5]. In queste regioni l'unità è compresa tra i "diaspri" (passaggio graduale per alternanza talvolta in parecchie decine di metri [5]) e la Scaglia Toscana (passaggio graduale o netto, talvolta marcato da una leggera discordanza angolare con lacuna temporale, fino al Cenomaniano [3], [4]).

Negli affioramenti umbro-marchigiani la Maiolica è costituita da calcari micritici bianco-avorio a fratturazione concoide e ben stratificati, contenenti selce in strati sottili, liste e noduli irregolari; localmente sono presenti straterelli di calcare grigio e sottili intercalazioni di marne argillose nerastre più frequenti a tetto. Nelle zone di "alto strutturale" la porzione inferiore dell'unità è costituita da litotipi calcarei nodulari, spesso dolomitizzati, privi di selce; verso l'alto si passa con gradualità a calcari micritici con selce, ben stratificati con minore dolomitizzazione [32]. Nelle successioni bacinali si rinvengono invece *slump* intraformazionali ed intercalazioni detritiche. Tra la Maiolica di "bacino" e quella delle "alto strutturale" esistono notevoli differenze nel contenuto fossilifero. Nella parte basale di queste ultime si rinvengono numerose Ammoniti, Brachiopodi, Gasteropodi, frammenti di Echinidi, mancanti o rari nella Maiolica "bacinale" [33].

Nella porzione superiore della formazione, è presente un orizzonte spesso dai 25 ai 42 cm costituito da un'alternanza di argilliti nere (*black shales*), con un elevato contenuto in sostanza orga-

nica (fino a 25% di T.O.C.), noto in letteratura come “Livello Faraoni” [12]. Questo livello ha fornito numerose Ammoniti dell’Hauteriviano terminale (Zona a *Pseudothurmannia angulicostata*, sottozona a *P. catulloi*): esse appartengono ai generi *Pseudothurmania*, *Barremites*, *Plesiospidiscus*, *Phyllopachyceras*, *Psilotissotia* [12]. Il “Livello Faraoni” è stato riconosciuto anche nelle Alpi meridionali venete [11], [24]. La fluorescenza media della sostanza organica presente nel “Livello Faraoni” (di origine marina e prevalentemente amorfa) e la presenza di Palinomorfi, suggerisce, per la deposizione dei livelli argillitici ricchi in sostanza organica della porzione superiore dell’unità, un ambiente impoverito in ossigeno (piuttosto che anossico) [1].

Nell’area umbro-marchigiana-sabina, il letto della Maiolica è costituito dai Calcari Diasprigni (“membro dei Calcari a Saccocoma ed Aptici”) nelle successioni di bacino; il passaggio è graduale e talora è caratterizzato dalla presenza di alcuni metri di calcari contenenti selce e abbondanti frammenti di Crinoidi. Nelle successioni di alto strutturale il letto è rappresentato dal “gruppo del Bugarone”. L’unità passa superiormente, generalmente in modo graduale, alle Marne a Fucoidi (All. C). Tale limite è segnato dall’aumento delle intercalazioni argillose, dalla diminuzione della selce e dalla comparsa di intercalazioni di calcari marnosi e marne verdognole [21], [32].

In Sabina (M.ti Reatini) la Maiolica è costituita da *mudstone* biancastro sottilmente stratificato con selce. Solo localmente sono presenti livelli risedimentati di acque poco profonde (Colle di S. Pastore, a nord di Contigliano), mentre frequenti sono gli *slump* di fanghi pelagici (Rio Campo dell’Acqua, M. Macchialunga-M. Lacerone, Cottanello); molto più rari sono i *pebbly mudstones*, che si rinvencono a vari livelli stratigrafici [27]. Nella porzione superiore della formazione sono presenti livelli di argilliti nere (*black shales*) [27]. Localmente (Castiglione), nelle zone di alto, sono presenti spesse zone dolomitizzate. Lo spessore dell’unità in Sabina raggiunge i 500 m nelle aree di bacino, mentre in quelle di alto varia da 60 a 180 m [27]. Localmente la formazione è in appoggio di tipo “*onlap*” su megabrecce costituite da clasti del “gruppo del Bugarone” e di Calcare Massiccio, su plaghe di “gruppo del Bugarone” o su superfici erosive del “gruppo del Bugarone” stesso (area di Castiglione) e sul Calcare Massiccio (versante nord di M. Macchialunga) [27]. Inferiormente la Maiolica può talora, nelle vicinanze di paleoscarpate (Castiglione, M. Macchialunga), sormontare direttamente il Calcare Massiccio o il Rosso Ammonitico riempiendo filoni sedimentari [27].

In Abruzzo e Lazio (fogli 358 Pescorocchiano, 359 L’Aquila, 360 Torre de’ Passeri e 369 Sulmona) è stata utilizzata la denominazione “maiolica detritica” (MAD) per indicare le successioni riferibili ad un bacino pelagico prossimale alla Piattaforma Laziale-Abruzzese, costituite da *mudstones* avana in strati medi con intercalazioni di *grainstone*, *wackestone*, e *packstone* e di noduli e straterelli di selce grigia e nerastra. Lo spessore della formazione è di circa 300 m. La Maiolica in Abruzzo è compresa tra i “calcari diasprini detritici” (CDI) e le “calcareniti e calciruditi a Fucoidi” (CCF) [14].

In Puglia la Maiolica è costituita da *mudstone-wackestone* in strati sottili e spessi (10-80 cm) con liste e noduli di selce, frequentemente coinvolti in piegamenti intraformazionali (foglio 384 Vico del Gargano, [7]). Nella successione sono presenti due principali discordanze regionali riferibili al Valanginiano Inferiore e all’Aptiano Inferiore [28], [29]. L’unità (suddivisa in “Maiolica 1” e “Maiolica 2” da BOSELLINI *et al.* [7], [8] in base all’appartenenza a distinte sequenze deposizionali di 2° ordine) poggia con contatto discordante di *onlap* sui depositi di piattaforma carbonatica della Sequenza di Monte Sacro, mentre passa superiormente alle Marne a Fucoidi [6] (All. C). Verso sud-ovest, Monte S. Angelo-Mattinata, poggia sui Calcari di Mattinata con i quali ha anche rapporti di eteropia [28], [29], [31], [34]. Nell’area di Mattinata la Maiolica passa lateralmente in modo graduale e fisicamente visibile alla “formazione di Ripe Rosse” [7]. I macrofossili rinvenuti nell’unità sono per lo più Aptici, Ammoniti, Brachiopodi, Gasteropodi, Echinidi. Sono segnalate Ammoniti riferibili alle biozone dell’intervallo Berriasiano Superiore (Biozona a *T. otopeta*)

all'Hauteriviano Superiore (Biozona a *P. angulicostata*) [10], [13], [23], [25]. Tra i microfossili sono comuni Radiolari (in aumento verso l'alto [32]), Calpionellidi (dalla Biozona a Chitinoidella, Titoniano Inferiore, alla Zona a Tintinnopsella, Valanginiano Superiore [5], [9], [30], [32]) Stomiosphaeridi e Cadoninidi. I Foraminiferi planctonici compaiono rari nel Berriasiano, iniziano ad essere più comuni nell'Hauteriviano-Barremiano, dalla Zona a *Caucasella hoterivica* alla Zona a *Globigerinbelloides blowi* [13], [35], [37]. Rari i Foraminiferi bentonici. Il Nannoplancton calcareo mostra l'esplosione dei Nannoconidi, ed è presente dalla Zona a *Nannoconus colomi* alla Zona a *C. oblongata* [5], [9], [35].

L'età della Maiolica è compresa nell'intervallo Titoniano Inferiore *p.p.*-Aptiano Inferiore [18], [32] (tra il Chron M20 e M1 [16], [17], [30]), ma varia da zona a zona. In particolare, nel Bacino di Belluno la base della Maiolica è riferibile al Titoniano Inferiore, mentre nel vicino Plateau di Trento e nel Bacino Lombardo la base dell'unità è riferita al Titoniano Superiore [16], [22]. Il tetto nell'Italia settentrionale è ovunque riferibile all'Aptiano Inferiore [16], [22]. In Toscana la base dell'unità è riferibile al Titoniano Superiore/Berriasiano basale, mentre il tetto è riferibile al limite Valanginiano-Hauteriviano; localmente, ove è presente il "membro delle calcareniti di M. Mosca", il tetto dell'unità si estende fino al Barremiano [26]. In Sabina la Maiolica è compresa tra il passaggio Titoniano/Berriasiano e l'Aptiano basale; nelle aree di alto, la sedimentazione sembra però iniziare nel Berriasiano *p.p.* [27]. In Abruzzo l'unità è riferibile all'intervallo Titoniano Superiore-Aptiano *p.p.* [14]. In Puglia la Maiolica è riferibile all'intervallo Titoniano-Aptiano Inferiore [7].

L'ambiente deposizionale è pelagico al di sotto del livello di base delle onde.

Le unità paleogeografiche d'appartenenza sono: il Bacino Lombardo, il Plateau di Trento, il Bacino di Belluno, il Dominio Toscano, il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino, ed il Bacino Ionico-Est Garganico.

Bibliografia:

- [1] - BAUDIN F., FARAONI P., MARINI A. & PALLINI G. (1998) - *Organic matter characterisation of the "Faraoni Level" from Northern Italy (Lessini Mountains and Trento Plateau) comparison with that from Umbria-Marche Apennines*. *Palaeopelagos*, **7** (1997): 41-51, 4 figg., 2 tabb., Roma.
- [2] - BERSEZIO R., ERBA E., GORZA M. & RIVA A. (2002) - *Berriasian-Aptian black shales of the Maiolica formation (Lombardian Basin, Southern Alps, Northern Italy): local to global events*. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **180**: 253-275, 9 figg., 1 tab., Amsterdam.
- [3] - BOCCALETTI M. & SAGRI M. (1966) - *Lacune della Serie Toscana. 2 - Breccie e lacune al passaggio Maiolica-Gruppo degli Scisti Policromi in Val di Lima*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **5** (1): 19-66, Bologna.
- [4] - BOCCALETTI M. & SAGRI M. (1967) - *Lacune della Serie Toscana. 3 - Stratigrafia del Mesozoico nella zona di Equi Terme (Lunigiana)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **86** (3): 503-523, Roma.
- [5] - BOCCALETTI M., FICCARELLI G., MANETTI P. & TURI A. (1969) - *Analisi stratigrafiche, sedimentologiche e petrografiche delle formazioni mesozoiche della Val di Lima (Prov. di Lucca)*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **8** (4): 847-922, 49 figg., 8 tabb., Pisa.
- [6] - BOSELLINI A. & MORSILLI M. (1997) - *A lower Cretaceous draping unconformity on the eastern flank of the Apulia Platform (Gargano Promontory, southern Italy)*. *Cretaceous Research*, **18** (1): 51-61, 7 figg., Belfast.
- [7] - BOSELLINI A. & MORSILLI M. (2001) - *Il Promontorio del Gargano, cenni di Geologia e itinerari geologici*. *Dip. Sc. della Terra, Univ. di Ferrara*: pp. 47, Ferrara.
- [8] - BOSELLINI A., MORSILLI M. & NERI C. (1999) - *Long-Term event stratigraphy of the Apulia Platform margin (Upper Jurassic to Eocene, Gargano, Southern Italy)*. *Journ. Sedim. Research*, **69**: 1241-1252.
- [9] - BRALOWER T., MONECHI S. & THIERSTEIN H. (1989) - *Calcareous nannofossil Zonation of the Jurassic-Cretaceous boundary interval and correlation with the Geomagnetic Polarity Timescale*. *Marine Micropal.*, **14**: 153-235, 16 figg., 4 tabb., 8 tavv., Amsterdam.
- [10] - CECCA F., CRESTA S., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (1990) - *Il Giurassico di M. Nerone (Appennino marchigiano, Italia Centrale): biostratigrafia, litostratigrafia ed evoluzione paleogeografica*. *Atti II Conv. Int. "Fossili, Evoluzione, Ambiente"* (Pergola, 1987): 63-139, 62 figg., 6 tavv., Ostra Vetere (AN).

- [11] - CECCA F., GALEOTTI S., COCCIONI R. & ERBA E. (1996) - *The Faraoni Level (uppermost Hauterivian, Lower Cretaceous) in the eastern part of Trento Plateau area (Southern Alps, Italy)*. Riv. It. Paleont. Strat., **102** (3): 417-424, 5 figg., Milano.
- [12] - CECCA F., MARINI A., PALLINI G., BAUDIN F. & BEGOUEN V. (1994) - *A guide-level of the uppermost Hauterivian (Lower Cretaceous) in the pelagic succession of Umbria-Marche Apennines (Central Italy): the Faraoni Level*. Riv. It. Paleont. Strat., **99**: 551-568, Milano.
- [13] - CECCA F., PALLINI G., ERBA E., PREMOLI-SILVA I. & COCCIONI R. (1994) - *Hauterivian-Barremian chronostratigraphy based on ammonites, nannofossils, planktonic foraminifera and magnetic chrons from the Mediterranean domain*. Cretaceous Research, **15** (4): 457-467, 3 figg., Belfast.
- [14] - CENTAMORE E. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 358, Pescorocchiano*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia: pp. 153, 15 figg., Roma.
- [15] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Studi Geol. Camerti, **1**: 7-89, 7 figg., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.
- [16] - CHANNELL J.E. & GRANDESSO P. (1987) - *A revised correlation of Mesozoic polarity chrons and calpionellid zones*. Earth Planet. Science Letters, **85**: 222-240, 17 figg., Amsterdam.
- [17] - CIRILLI S., MORTON P. & VIGLI L. (1984) - *Implications of a combined biostratigraphic and palaeomagnetic study of the Umbrian Maiolica Formation*. Earth Planet. Science Letters, **69**: 203-214, Amsterdam.
- [18] - COCCIONI R., BAUDIN F., CECCA F., CHIARI M., GALEOTTI S., GARDIN S. & SALVINI G. (1998) - *Integrated stratigraphic, palaeontological, and geochemical analysis of the uppermost Hauterivian Faraoni Level in the Fiume Bosso section, Umbria-Marche Apennines, Italy*. Cretaceous Research, **19**: 1-23, 13 figg., London.
- [19] - CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI G. & RAFFI G. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese (Parte II - Litostratigrafia, biostratigrafia, paleogeografia)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 343-420, 64 figg., 3 tavv., Roma.
- [20] - CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: pp. 185, 88 figg., Roma.
- [21] - DAMIANI A.V., MENCARELLI I. & PIAZZOLI S. (1993) - *Studi sulla Catena "preappenninica" umbra. La dorsale del M. Peglia - Nota Ia. Considerazioni e problematiche relative alla successione etrusca*. Boll. Serv. Geol. d'It., **109** (1990): 105-136, 11 figg., 1 tav. f.t., Roma.
- [22] - ERBA E. & QUADRIO B. (1987) - *Biostratigrafia a nannofossili calcarei, Calpionellidi e Foraminiferi planctonici della Maiolica (Titoniano Superiore-Aptiano) nelle Prealpi Bresciane (Italia settentrionale)*. Riv. It. Paleont. Strat., **93**: 3-108, 12 figg., 4 tabb., 11 tavv., Milano.
- [23] - FARAONI P., MARINI A. & PALLINI G. (1995) - *The Hauterivian ammonite succession in the Central Apennines, Maiolica formation (Petrano Mt., Cagli -PS). Preliminary results*. Palaeopelagos, **5**: 227-236, 2 figg., 3 tavv., Roma.
- [24] - FARAONI P., MARINI A., PALLINI G. & PEZZONI N. (1996) - *The Maiolica Fm. of the Lessini Mts and Central Apennines (North Eastern and Central Italy): a correlation based on new bio-stratigraphical data from the uppermost Hauterivian*. Paleopelagos, **6**: 249-259, 7 figg., 3 tavv., Roma.
- [25] - FARAONI P., FLORE D., MARINI A., PALLINI G. & PEZZONI N. (1998) - *Valanginian and early Hauterivian ammonite successions in the M.t Catria group (Central Apennines) and in the Lessini M.ts (Southern Alps)*. Palaeopelagos, **7** (1997): 59-100, 8 figg., 10 tavv., Roma.
- [26] - FAZZUOLI M., FERRINI G., PANDELI E. & SGUAZZONI G. (1988) - *Le formazioni giurassico-mioceniche della Falda Toscana a Nord dell'Arno: considerazioni sull'evoluzione sedimentaria*. Mem. Soc. Geol. It., **30** (1985): 159-201, 20 figg., Roma.
- [27] - GALLUZZO F. & SANTANTONIO M. (2002) - *The Sabina Plateau: a new element in the Mesozoic paleogeography of Central Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 561-588, 30 figg., Roma.
- [28] - GRAZIANO R. (1999) - *The Early Cretaceous drowning unconformities of the Apulia carbonate platform (Gargano Promontory, Southern Italy): local fingerprints of global palaeoceanographic events*. Terra Nova, **11**: 245-250.
- [29] - GRAZIANO R. (2000) - *The Aptian-Albian of the Apulia Carbonate Platform (Gargano Promontory, southern Italy): evidence of palaeoceanographic and tectonic controls on the stratigraphic architecture of the platform margin*. Cretaceous Research, **21**: 107-126, Dorset (UK).
- [30] - HOUSA V., KRS M., MAN O., PRUNER P., VENHODOVA D., CECCA F., NARDI G. & PISCITELLO M. (2004) -

Combined magnetostratigraphic, palaeomagnetic and calpionellid investigations across Jurassic/Cretaceous boundary strata in the Bosso Valley, Umbria, central Italy. *Cretaceous Research*, **25** (5): 771-785, 13 figg., 3 tabb., Dorset (UK).

[31] - LUPERTO SINNI E. & MASSE J.P. (1987) - *Données nouvelles sur la stratigraphie et la micropaléontologie des séries carbonatées de talus et de bassin du Crétacé inférieur du Gargano (Italie méridionale).* *Riv. It. Paleont. Strat.*, **93** (3): 347-378, 5 figg., 4 tavv., Milano.

[32] - MICARELLI A., POTETTI M. & CHIOCCHINI M. (1977) - *Ricerche microbiostratigrafiche sulla Maiolica della regione umbro-marchigiana.* *Studi Geol. Camerti*, **3**: 57-86, 1 fig., 9 tabb., 17 tavv., Camerino.

[33] - PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Cretacico-Paleogene.* *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, **39**: 23-29, 1 fig., Roma.

[34] - PAVAN G. & PIRINI C. (1966) - *Stratigrafia del F. 157 - "Monte S. Angelo".* *Boll. Serv. Geol. d'It.*, **86** (1965): 123-189, 12 figg., Roma.

[35] - PREMOLI SILVA I. & SLITER W.V. (1995) - *Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and evolutionary trends from the Bottaccione section, Gubbio, Italy.* *Palaeontographica Italica*, **82**: 1-89, 15 figg., 9 tabb., 26 tavv., Pisa.

[36] - STOPPANI A. (1857) - *Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia.* pp. 417, Tipografia Nistri, Milano.

[37] - VERGA D. & PREMOLI SILVA I. (2003) - *Early Cretaceous planktonic foraminifera from the Tethys: the small-chambered representatives of the genus Globigerinelloides.* *Cretaceous Research*, **24** (3): 305-334, 12 figg., 7 tabb., Dorset (UK).

[38] - WIECZORECK J. (1988) - *Maiolica - A unique facies of the Western Tethys.* *Ann. Soc. Geol. Pol.*, **58**: 255-276, Krakow (Polland).

Elenco allegati:

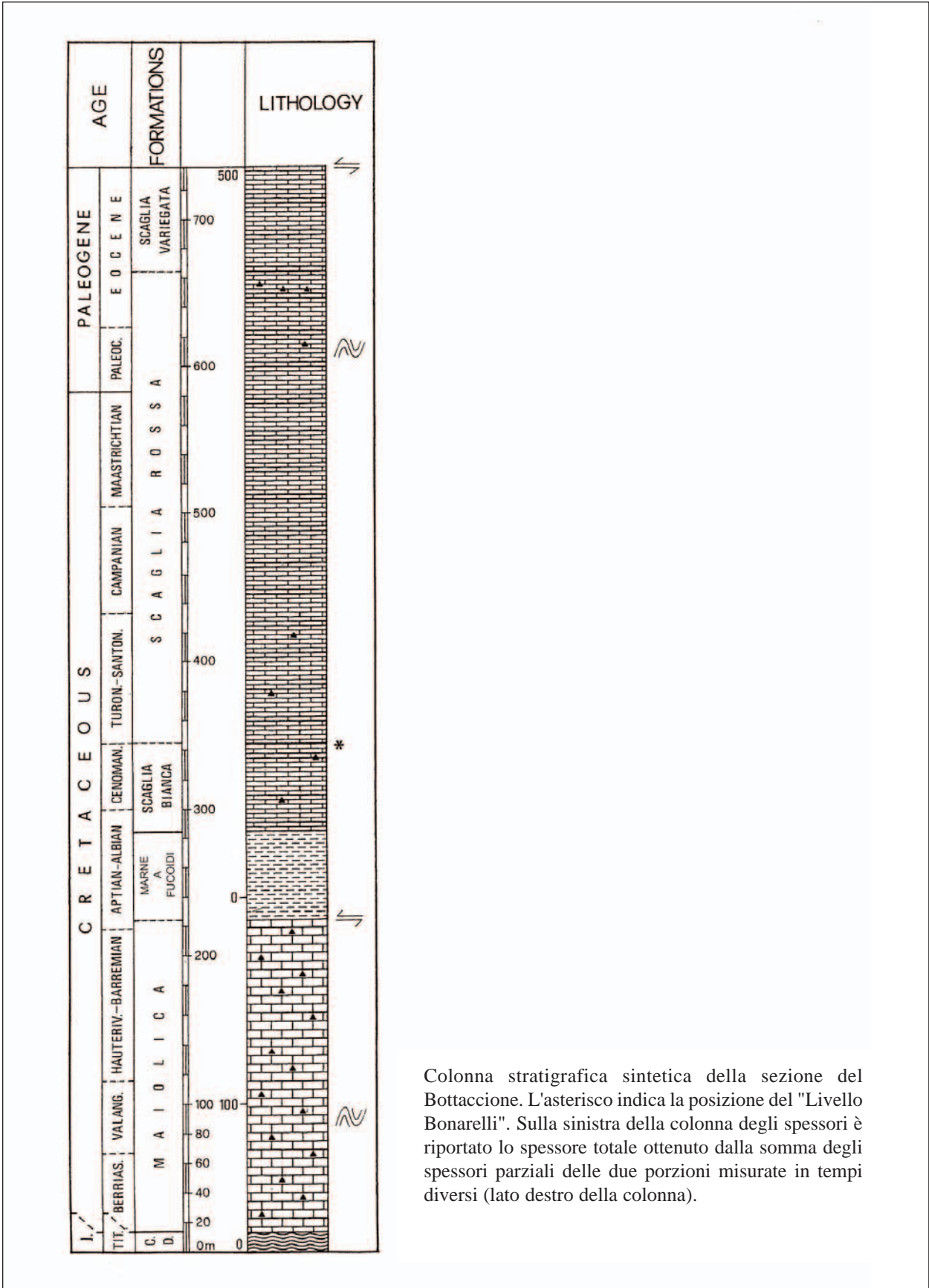
- A. Ubicazione della sezione Gola del Bottaccione (1), e di Valdorbias (2), da [20], fig. 27.
- B. Colonna stratigrafica sintetica della sezione del Bottaccione, da [20], fig. 17 modificata; colonna stratigrafica della sezione di Valdorbias per l'intervallo Aaleniano *p.p.*-Titoniano Superiore, da [20], fig. 36e modificata; sezione magnetostratigrafica del Fiume Bosso, da [30], fig. 9 modificata; sezioni stratigrafiche di Xausa, Frisoni, Valle del Mis, Quero, da [16], figg. 2, 3, 4 e 5; sezione della Val di Lima, da [5], fig. 32.
- C. Schema di correlazione lito-bio-stratigrafica dei Calcari diasprigni, del Bugarone Superiore e della porzione basale della Maiolica presso M. Nerone, da [20], fig. 68; schema dei rapporti stratigrafici della Maiolica nel Bacino Lombardo, da [2], fig. 2.; schema cronostratigrafico delle formazioni affioranti nel Promontorio del Gargano, da [7], fig. 9.

Allegato A



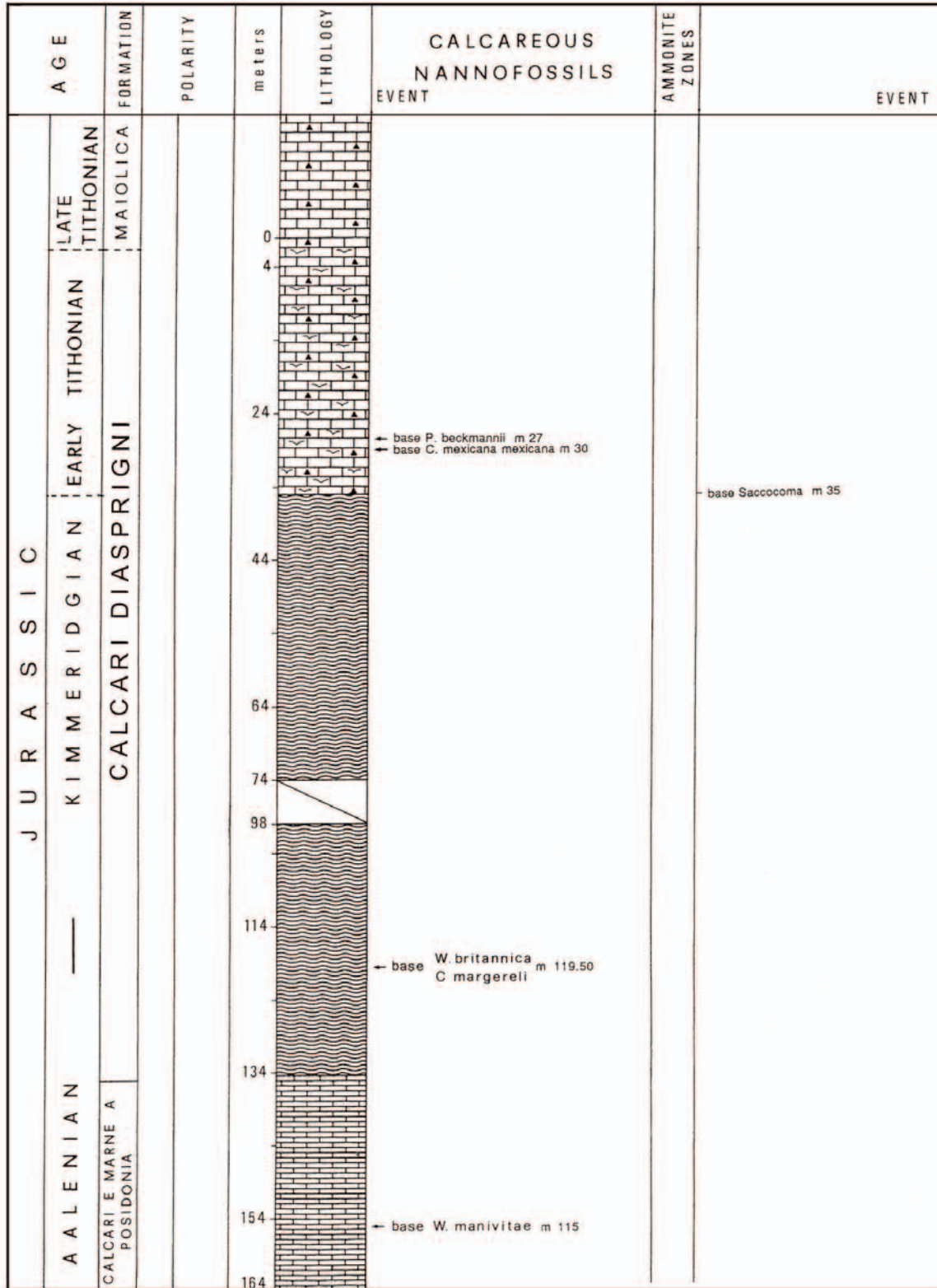
Ubicazione della sezione del Bottaccione (1) e della sezione di Valdorbias (2).

Allegato B



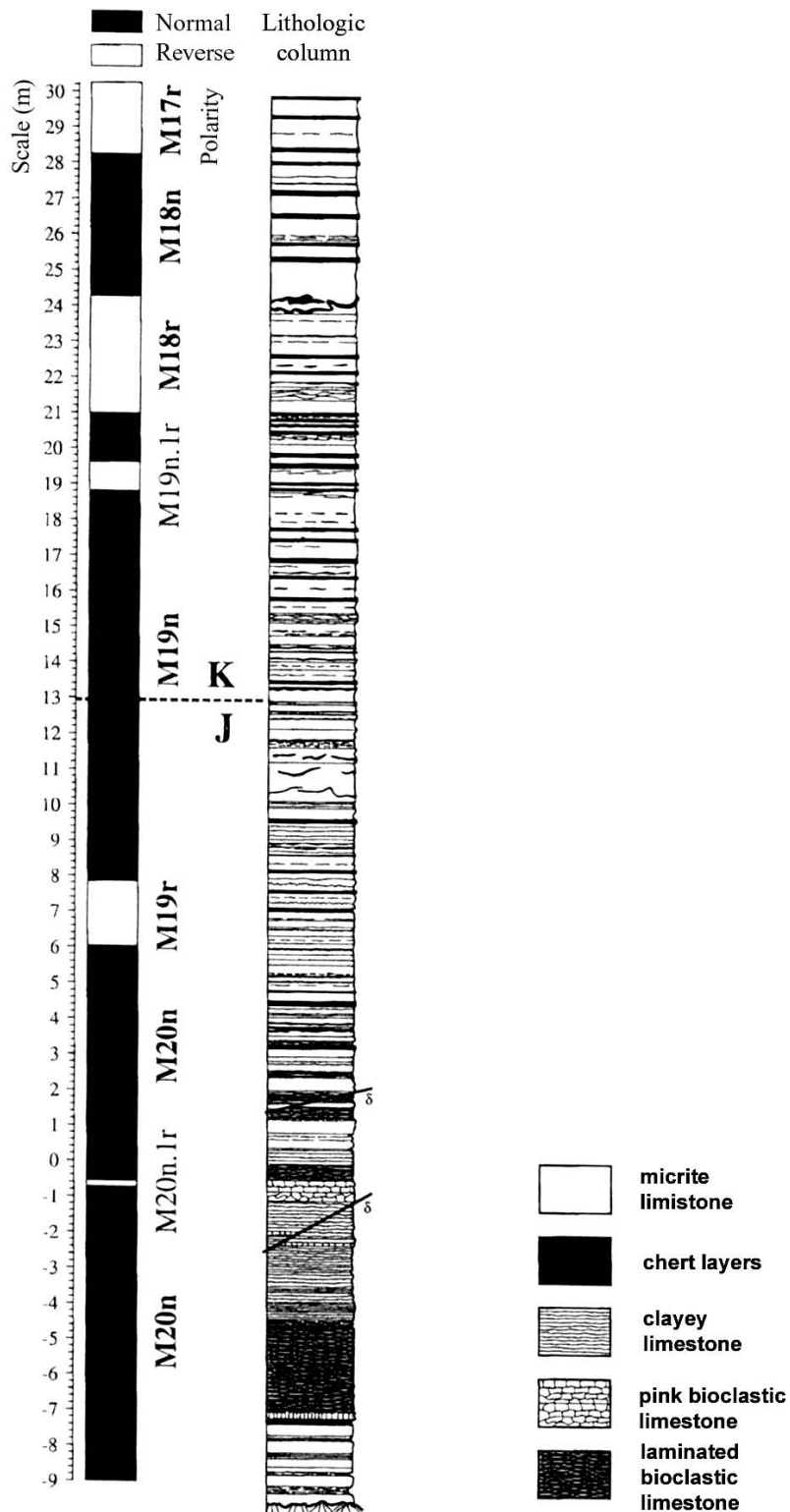
Colonna stratigrafica sintetica della sezione del Bottaccione. L'asterisco indica la posizione del "Livello Bonarelli". Sulla sinistra della colonna degli spessori è riportato lo spessore totale ottenuto dalla somma degli spessori parziali delle due porzioni misurate in tempi diversi (lato destro della colonna).

Allegato B



Sezione di Valdorbia.

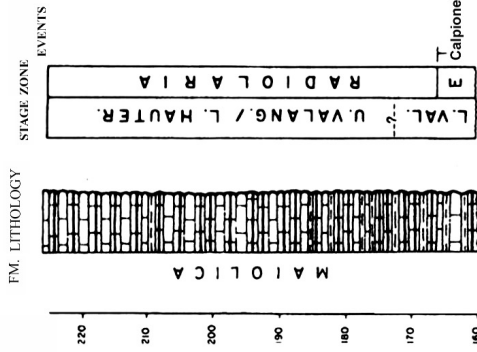
Allegato B



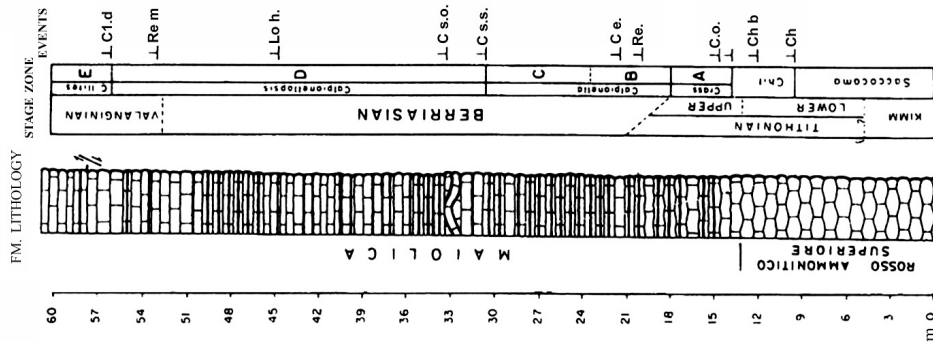
Sezione magnetostratigrafica del Fiume Bosso.

Allegato B

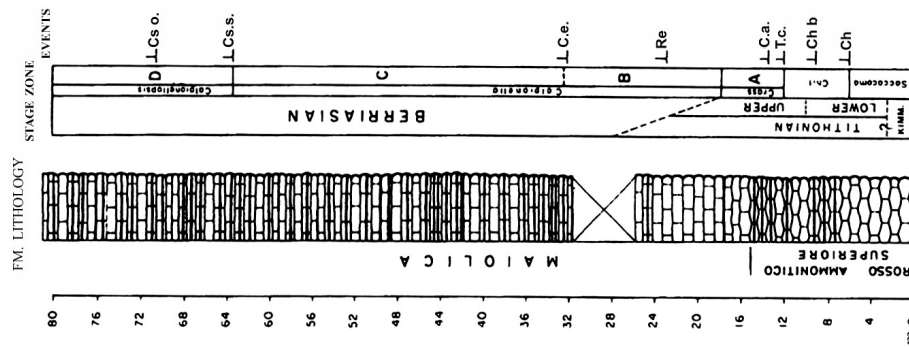
VALLE DEL MIS



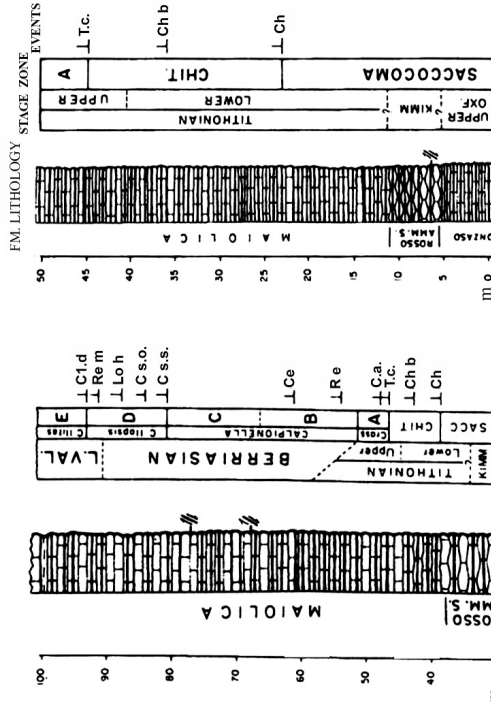
XAUSA



FRISONI

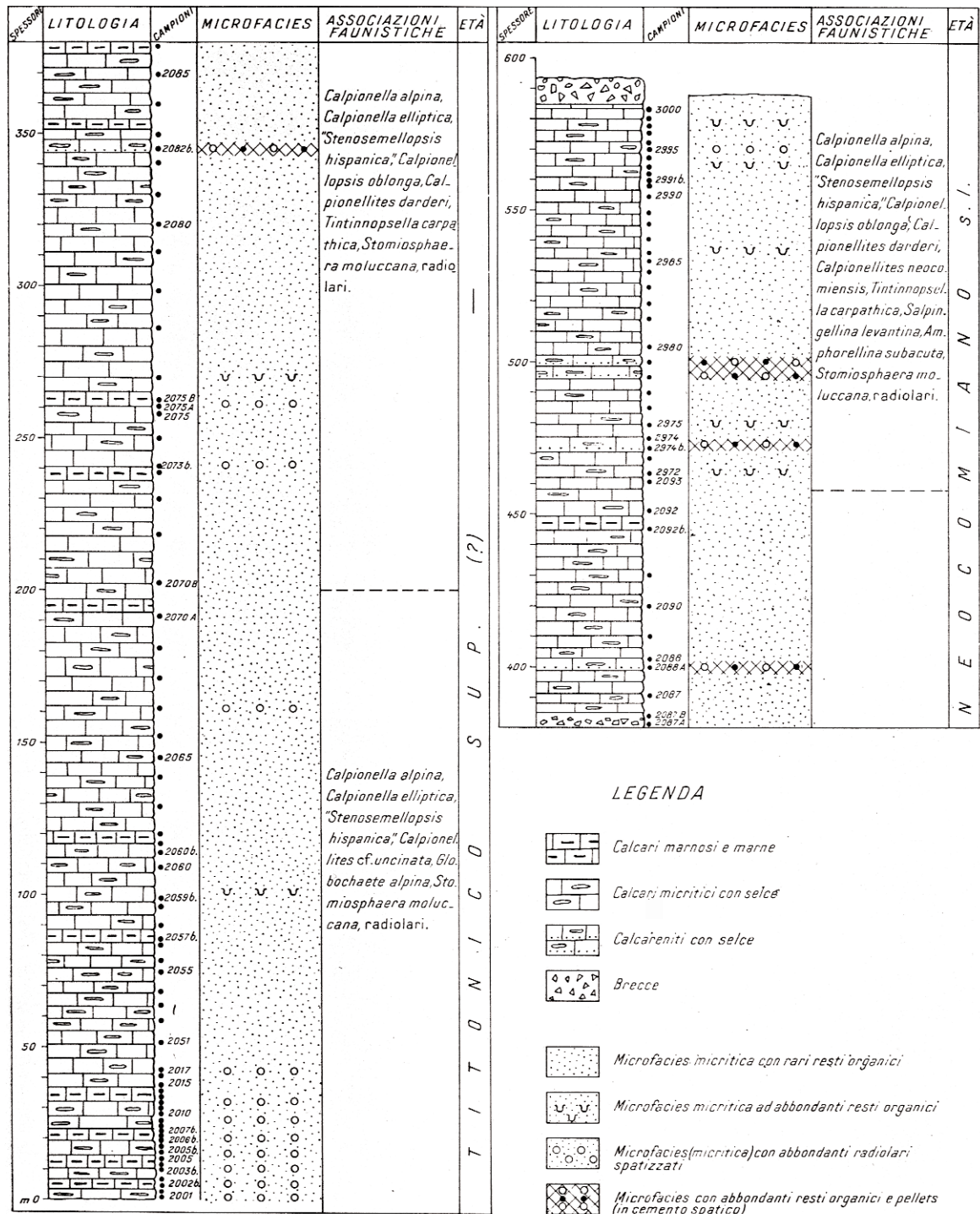


QUERO



Sezioni stratigrafiche delle Alpi meridionali (Trento Plateau e Bacino di Belluno).

Allegato B

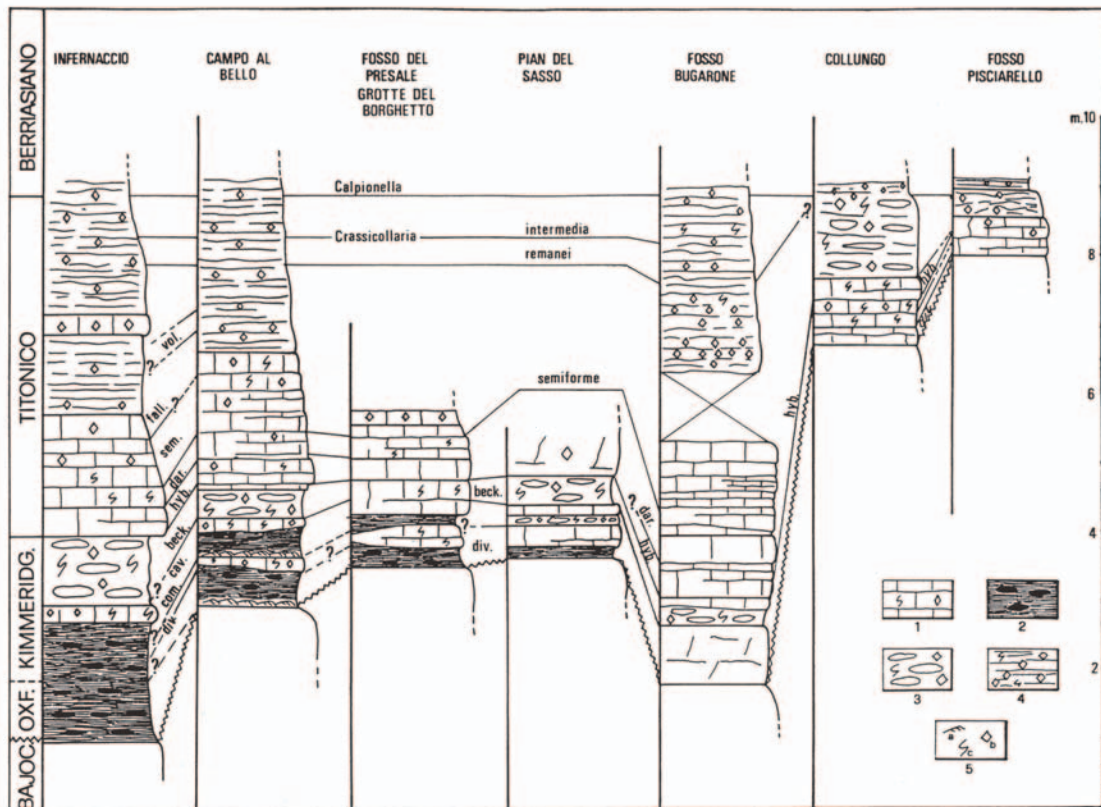


LEGENDA

- Calcarei marnosi e marne
- Calcarei micritici con selce
- Calcareniti con selce
- Breccie
- Microfacies micritica con rari resti organici
- Microfacies micritica ad abbondanti resti organici
- Microfacies (micritica) con abbondanti radiolari spazzati
- Microfacies con abbondanti resti organici e pellets (in cemento spatico)

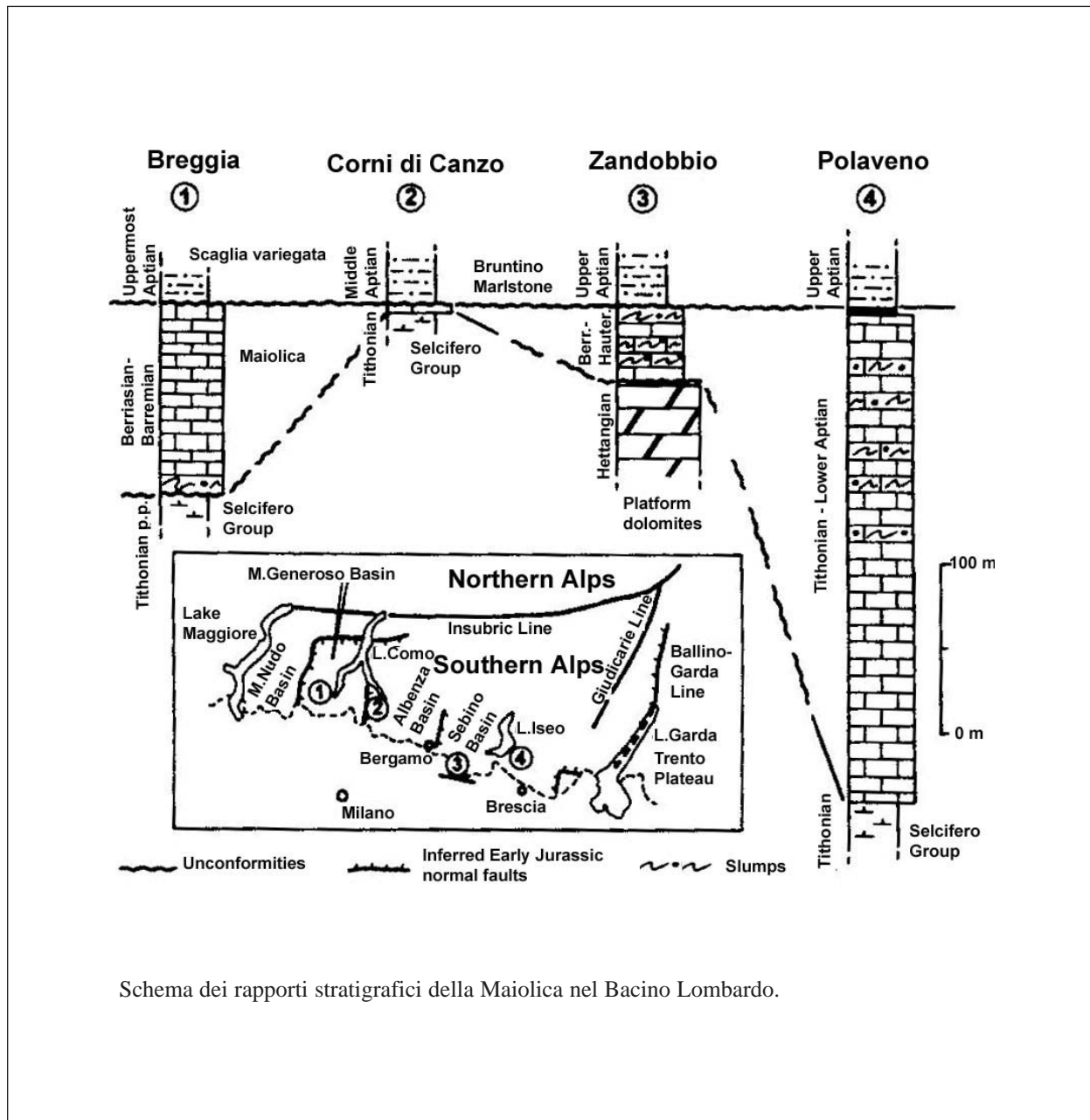
Sezione della Val di Lima.

Allegato C



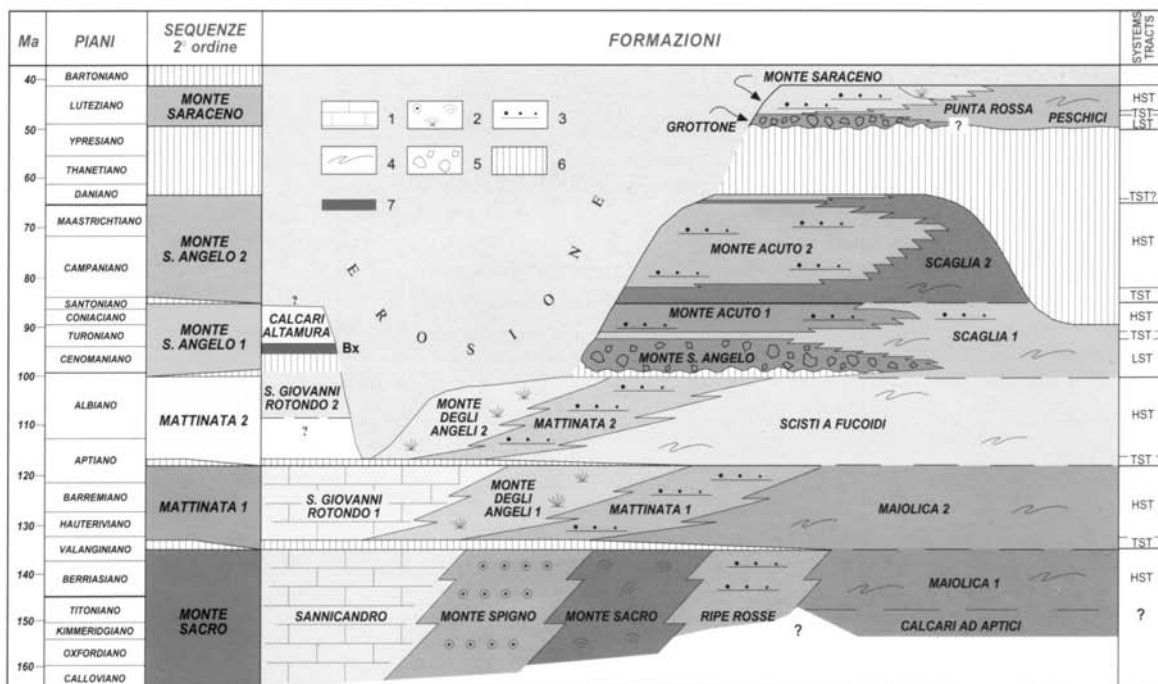
Correlazione lito-biostratigrafica e litologica delle sezioni comprendenti le formazioni dei Calcari Diasprigni, del "gruppo del Bugarone" e della parte basale della Maiolica, studiate a Monte Nerone. Legenda: (1) calcari micritici stratificati; (2) sedimenti ricchi in radiolari e selce (Calcari Diasprigni); (3) calcari nodulari dolomitizzati e bioturbati; (4) calcari dolomitizzati, a volte nodulari, mal stratificati (base della "maiolica di seamount" sensu MICARELLI *et al.*, 1977); (5) a: laminazione incrociata; b: dolomite; c: bioturbazione (da CECCA *et al.*, 1989, modificato).

Allegato C



Schema dei rapporti stratigrafici della Maiolica nel Bacino Lombardo.

Allegato C



Schema cronostratigrafico delle formazioni, sequenze di secondo ordine e "system tracts" del Promontorio del Gargano (modificato da BOSELLINI *et al.*, 1999). Legenda: 1) facies di piattaforma interna; 2) facies di margine; 3) facies di scarpata e base-scarpata; 4) facies di bacino; 5) corpi di megabrecce; 6) lacune; 7) bauxiti. La scala temporale utilizzata è quella di GRADSTEIN *et al.* (1995).

PIETRAFORTE

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Cretacico Superiore	Toscana, Emilia Romagna, Lazio	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
88, 97, 106, 107, 108, 111, 113, 128, 129, 136, 142, 143		252, 264, 306, 354	PTF

Scheda a cura di Paola Falorni

L'uso del termine Pietraforte per indicare una caratteristica pietra da costruzioni della Toscana è antichissimo e popolare; nella letteratura geologica forse il primo ad utilizzarne il nome è stato BROCCHI [9] nel 1814; numerosi sono le pubblicazioni che risalgono alla fine del XIX secolo, fra le quali LOTTI [23], TRABUCCO [32] e SACCO [30], mentre nella prima metà del XX secolo i lavori sulla Pietraforte si concentrano sulla descrizione delle sue proprietà quale pietra da costruzione (ARTINI, MADDALENA, UGOLINI, RODOLICO, etc.). I primi e più importanti documenti per la caratterizzazione geologica dell'unità sono quelli di LOSACCO [21], ai quali seguono numerosi lavori degli anni '60 [5], [6], [7], [8], [11].

Tra i sinonimi di questa unità, molto pochi per l'uso antico di questa denominazione, troviamo le "arenarie inferiori" ed in parte le "arenarie superiori" di LOTTI [24]. Nella Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000, nel Foglio 264 Borgo San Lorenzo, la Pietraforte è cartografata come "formazione della Pietraforte".

Gli affioramenti tipici della formazione sono nei dintorni di Firenze, nei Monti del Chianti, presso il Monte Amiata, Manciano ed i Monti della Tolfa; si segnalano anche affioramenti presso il Monte Barigazzo (Modena) e in Val Marecchia [33].

La Pietraforte è costituita da arenarie calcaree torbiditiche regolarmente alternate ad argilliti siltitiche grigio-scuere. Le arenarie calcaree si presentano in strati di color grigio-scuro (marroncino-giallastro all'alterazione) di spessore in genere di 10-40 cm, raramente superano il metro, e sono a granulometria generalmente fine. Localmente, specie negli affioramenti meridionali, sono presenti arenarie grossolane (spesso amalgamate) e conglomerati fini (cicerchine); si segnalano lenti conglomeratiche con elementi fino a 40 cm di diametro [1], [6], [7], [21], [27], [29]. Le poche impronte di fondo rinvenute indicano direzioni di provenienza da nord e nord-ovest [6]; PAREA [28] segnala per gli affioramenti più settentrionali direzioni da sud-ovest. Ai litotipi appena descritti si intercalano marne calcaree, livelli di argilliti varicolori [1] e calcari marnosi giallastri e nocciola chiaro, granulosi, a frattura concoide, gradati e talora zonati, più frequenti sia alla base che al tetto dell'unità [27].

Numerose sono le analisi petrografiche e mineralogiche condotte sull'unità in esame; queste segnalano la presenza di abbondanti frammenti di rocce sedimentarie (dolomie, calcari, selce, argilliti e siltiti) e metamorfiche (filliti, micascisti, gneiss e quarziti) (circa 35-56%), pochi feldspati (<7%), di cui quasi esclusivamente plagioclasio, ed un elevato rapporto di quarzo policristallino (da fine a grossolano)/quarzo totale. I frammenti vulcanici hanno composizione da riolitica a riodacitica con fenocristalli di quarzo, plagioclasio e biotite, e abbondanti frammenti litici [8], [11], [18]. CIPRIANI *et al.* [12] segnalano l'affinità composizionale sud-alpina di queste arena-

rie. Tra i minerali pesanti sono presenti sia quelli stabili (tormalina, zircone, rutilo e granati) che quelli instabili [13].

Lo spessore della Pietraforte è circa 700-800 m nell'area fiorentina [6], ma altrove (Toscana meridionale, Lazio ed Emilia Romagna) lo spessore massimo è circa 500 m.

Sebbene l'unità sia ben nota in letteratura e l'area tipo sia identificata con l'area tra il Fiume Arno ed il Torrente Ema [20], [27], non esistono sezioni geologiche pubblicate.

La Pietraforte sembra essere una lente arenacea depostasi entro depositi argillosi di scarpata o bacino, quali la "formazione di Sillano" [1], [6], [15], [25] e la "formazione di Santa Fiora" in Toscana meridionale [1], [14], [15], [21], ed i "flysch tolfetani" nel Lazio [1], [15]. Per quanto riguarda questi ultimi, BETTELLI [2], BETTELLI *et al.* [3], CIVITELLI & CORDA [13] e FAZZINI *et al.* [17] ritengono che la Pietraforte sia presente solo alla base dei "flysch tolfetani" (cioè che non sia ad essi intercalata) e che la sua base sia rappresentata da "argilliti varicolori/argilloscisti manganeseiferi". In Val Marecchia la Pietraforte passa superiormente alla "formazione di Pugliano" [10], mentre nei pressi di Firenze alla "formazione di Iavello".

Nella Pietraforte numerosi sono i macrofossili rinvenuti, fra i quali si segnalano: Ammoniti (*Mortonicerias*, *Peroniceras*, *Schlombachia*, *Puzonia*, *Pachydiscus*, *Achanthoceras*, *Schaphites*, *Crioceras*, *Toxoceras*, *Heteroceras*, *Botrycoceras*, *Turrilites*) [7], [16], [22], [26], [27], [29], Inocerami [6], [27] e spicole di Spongiari [19]; tra i granuli intrabacinali sono stati rinvenuti frammenti di Alghe corallinacee (*Lithothamnium*), Rudiste, Briozoi e Bivalvi [18].

Tra i Foraminiferi sono presenti i generi *Heterohelix*, *Hantkenina*, *Globigerinella*, *Globotruncana* (*G. lapparenti lapparenti*, *G. lapparenti tricarinata*, *G. appenninica*, *G. fornicata*), *Textularia* e *Valvulina* [6], [18], [19].

BETTELLI *et al.* [4] nel Foglio 252 Barberino di Mugello hanno rinvenuto un'associazione a Nannofossili calcarei rappresentata da *Micula prinsii*, *Nephrolithus frequens*, *Cribrosphaera? daniae*, *Arkhangelskiella cymbiformis*, riferibile alla Zona CC26 di SISSINGH (1977), mentre la presenza in altri campioni di *Reinhardtites levis*, *Ceratolithoides aculeus* e *Tranolithus phacelosus* suggerisce la Zona CC23 di SISSINGH (1977), e quella di *Aspidolithus parvus*, *Reinhardtites antophorus*, *Calculites obscurus* e *Ceratolithoides aculeus* la Zona NC19 di ROTH (1978). FONTANA *et al.* [19] segnalano inoltre Radiolari.

I numerosi macro- e microfossili presenti nella Pietraforte consentono di attribuire l'unità all'intervallo tardo Turoniano-Maastrichtiano [4], [6], [18], [19].

La Pietraforte si è probabilmente deposta in un ambiente di scarpata [18] o di bacino [1], [6], [15], [25], probabilmente posto al di sopra della C.C.D., vista la non trascurabile componente carbonatica dell'unità [31]. La Pietraforte appartiene al Dominio Ligure (Supergruppo della Calvana [1]).

Bibliografia:

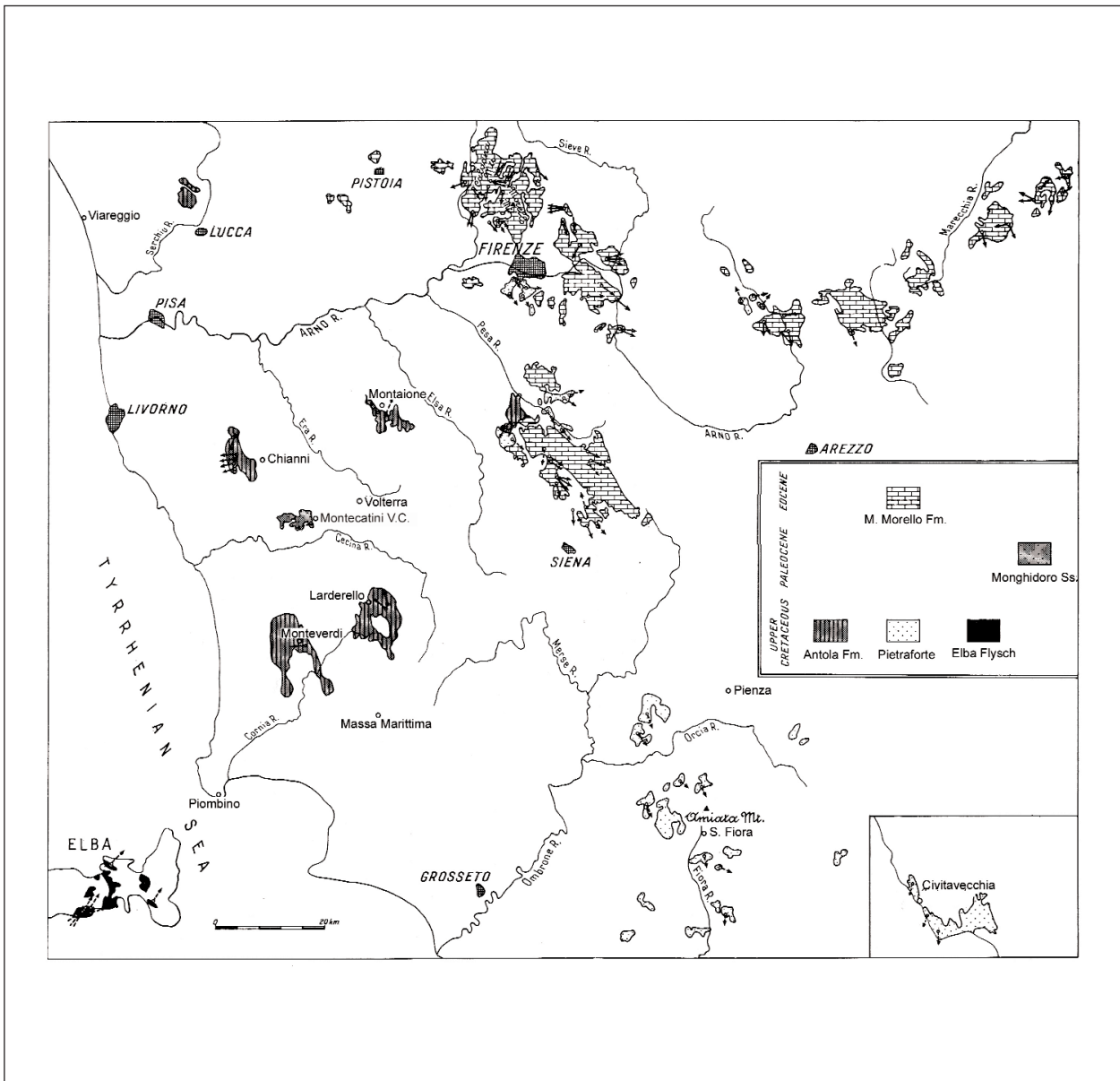
- [1] - ABBATE E. & SAGRI M. (1970) - *The Eugeosynclinal Sequences*. Sedim. Geol., **4** (3-4): 251-340, 43 figg., Amsterdam.
- [2] - BETTELLI G. (1980) - *Le unità torbiditiche del complesso ligure fra il F. Albegna e il F. Fiora (Toscana meridionale)*. Mem. Soc. Geol. It., **21**: 157-162, Roma.
- [3] - BETTELLI G., BONAZZI U. & FAZZINI P. (1980) - *Il complesso alloctono ligure nella Toscana meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **21**: 163-168, Roma.
- [4] - BETTELLI G., BOCCALETTI M., CIBIN U., PANINI F., POCCIANTI C., ROSSELLI S. & SANI F. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 252, Barberino del Mugello*. Serv. Geol. d'It.: pp. 130, 5 figg., 1 tab., S.EL.C.A., Firenze.
- [5] - BORTOLOTTI V. (1962) - *Sulla stratigrafia del passaggio Pietraforte-Alberese nell'Appennino Settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., **3**: 415-419, 15 tavv., Roma.
- [6] - BORTOLOTTI V. (1963) - *Contributo alla conoscenza della stratigrafia della serie Pietraforte-Alberese*. Boll. Soc. Geol. It., **81** (1962), (2): 225-304, 7 figg., 8 tavv., 1 carta geol. 1:25.000, Pisa.

- [7] - BORTOLOTTI V. (1963) - *Due nuovi esemplari di Ammoniti nella Pietraforte di Riscaggio (Firenze)*. Boll. Soc. Geol. It., **81** (1962), (3): 307-312, 3 figg., Roma.
- [8] - BORTOLOTTI V. & MALESANI P. (1967) - *Correlazioni fra i flysch cretacei delle Prealpi Lombarde e quelli della coltre alloctona dell'Appennino settentrionale*. Boll. Soc. Geol. It., **86** (2): 265-268, Roma.
- [9] - BROCCHI G.B. (1814) - *Conchiologia fossile subappennina*. pp. 712, 16 tavv., Milano.
- [10] - CATANZARITI R., OTTRIA G. & CERRINA FERONI A. (2002) - *Carta geologico-strutturale dell'Appennino emiliano-romagnolo. Tavole Stratigrafiche*. Regione Emilia Romagna: pp. 90, 20 figg., 19 tavv., Firenze.
- [11] - CIPRIANI C. & MALESANI P. (1966) - *Ricerche sulle arenarie, XIII. La Pietraforte*. Boll. Soc. Geol. It., **85** (2): 299-332, 14 figg., 14 tavv., Roma.
- [12] - CIPRIANI N., MAGALDI D. & MALESANI P.G. (1976) - *Studio mineralogico-petrografico delle Arenarie di Sarnico (Prealpi Bergamasche) e correlazione con la Pietraforte (Toscana)*. Acta Nat., **12**: 285-309, Parma.
- [13] - CIVITELLI G. & CORDA L. (1982) - *Nuovi dati sulla Pietraforte: sue caratteristiche e rapporti con i flysch calcarei dell'area tolfetana*. Geol. Romana, **21**: 191-216, 29 figg., Roma.
- [14] - COSTANTINI A., LAZZAROTTO A., LIOTTA D., MAZZANTI R., MAZZEI R. & SALVATORINI G. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:50.000, Foglio 306, Massa Marittima*. Serv. Geol. d'It.: pp. 174, S.EL.C.A., Firenze.
- [15] - DALLAN NARDI L. & NARDI R. (1974) - *Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino settentrionale*. Mem. Acc. Lunig. Sc., **42** (1972): 1-212, 72 figg., 8 tavv., La Spezia.
- [16] - DESIO A. (1920) - *La Creta nel Bacino di Firenze*. Peleontogr. Italica, **26**: 189-243, Pisa.
- [17] - FAZZINI P., GELMINI R., MANTOVANI M.P. & PELLEGRINI M. (1972) - *Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio settentrionale)*. Mem. Soc. Geol. It., **11**: 65-144, Roma.
- [18] - FONTANA D. (1991) - *Detrital carbonate grains as provenance indicators in the Upper Cretaceous Pietraforte Formation (Northern Apennines)*. Sedimentology, **38** (6): 1085-1095, 5 figg., 1 tab., Amsterdam.
- [19] - FONTANA D. & MANTOVANI UGUZZONI M.P. (1987) - *La frazione terrigena carbonatica nelle arenarie della Pietraforte (Cretaceo Superiore, Toscana meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **106** (1): 173-181, 4 figg., Roma.
- [20] - GIANNINI E. (1956) - *Pietraforte*. In: DAL PIAZ G. & TREVISAN L., «*Lexique Stratigraphique International*», **1 (Europa)** (11, Italia): 80-81, Paris.
- [21] - LOSACCO U. (1958) - *Osservazioni geologiche sulle arenarie della Toscana meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., **77** (2): 43-75, 1 fig., 1 carta aff., Roma.
- [22] - LOSAPPIO A. (1964) - *Un esemplare di Ammonite nella pietraforte di S. Severa (Civitavecchia)*. Boll. Soc. Geol. It., **83** (2): 265-274, 3 figg., Roma.
- [23] - LOTTI B. (1894) - *Rilevamento geologico eseguito in Toscana nell'anno 1893*. Boll. R. Com. Geol. d'It., **25** (2): 115-152, 12 figg., Roma.
- [24] - LOTTI B. (1910) - *Geologia della Toscana*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **13**: pp. 484, 3 figg., 4 tavv., Roma.
- [25] - MALESANI P.G. (1966) - *Ricerche sulle arenarie - XIV. La formazione di Sillano*. Boll. Soc. Geol. It., **85** (2): 371-402, 18 figg., 8 tabb., Roma.
- [26] - MARTELLI A. (1912) - *Su di un'Ammonite della pietraforte delle Grotte in Val d'Ema*. Boll. Soc. Geol. It., **31**: 337-342, Roma.
- [27] - MERLA G., BORTOLOTTI V. & PASSERINI P. (1967) - *Note illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:100.000, Foglio 106, Firenze*. Serv. Geol. d'It.: pp. 61, Roma.
- [28] - PAREA G.C. (1965) - *Caratteri sedimentologici delle torbiditi pre-oligoceniche dell'Appennino centro-settentrionale*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1): 223-268, 8 figg., 1 tav., Roma.
- [29] - RUGGIERI G. (1970) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 108, Mercato Saraceno*. Serv. Geol. d'It.: pp. 56, Napoli.
- [30] - SACCO F. (1895) - *L'Appennino settentrionale parte III. La Toscana*. Boll. Soc. Geol. It., **14**: 186-232, Roma.
- [31] - SAGRI M. & MARRI C. (1981) - *Paleobatimetria e ambienti di deposizione delle Unità Torbiditiche cretaceo-superiori dell'Appennino settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., **21** (1980): 231-240, 4 figg., Roma.
- [32] - TRABUCCO (1895) - *Sulla vera posizione dei terreni eocenici del Chianti*. Boll. Soc. Geol. It., **14**: 24-36, 6 figg., 1 tav., Roma.
- [33] - VENERI F. (1986) - *La colata gravitativa della Val Marecchia*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. «*La Geologia delle Marche*»: 83-87, Camerino.

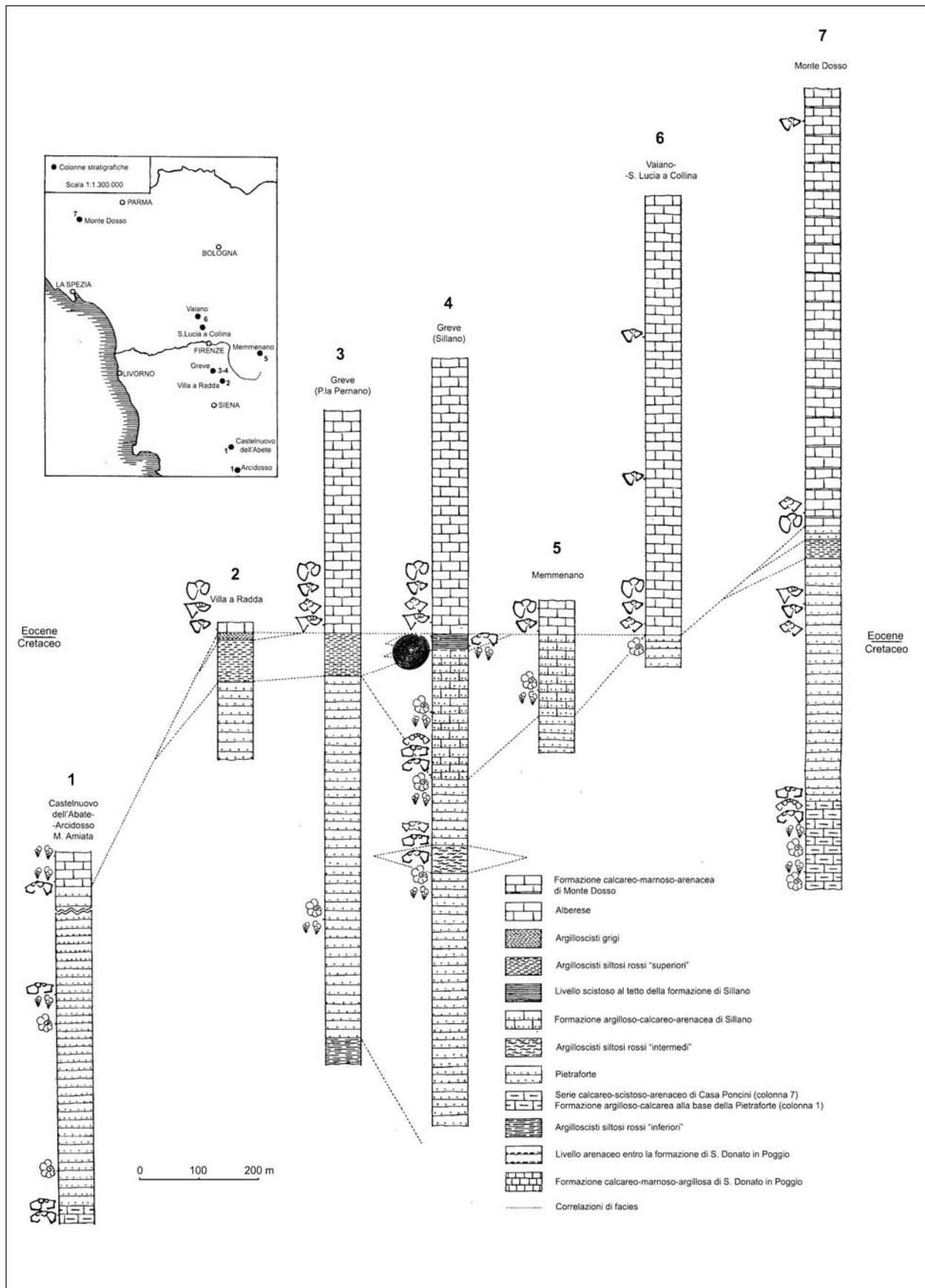
Elenco allegati:

- A. Areale di affioramento della Pietraforte, da [1], fig. 31, modificata.
- B. Sezioni stratigrafiche di riferimento, da [5], tav. 5.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici del Supergruppo della Calvana in Toscana e nel Lazio, da [1], fig. 15.
- D. Schema di correlazione crono-stratigrafica tra le successioni cretacico-eoceniche affioranti nel Mugello e in Val Marecchia, da [10], tav. 13, modificata.

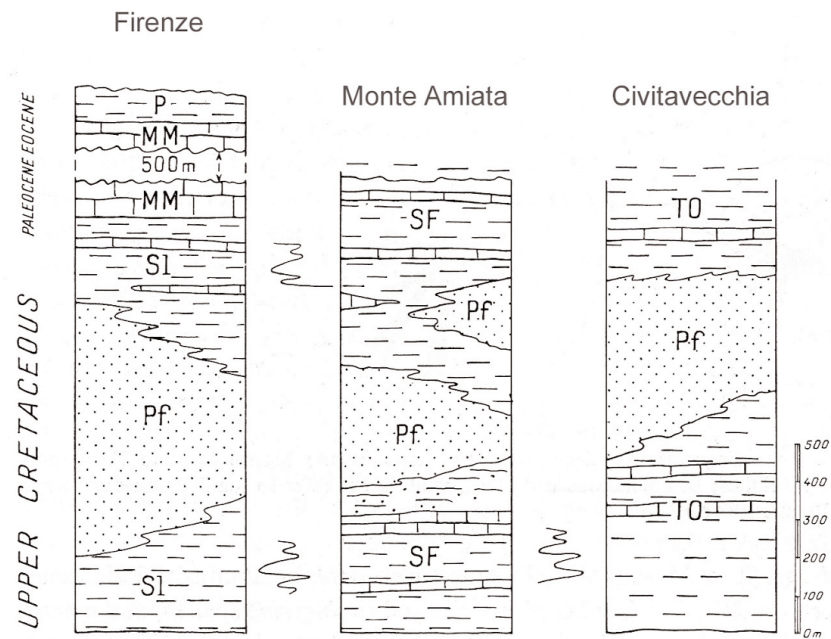
Allegato A



Allegato B

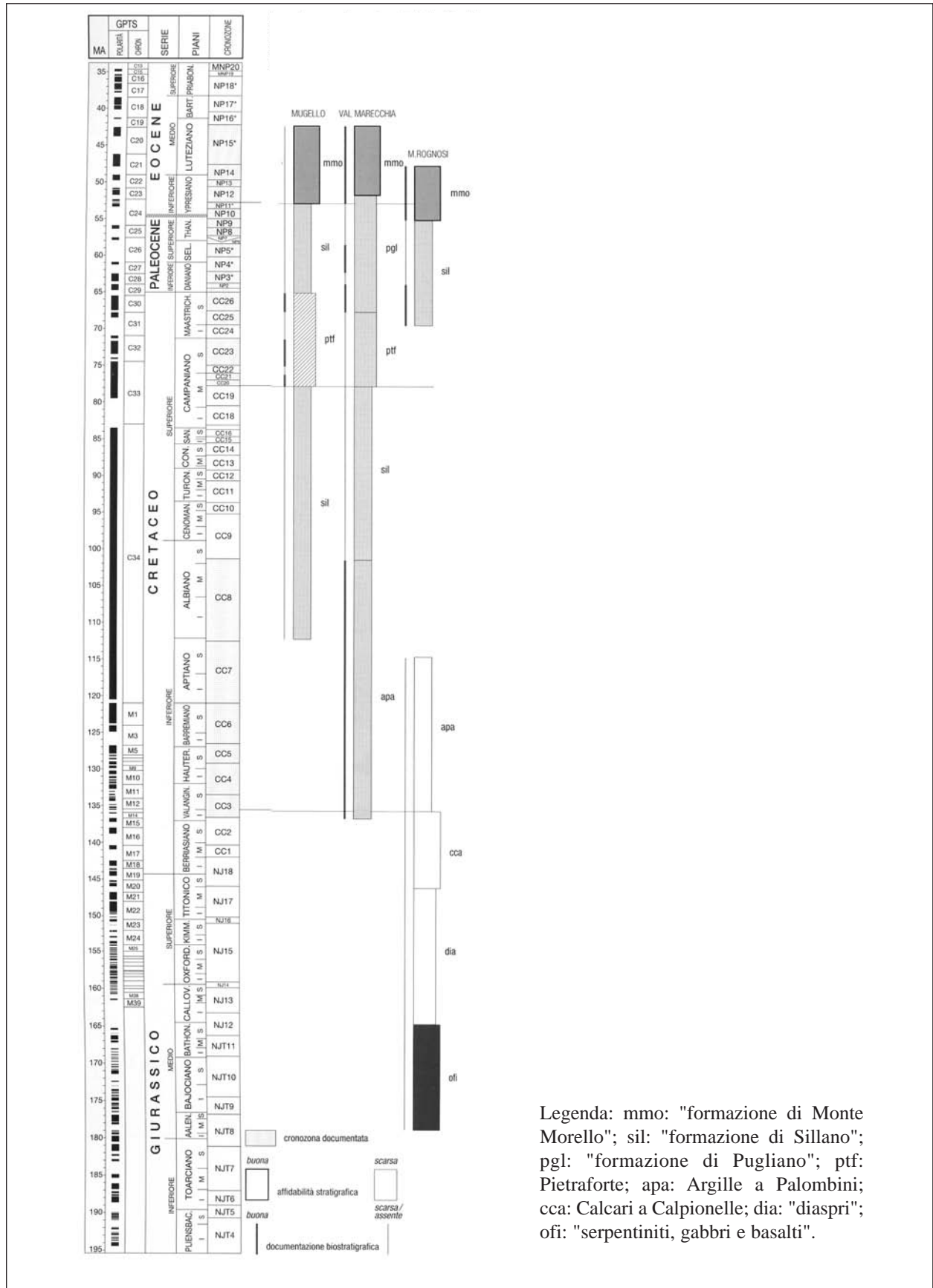


Allegato C



Legenda: SI: "formazione di Sillano"; SF: "formazione di Santa Fiora"; TO: "formazione della Tolfa"; Pf: Pietraforte; MM: "formazione di Monte Morello"; P: "argilloscisti di Pescina".

Allegato D



MARNE A FUCOIDI

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Aptiano <i>p.p.</i> -Albiano <i>p.p.</i>	Umbria, Marche, Lazio, Puglia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
109, 116, 117, 118, 122, 123, 124, 130, 131, 132, 133, 137, 138, 139, 140, 144, 150, 152, 157		279, 280, 290, 291, 292, 293, 299, 301, 302, 336, 347, 357, 384	FUC

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti

Le Marne a Fucoidi, riportate in letteratura e sulle carte geologiche con la denominazione “scisti a Fucoidi” sin dagli inizi del secolo scorso (Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000 - I edizione, fogli 138 Terni, 122 Perugia, 130 Orvieto), sono state oggetto di approfondite e ripetute analisi da parte di numerosi autori [2], [3], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [14], [16], [17], [21], [22], [23], [24], [25], [27], [28], [29]. La formazione è stata cartografata con differenti denominazioni nelle carta geologica d’Italia alla scala 1:100.000 (I e II edizione): “formazione delle Marne a Fucoidi” (fogli 109 Pesaro, 117 Jesi, 137 Viterbo); “scisti a fucoidi” (fogli 116 Gubbio, 122 Perugia, 130 Orvieto, 132 Norcia, 139 L’Aquila, 140 Teramo); “formazione degli scisti a fucoidi” (fogli 124 Macerata, 131 Foligno, 123 Assisi).

Le Marne a Fucoidi corrispondono alla Formazione Hybla affiorante in Sicilia [26], alla “scaglia variegata alpina” e alle “marna di Bruntino” affiorante nelle Alpi meridionali e nella valle del Po. La sezione-tipo è la sezione composta Poggio le Guaine-Fiume Bosso, il cui spessore complessivo è di 86,20 m [14]. Nelle Marche sono note diverse sezioni di riferimento: Erma [17], [18], s.s. Apecchiese [17], Presale, Gorgo a Cerbara, Frontale [13], Pozzo Piobbico, Moria, Monte Petrano [17], Monte li Rossi, il Cimaio, le Cese, Valdorbica, Fiume Burano, i Molini, Madonna di Caspreano, Pizzo di Meta, Poggio S. Vicino, Frontale, Monte Conero [13]. Nel Promontorio del Gargano (Puglia) sono state esaminate dettagliatamente le seguenti sezioni: Coppitella, Le Batterie, Vico del Gargano, Ischitella [7], [8], [22].

La formazione è costituita essenzialmente da alternanze varicolori di marne e argille marnose, talora nerastre, bituminose e subordinatamente da calcari, calcari marnosi e argille. Le Marne a Fucoidi mostrano una spettacolare ritmicità, dovuta sia alle evidenti fluttuazioni cromatiche sia a fluttuazioni della frazione carbonatica, legate a loro volta a variazioni cicliche della produttività e del chimismo delle acque. I calcoli effettuati sulla periodicità dei ritmi indicano valori compresi tra i 10.000 e i 400.000 anni, dimostrando che la ciclicità litologica riscontrata può essere legata alle variazioni climatiche indotte dai cicli astronomici (“teoria di Milankovitch”) [15], [20]. I livelli argilloso-marnosi nerastri (*black shales*) sono molto frequenti e generalmente modulati ciclicamente, [1], [11], [17], [20], [31]. I *black shales* delle Marne a Fucoidi sono correlabili con episodi anossici coevi (OAE) riconoscibili in altri domini della Tetide (Sicilia, Gargano, Alpi Meridionali, Arco Alpino-Carpatico) e nell’Oceano Atlantico. Nelle Marne a Fucoidi carotate nel Pozzo Piobbico sono presenti 154 livelli di *black shales* [17]. Sulla base della presenza o assenza di laminazioni, della presenza o assenza di bioturbazioni e dei limiti transizionali o netti con i lito-

tipi incassanti, sono stati distinti quattro gruppi di *black shales*: 1) *black shales* caratterizzati da laminazioni millimetriche; 2) *black shales* finemente laminati e talora debolmente bioturbati; 3) *black shales* omogenei senza strutture; 4) *black shales* fortemente bioturbati senza laminazioni [17]. La composizione mineralogica delle Marne a Fucoidi è costituita principalmente da calcite, fillosilicati, quarzo e feldspati; l'associazione dei minerali argillosi è generalmente caratterizzata da smectite, illite ed illite-smectite [14].

Le Marne a Fucoidi sono interessate frequentemente da evidenti e molto diffuse tracce di bioturbazione tipo *Planolites*, *Chondrites*, *Zoophycos*, *Teichichnus* [14], [17], [20]. Nell'area umbro-marchigiana la formazione è stata suddivisa dal basso verso l'alto nei seguenti sei membri, in base a variazioni litologiche e cromatiche [14]:

1) “membro selcifero grigio verdastro” (circa 7 m di spessore, nella sezione Poggio Le Guaine-Fiume Bosso), costituito in prevalenza da calcari e calcari marnosi grigio verdastri, talora selciferi. Alla base di questo membro è situato il “Livello Selli” (spessore 1-3 m), orizzonte guida “radio-laritico-bituminoso-ittiolitico” costituito dall'alternanza di argilliti con silt/sabbie a Radiolari [1], [13]. All'interno di questo orizzonte sono presenti frequenti noduli di pirite e/o marcasite e resti di Pesci, soprattutto sotto forma di scaglie e vertebre. Le analisi di dettaglio effettuate sia in terra che in mare hanno dimostrato che il Livello Selli è l'espressione sedimentaria dell'evento anossico oceanico OAE 1a del tardo Aptiano Inferiore [9]. Tale orizzonte è suddivisibile litostratigraficamente in una porzione inferiore (“intervallo verde”) ed in una superiore (“intervallo nero”) ed è stato attribuito al Bedouliano (Aptiano Inferiore; zona a *Globigerinelloides blowi* per i Foraminiferi planctonici, zona a *Chiastozygus litterarius* per i Nannofossili calcarei) in base a Foraminiferi planctonici, Nannofossili calcarei, e Radiolari [7], [13], [22]. Il suo contenuto organico è medio nella parte basale (TOC variabile da 0.5 a 2.9%) e alto nei *black shales* (media TOC = 4.5%; valori massimi 18%) [1]. Il livello Selli è stato riconosciuto anche nel Promontorio del Gargano, nella sezioni Coppitella e Le Batterie [7], [22];

2) “membro marnoso rosso inferiore” (circa 25 m di spessore): è costituito da un'alternanza di marne e marne calcaree, bioturbate, di colore prevalentemente rossastro e subordinatamente grigio-verdastro il cui spessore varia tra 1 e 25 cm. Nella parte superiore del membro, intercalato entro sedimenti grigio-verdastri, è presente un livello “bituminoso” di 8 cm di spessore e costituito da una marna argillosa nerastra priva di evidenti strutture interne (“Livello 113”);

3) “membro argilloso marrone” (circa 8 m di spessore): è caratterizzato da argille, argille marnose e marne argillose intensamente bioturbate, di colore prevalentemente marrone. In questo terzo membro sono stati individuati 12 livelli di *black shales*, massivi ed intensamente bioturbati, il cui spessore varia tra 1 e 47 cm. Nella porzione medio-superiore del membro è presente un pacco di strati argillosi di colore marrone, talora nerastrati, bituminosi, spessi 2,60 m. Tale livello, facilmente riconoscibile in tutto il bacino umbro-marchigiano e denominato “Livello Monte Nerone” (parte bassa dell'Albiano Inferiore), è suddivisibile in due porzioni sulla base del contenuto in CaCO_3 ed è l'espressione sedimentaria dell'evento anossico oceanico OAE 1b;

4) “membro marnoso verde” (circa 22 m di spessore): è costituito prevalentemente da marne e, subordinatamente, da argille, argille marnose, marne argillose e marne calcaree di colore grigio-verdastro e solitamente bioturbate. Nel “membro marnoso verde” sono stati rilevati numerosi livelli nerastrati, “bituminosi”, di spessore variabile tra 1 e 25 cm. Nella porzione medio-superiore i livelli bituminosi divengono più frequenti. In particolare nella porzione medio-inferiore sono riferibili quasi esclusivamente ad argille e marne argillose; nella porzione medio-superiore, sono invece rappresentati prevalentemente da marne. I *black shales* sono quasi sempre laminati e/o bioturbati. Nella porzione basale del “membro marnoso verde” è osservabile, intercalato entro argille marnose grigio verdastre bioturbate, un livello di *black shales*, grossolanamente laminato e spesso circa 25 cm. Tale livello, *marker* litostratigrafico regionale denominato “Livello Urbino”

(parte alta dell'Albiano Inferiore), presenta nella parte sommitale numerosi noduli di pirite. Il "Livello Urbino" è stato riconosciuto anche nel Promontorio del Gargano, nella sezione Vico del Gargano [8];

5) "membro marnoso rosso superiore" (circa 9 m di spessore) costituito essenzialmente da marne, marne calcaree, e calcari marnosi bioturbati di colore rosso-violaceo e grigio-verdastro. Nella sezione di Poggio Le Guaine, all'interno di questo membro sono stati riconosciuti 8 livelli di *black shales*, di spessore compreso tra 2 e 10 cm;

6) "membro marnoso-calcareo biancastro" (circa 18 m di spessore nella sezione del Fiume Bosso) è rappresentato prevalentemente da marne calcaree e calcari marnosi bioturbati, di colore bianco-verdastro e bianco-grigiastro. Nella porzione superiore del membro prevalgono i calcari marnosi, mentre gli strati sommitali sono caratterizzati da una colorazione rosso-violacea. In quest'ultimo membro sono stati riconosciuti 34 livelli di *black shales*, nerastri e con spessore compreso tra 1 e 10 cm. Essi sono distribuiti lungo la porzione inferiore e mediana del membro e sono stati recentemente denominati "Segmento Amadeus" (Albiano Superiore) [11], [19]. Lo stesso evento, riferibile all'evento anossico oceanico OAE 1c, è stato riconosciuto in Gargano nelle sezioni di Ischitella e Vico del Gargano [8]. La porzione mediana è caratterizzata dalla presenza di noduli di selce di colore grigio-rosato. Nella porzione medio-superiore del membro sono presenti sottili livelli siltosi a Radiolari [14], [17].

Nel pozzo Piobbico sono stati riconosciuti 18 distinti livelli litologici, perfettamente correlabili con i membri sopra descritti [32]. I livelli marnosi varicolori sono più abbondanti nelle Marne a Fucoidi affioranti sull'Appennino Umbro-Marchigiano rispetto a quelle affioranti sul Promontorio del Gargano [22]. Nelle Marne a Fucoidi del Gargano sono assenti, inoltre, gli orizzonti calcarenitici a Radiolari della porzione inferiore dell'unità [22].

In Sabina le Marne a Fucoidi sono caratterizzate dalla presenza di risedimenti provenienti dalla Piattaforma carbonatica Laziale Abruzzese.

JACOBACCI *et al.* [21] e CENTAMORE *et al.* [4], [5], [6] hanno suddiviso le Marne a Fucoidi in due membri: un membro inferiore, essenzialmente marnoso-argilloso ed un membro superiore calcareo-marnoso. Il membro superiore, caratterizzato dall'aumento del contenuto calcareo verso l'alto è stato considerato da molti autori come "intervallo di transizione" tra le Marne a Fucoidi e la Scaglia Bianca (livelli basali della Scaglia *Auctt.*) [30]. Tale intervallo corrisponderebbe, secondo CENTAMORE, ai primi tre membri della Scaglia Bianca (membri "W1", "W2", "W3" di [12]). Per questa ragione esiste una differente valutazione per quel che riguarda gli spessori e l'età delle Marne a Fucoidi e della Scaglia Bianca.

Lo spessore delle Marne a Fucoidi nell'area-tipo varia da 45 a 90 m.

Nell'Appennino Umbro-Marchigiano il limite inferiore delle Marne a Fucoidi è posto in corrispondenza degli ultimi termini calcarei contenenti liste di selce nera e appartenenti alla Maiolica; il limite superiore con la Scaglia Bianca è posto in corrispondenza del passaggio tra gli ultimi livelli marnosi con *black shales* ed i calcari micritici con selce in liste e noduli. Nel Gargano l'unità è delimitata a letto dalla Maiolica, a tetto dalla Scaglia e risulta eteropica con i Calcari di Mattinata [7], [8], [22].

Il contenuto fossilifero delle Marne a Fucoidi è costituito principalmente da Nannofossili calcarei, Foraminiferi planctonici e bentonici [11], [19], Radiolari, resti di Pesci, Palinomorfi e più raramente Ammoniti, Aptici [17], Calcisfere ed Ostracodi [7], [8], [14], [17], [19], [22].

Le associazioni fossilifere rinvenute nella formazione consentono l'attribuzione delle Marne a Fucoidi all'intervallo Aptiano Inferiore *p.p.*-Albiano Superiore *p.p.* Secondo CENTAMORE *et al.* [4], [5], [6], [21] le Marne a Fucoidi hanno un'età compresa tra l'Aptiano *p.p.* ed il Cenomaniano *p.p.*, in base alla sopraccitata differente suddivisione litostratigrafica.

In numerose sezioni stratigrafiche sono presenti scivolamenti intraformazionali (*slumps*) e lacune

che indicano un bacino a sedimentazione pelagica, caratterizzato da modeste irregolarità fisiografiche. Le unità paleogeografiche d'appartenenza sono il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino ed il Bacino Ionico-Est Garganico. Le unità strutturali d'appartenenza sono le unità derivanti dalle deformazioni del Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino, e l'Avampaese Apulo.

Bibliografia:

- [1] - BAUDIN F., FIET N., COCCIONI R. & GALEOTTI S. (1998) - *Organic matter characterisation of the Selli Level (Umbria-Marche Basin, central Italy)*. *Cretaceous Research*, **19**: 701-714, 5 figg., 2 tabb., Belfast.
- [2] - BORSETTI A.M. (1962) - *Foraminiferi planctonici di una serie cretacea dei dintorni di Piobbico (Prov. di Pesaro)*. *Giornale di Geologia*, serie 2a, **29**: 19-89, Bologna.
- [3] - CALESINI N. (1981) - *Litostratigrafia preliminare delle Marne a Fucoidi dal Conero al Bottaccione e relative osservazioni petrografiche*. *Giornale di Geologia*, serie 2a, **43** (2): 393-404, Bologna.
- [4] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 301, Fabriano*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 51, Roma.
- [5] - CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - *Stratigrafia*. In: «*L'Ambiente fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia*»: 1-58, 26 figg., Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, Ed. S.EL.CA Firenze.
- [6] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [7] - COBIANCHI M., LUCIANI V. & MENEGATTI A. (1999) - *The Selli level of the Gargano Promontory, Apulia, southern Italy: foraminiferal and calcareous nannofossil data*. *Cretaceous Research*, **20**: 255-269, 9 figg., Belfast.
- [8] - COBIANCHI M., LUCIANI V. & BOSELLINI A. (1997) - *Early Cretaceous nannofossils and planktonic foraminifera from northern Gargano (Apulia, southern Italy)*. *Cretaceous Research*, **18**: 249-293, 18 figg., Belfast.
- [9] - COCCIONI R. (2003) - *Il livello Selli dell'Appennino umbro-marchigiano: elemento di primo piano nell'ambito di una lunga e complessa storia che sconvolse il nostro pianeta 120 milioni di anni fa*. *GeoActa*, Vol. Spec., Extended Abstracts, **2**: 61, Convegno in Memoria di Raimondo Selli e Renzo Sartori, «*La geologia del Mar Tirreno e degli Appennini*», Bologna 11-12 dicembre 2003.
- [10] - COCCIONI R. & COCON F. (1987) - *Hedbergella rhinoceros sp. n., a potential new biostratigraphic marker from Late Aptian-Early Albian Marne a Fucoidi (Central Italy)*. *Riv. It. Paleont. Strat.*, **93** (4): 469-478, Milano.
- [11] - COCCIONI R. & GALEOTTI S. (1993) - *Orbitally induced cycles in benthonic foraminiferal morphogroups and trophic structure distribution patterns from the Late Albian "Amadeus Segment" (Central Italy)*. *J. Micropaleont.*, **12** (2): 227-239, 7 figg., 3 tabb., 2 tavv., Bath.
- [12] - COCCIONI R., GALEOTTI S. & RAGNI D. (1992) - *Litho- and biostratigraphy of the Scaglia Bianca formation (Late Albian-Late Cenomanian) in the Umbria-Marche Apennines*. 6th Congress Geol. Soc. of Greece & IGCP 262 Annual Meeting (Athens, May 1992), Abstracts: 4, Athens.
- [13] - COCCIONI R., NESCI O., TRAMONTANA M. & WEZEL F.C. e MORETTI E. (1987) - *Descrizione di un livello-guida "radiolaritico-bituminoso-ittiolitico" alla base delle Marne a Fucoidi nell'Appennino Umbro-Marchigiano*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **106**: 183-192, 5 figg., Roma.
- [14] - COCCIONI R., RANCHI R., NESCI O., PERILLI O., WEZEL F.C. & BATTISTINI F. (1989) - *Stratigrafia, micropaleontologia e mineralogia delle Marne a Fucoidi (Aptiano Inferiore-Albiano Superiore) delle sezioni di Poggio Le Guaine e del Fiume Bosso (Appennino umbro-marchigiano)*. In: PALLINI et al. (Eds.), «*Atti II Conv. Int. Fossili Evoluzione Ambiente*» (Pergola, 1987): 163-201, 12 tavv., 9 figg., Pergola.
- [15] - DE BOER P. L. (1982) - *Cyclicality and storage of organic matter in Middle Cretaceous pelagic sediments*. In: EINSELE G. & SEILACHER A. (Eds.), «*Cyclic and event stratification*», Springer Verlag: 456-474, New York.
- [16] - ERBA E. (1988) - *Aptian-Albian calcareous nannofossil biostratigraphy of the Scisti a Fucoidi cored at Piobbico (Central Italy)*. *Riv. It. Paleont. Strat.*, **92** (2): 249-284, 4 figg., 1 tab., 1 tav., Milano.
- [17] - ERBA E., COCCIONI R. & PREMOLI SILVA I. (1989) - *Gli Scisti a Fucoidi nell'area umbro-marchigiana: le sezioni della s.s. Apecchiese*. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, **39**: 146-164, 12 figg., Roma.
- [18] - FISCHER A.G. & HERBERT T.D. (1988) - *Stratification rhythms: italo-american studies in the Umbria facies*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **31** (1986): 45-51, 4 figg., Roma.
- [19] - GALEOTTI S. (1998) - *Planktic and benthic foraminiferal distribution patterns as a response to changes in sur-*

face fertility and ocean circulation: a case study from the Late Albian "Amadeus Segment" (Central Italy). J. Micropaleont., **17**: 87-96, 9 figg., Bath.

[20] - GALEOTTI S., SPROVIERI M., COCCIONI R., BELLANCA A. & NERI R. (2003) - *Orbitally modulated black shale deposition in the upper Albian Amadeus Segment (central Italy): a multi-proxy reconstruction*. Palaeogeogr. Palaeoclimatol., Palaeoecol., **190**: 441-458, 11 fig.

[21] - JACOBACCI A., CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., MALFERRARI N., MARTELLI G. & MICARELLI A. (1974) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 290, Cagliari*. Serv. Geol. d'It.: pp. 41, 5 figg., Roma.

[22] - LUCIANI V., COBIANCHI M. & JENKINS H. C. (2001) - *Biotic and geochemical response to anoxic events: the Aptian pelagic succession of the Gargano Promontory (southern Italy)*. Geol. Mag., **138** (3): 277-298, 10 figg., Cambridge.

[23] - LUTERBACHER H.P. & PREMOLI SILVA I. (1962) - *Note préliminaire sur une révision du Profil de Gubbio, Italie*. Riv. It. Paleont. Strat., **68** (2): 253-288, 3 figg., 5 tavv., Milano.

[24] - MANTOVANI UGUZZONI M.P. & PIRINI RADRIZZANI C. (1967) - *I foraminiferi delle Marne a Fucoidi*. Riv. It. Paleont. Strat., **73** (4): 1181-1256, 10 tavv., Milano.

[25] - MONECHI S. (1981) - *Aptian-Cenomanian calcareous nannoplankton from some sections in the Umbrian Apennine*. Riv. It. Paleont. Strat., **87** (2): 193-226, Milano.

[26] - PATACCA E., SCANDONE P., GIUNTA G. & LIGUORI V. (1979) - *Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa Zone (Southeastern Sicily)*. Geologica Romana, **18**: 331-369, 67 figg., 1 tab., 5 tavv., Roma.

[27] - PIRINI C. & RADRIZZANI S. (1963) - *Stratigrafia del Foglio 118 "Ancona"*. Boll. Serv. Geol. d'It., **83**: 71-200, 45 tavv., Roma.

[28] - RENZ O. (1936) - *Stratigraphische und mikropalaeontologische Untersuchung der scaglia (obere Kreide-Tertiar) in Zentralen Apennin*. Eclogae geol. Helv., **29** (1): 1-149, Basel.

[29] - SELLI R. (1951) - *I caratteri geologici della regione marchigiana*. Giornale di Geologia, serie 2a, **24**: 1-268, Bologna.

[30] - SELLI R. (1954) - *Il bacino del Metauro*. Giornale di Geologia, serie 2a, **24**: 1-268, 8 tabb., 13 tavv., Bologna.

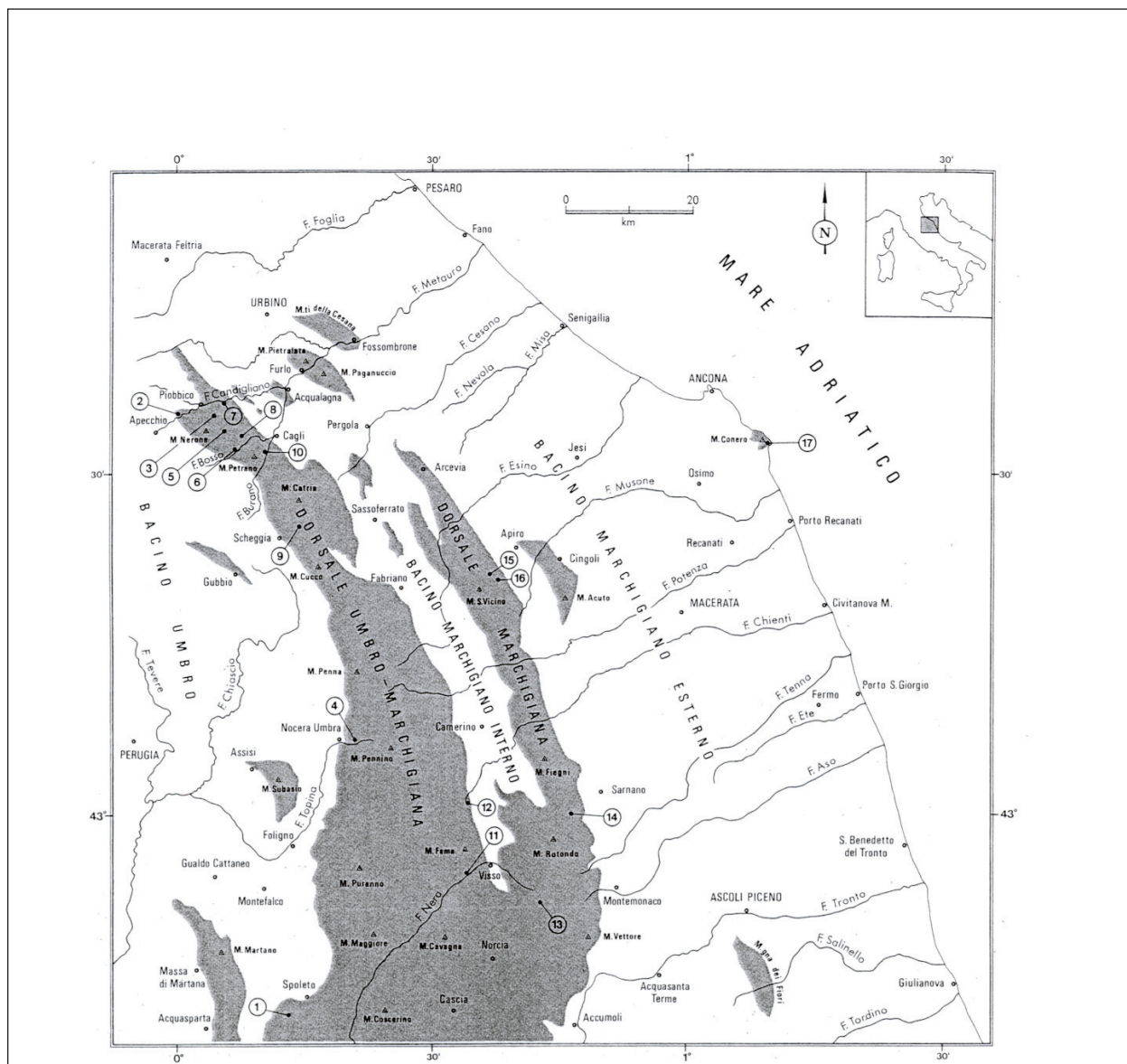
[31] - TATEO F., MORANDI S., NICOLAI A., RIPEPE M., COCCIONI R., GALEOTTI S. & BAUDIN F. (2000) - *Orbital control on pelagic clay sedimentology: the case of the Late Albian "Amadeus Segment" (central Italy)*. Bull. Soc. géol. de France, **171** (2): 217-228, 11 figg., 2 tab., Paris.

[32] - TORNAGHI M.L., PREMOLI SILVA I. & RIPEPE M. (1989) - *Lithostratigraphy and planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Aptian-Albian "Scisti a Fucoidi", Piobbico core, Marche, Italy: background for cyclostratigraphy*. Riv. It. Paleont. Strat., **95**: 223-264, Milano.

Elenco allegati:

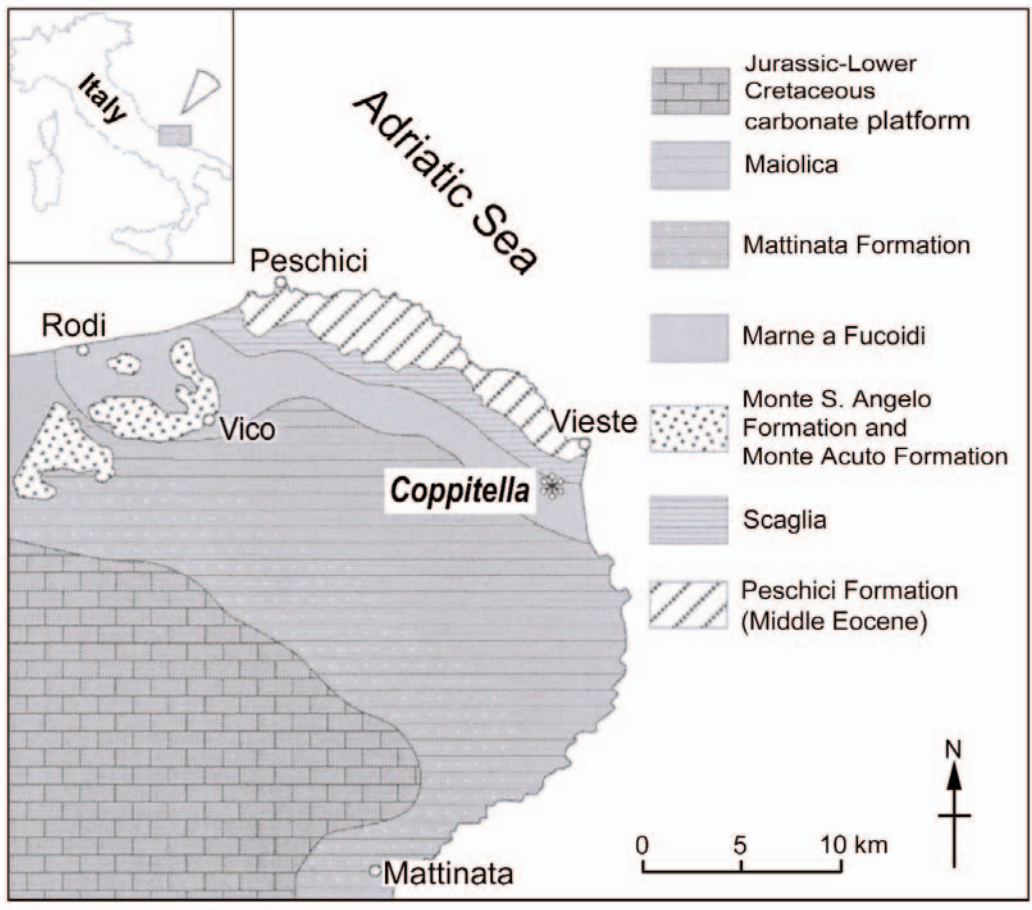
- A. Ubicazione dell'area-tipo e delle sezioni stratigrafiche di riferimento, da [13], fig. 1; carta geologica semplificata del Promontorio del Gargano da [22], fig. 1.
- B. Stratigrafia, micropaleontologia e mineralogia delle Marne a Fucoidi delle sezioni di Poggio le Guaine e del Fiume Bosso, da [14], fig. 2; lito- e biostratigrafia di dettaglio della sezione composita Poggio le Guaine-Fiume Bosso, da [20], fig. 1, modificata; colonna stratigrafica della sezione Coppitella, da [22], fig. 4; colonna stratigrafica della sezione di Ischitella, da [8], fig. 4, modificata; colonna stratigrafica della sezione di Vico del Gargano, da [8], fig. 5, modificata.
- C. Lito-cronostratigrafia della sequenza cretacea umbro-marchigiana, da [17], fig. 73; correlazione litostratigrafica tra le unità del Pozzo Piobbico e i membri della sezione composita Poggio le Guaine-Fiume Bosso, da [17], fig. 76, modificata; schema dei rapporti stratigrafici dei depositi di scarpata e di bacino dell'area garganica settentrionale, da [22], fig. 3.

Allegato A



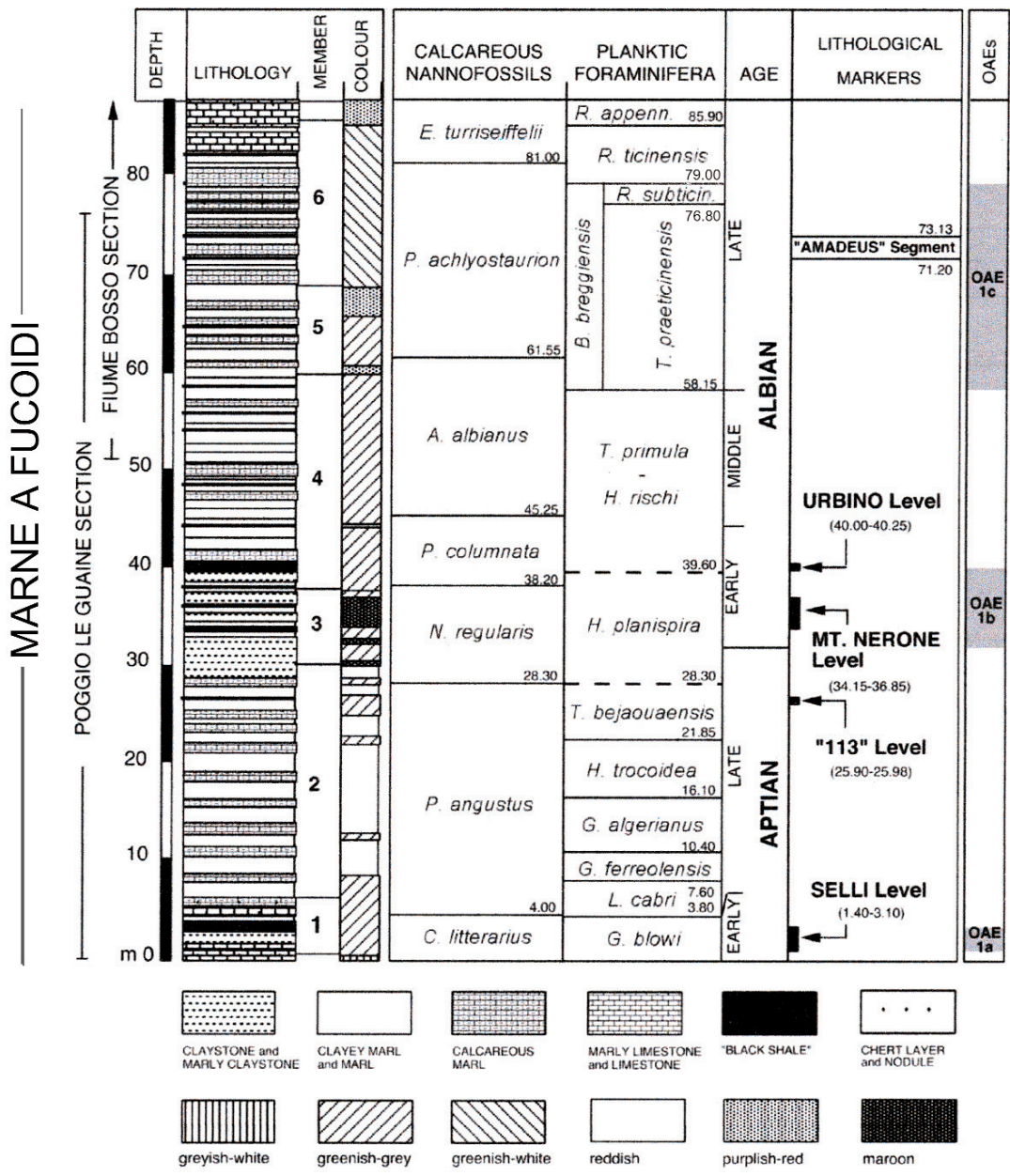
Ubicazione dell'area esaminata e delle sezioni stratigrafiche misurate (indicate con i numeri entro i circolini). Coordinate geografiche delle sezioni: 1. (Monte li Rossi), 42°42'45"N, 0°14'34"E; 2. (s.s. Apecchiese, km 32,800), 43°34'47"N, 0°01'37"E; 3. (il Cimaio), 43°33'00"N, 0°06'24"E; 4. (le Cese), 43°06'11"N, 0°22'21"E; 5. (Presale), 43°34'12"N, 0°05'21"E; 6. (Fiume Bosso), 43°31'11"N, 0°07'07"E; 7. (Gorgo a Cerbara), 43°36'01"N, 0°06'08"; 8. (Poggio le Guaine), 43°32'32"N, 0°08'02"E; 9. (Valdorbia), 43°25'29"N, 0°15'37"E; 10. (Fiume Burano), 43°31'18"N, 0°11'29"E; 11. (i Molini), 42°54'27"N, 0°34'51"E; 12. (Madonna di Caspreano), 43°02'00"N, 0°35'06"E; 13. (Gualdo), 42°52'48"N, 0°43'36"E; 14. (Pizzo di Meta), 43°00'57"N, 0°47'07"E; 15. (Poggio S. Vicino), 43°22'00"N, 0°37'28"E; 16. (Frontale), 43°20'57"N, 0°38'12"E; 17. (Monte Conero), 43°32'43"N, 1°10'31"E.

Allegato A



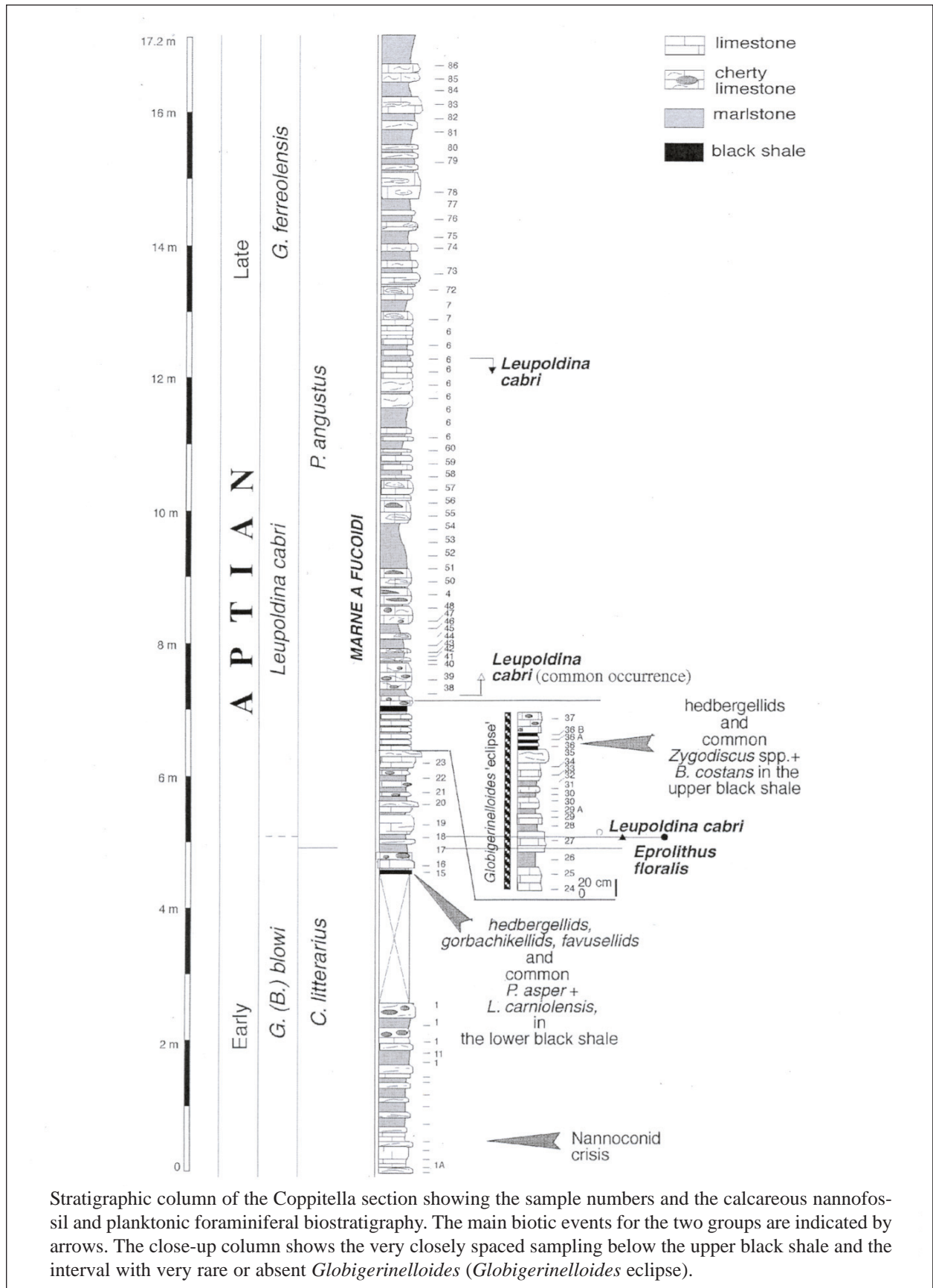
Simplified geological map of the Gargano Promontory and location of the Coppitella section (modified after COBIANCHI, LUCIANI & BOSELLINI, 1997).

Allegato B



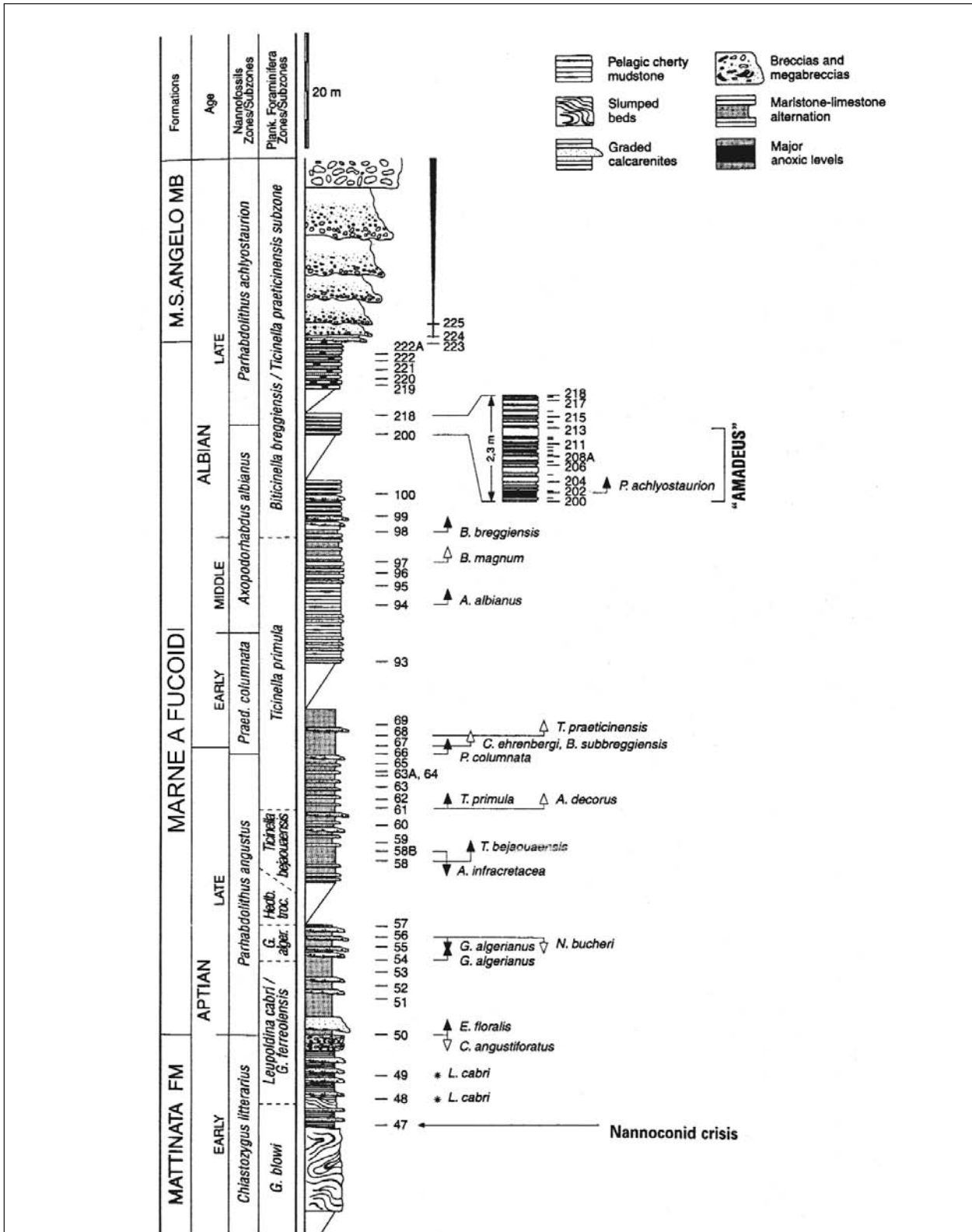
Stratigraphy of the Poggio le Guaine-Fiume Bosso composite sequence (from COCCIONI *et al.*, 1990a,b; and COCCIONI & GALEOTTI, 1993). The position of the Amadeus Segment and of four other distinct marker black shale layers is also reported next to the stratigraphic position of Aptian-Albian OAEs. The Amadeus Segment falls within OAE 1c which, according to BRALOWER *et al.* (1993), spans the whole planktic foraminiferal *B. breggiensis* Zone.

Allegato B



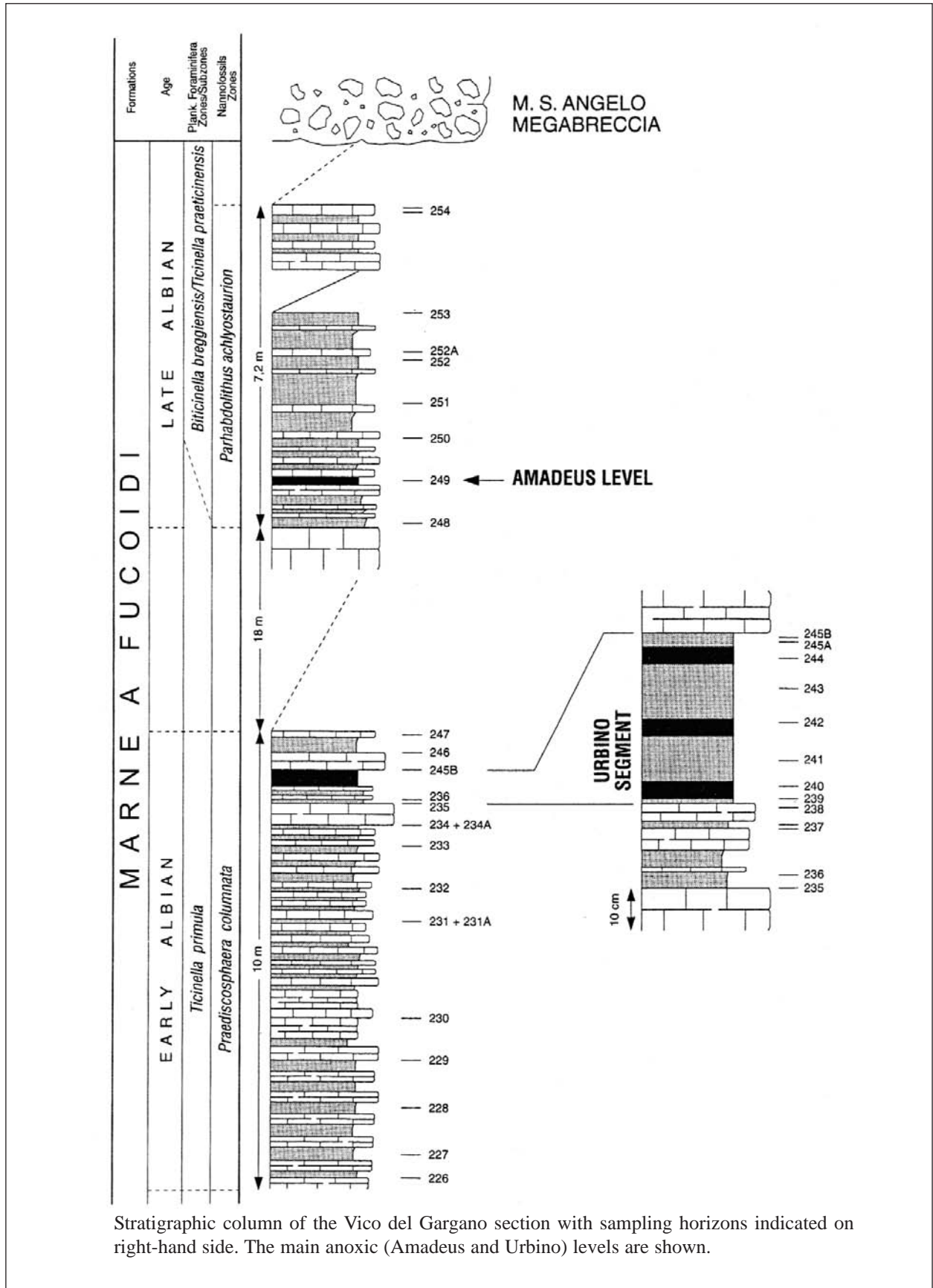
Stratigraphic column of the Coppitella section showing the sample numbers and the calcareous nannofossil and planktonic foraminiferal biostratigraphy. The main biotic events for the two groups are indicated by arrows. The close-up column shows the very closely spaced sampling below the upper black shale and the interval with very rare or absent *Globigerinelloides* (*Globigerinelloides eclipse*).

Allegato B

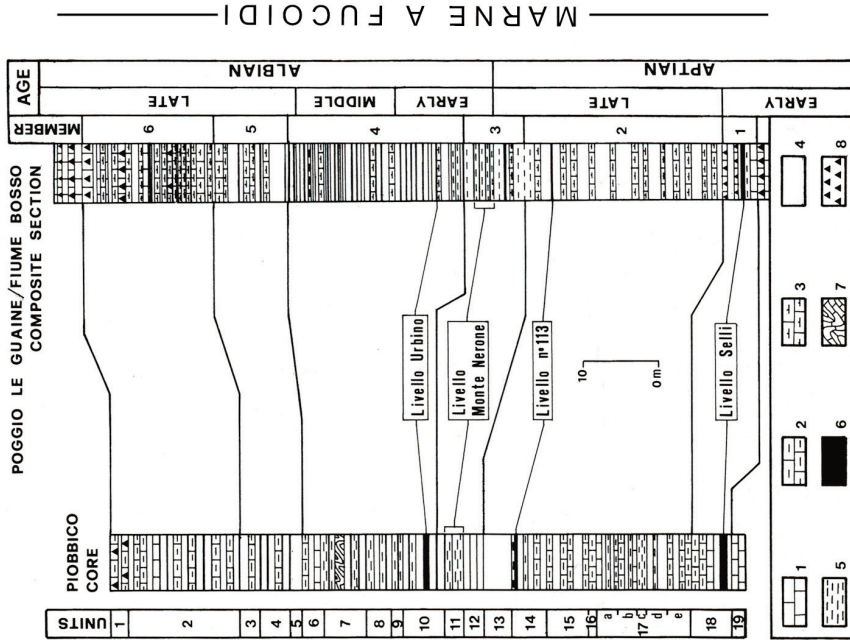
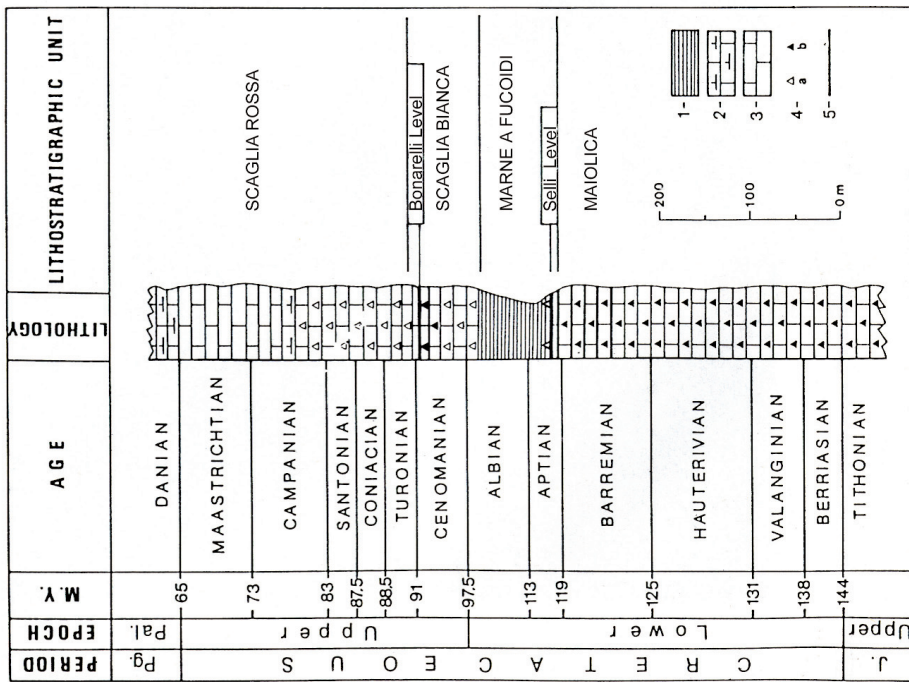


Stratigraphic column of the Ischitella section with sample numbers alongside and biostratigraphic data from calcareous nannofossil and planktonic foraminifera. Solid arrows indicate the main biostratigraphic events; empty arrows indicate subsidiary events. Asterisks denote sporadic occurrences.

Allegato B



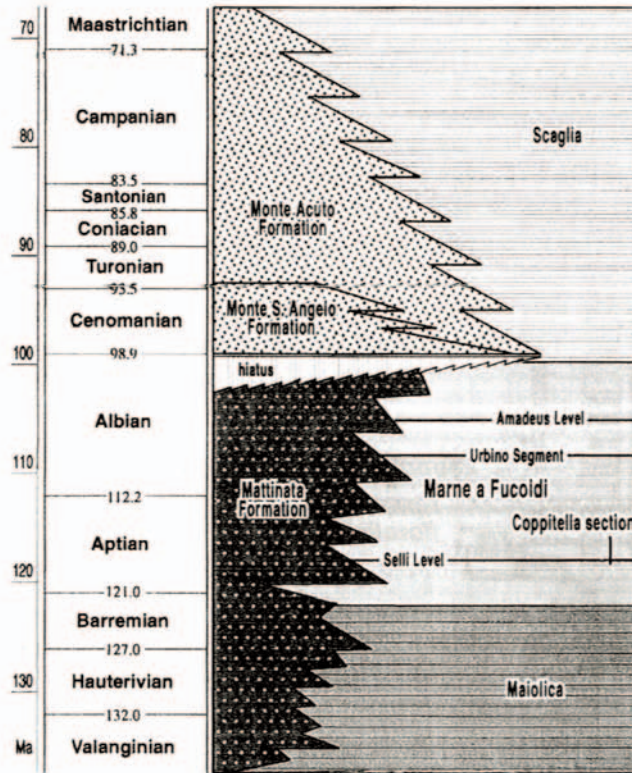
Allegato C



(1) argilla e/o marna; (2) calcare marnoso; (3) calcare di colore verdastro, grigiastro e rossastro (a) o grigio scuro e nero (b); (5) *black shale*.

Correlazione litostratigrafica tra le unità del Pozzo Piobbico ed i membri della sezione composta Poggio le Guaine-Torrente Bosso (da ERBA, 1988; COCCIONI *et alii*, 1989; PREMOLI SILVA *et alii*, 1989; TORNAGHI *et alii*, 1989). Legenda: (1) calcare; (2) calcare marnoso; (3) marna calcarea; (4) marna; (5) marna argillosa e/o argilla; (6) "*black shale*"; (7) "*slump*"; (8) selce.

Allegato C



Chronostratigraphic framework and nomenclature for the Cretaceous slope-and-basin deposits of the northern Gargano area (modified after COBIANCHI, LUCIANI & BOSELLINI, 1997). The vertical solid line indicates the stratigraphic interval investigated in the Coppitella section. Time scale follows GRADSTEIN *et alii*, 1994.

SCAGLIA BIANCA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Albiano Superiore <i>p.p.</i> -Turoniano Inferiore <i>p.p.</i>	Umbria, Marche, Lazio, Puglia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
109, 116, 117, 122, 123, 124, 130, 137, 157		279, 280, 290, 291, 292, 299, 301, 302, 336, 347, 357	SBI

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

La denominazione Scaglia Bianca fu introdotta in letteratura da LOTTI [13] per indicare il calcare bianco, spesso con selce, interposto tra il “calcare cenomaniano” (calcare bianco, tendente al giallastro, regolarmente stratificato) ed il “calcare rosato”. Successivamente il termine Scaglia Bianca è stato utilizzato per i calcari micritici bianchi con selce soprastanti alle Marne a Fucoidi [4], [7], [10], [12], [15], [16], [17], [18], [20], [21], [22], [26]. In letteratura si conoscono differenti sinonimie: “calcare rosso-rosa” [33], “calcare cenomaniano” [13], “calcare biancastro” [27], “scaglia con globotruncane *p.p.*” (“scaglia con selci”) [28], [29], “scaglia inferiore bianca” [2].

Nella Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000 l’unità è stata cartografata con differenti denominazioni unitamente ad altre formazioni: fogli 122 Perugia, 130 Orvieto (“scaglia bianca *Auctt.*” insieme con “scaglia rossa *Auctt.*” e “scaglia rosata”); fogli 109 Pesaro, 117 Jesi, 123 Assisi, 124 Macerata, 137 Viterbo (“formazione della scaglia rossa e bianca”); Foglio 116 Gubbio (“scaglia rossa”). L’area-tipo è compresa tra Gubbio e Monte Nerone. In Puglia, nel Foglio 157 Monte Sant’Angelo (a scala 1:100.000) e nel Foglio 384 Vico del Gargano (a scala 1:50.000), viene identificata una “scaglia” indistinta in cui Scaglia Bianca e Scaglia Rossa sono accorpate. Numerosi autori hanno analizzato la formazione con diversi approcci metodologici in varie località, tra cui le principali sono: Bottaccione, Valle della Contessa, Moria, Burano, Monte Petrano, Gorgo a Cerbara, Monte Subasio, Monte Canalini, Gola del Furlo, Monte Giove (alto bacino del Fiume Chienti) [1], [8], [15], [17], [21], [24], [25], [31], [32].

La Scaglia Bianca è costituita da calcari micritici bianchi con intercalata selce nera in liste e strati. Nella parte superiore sono presenti rari livelli calcarei di colore rosso o rosato. Lo spessore degli strati varia dai 10 ai 110 cm. Talora sono presenti livelli argillosi centimetrici nerastri; tutta la formazione è caratterizzata dalla presenza di tracce di bioturbazione (*Chondrites* e *Planolites*) di colore più scuro [10]. Nell’area dell’alto bacino del Chienti la porzione basale della Scaglia Bianca è caratterizzata da strati calcarei grigio-biancastri, di spessore variabile da 5 a 15 cm, con sottili interstrati di marne verdognole o nerastre [15]; la quantità di selce presente è scarsa [15]. Nella porzione superiore dell’unità è presente un orizzonte bituminoso di spessore variabile da 45 a 200 cm, denominato “Livello Bonarelli” (“scisti ittiolitici” di BONARELLI, 1891; “scisti bituminosi *Auctt.*”) [23] costituito da calcari neri, argilliti, argille calcaree nere e gialle, e da siltiti ricchissime in Radiolari [14], noduli di pirite e marcasite. Nella parte alta di tale livello i calcari neri sono ricchi in noduli fosfatici e talora si possono rinvenire resti di Pesci [22]. Sulla base dei caratteri litologici il “Livello Bonarelli” (Cenomaniano Superiore) è stato suddiviso in tre intervalli: a) siltiti a Radiolari di colore marrone-grigio e di spessore compreso tra i 10 e i 30 cm; b) scisti neri

laminati ricchi in materia organica di spessore variabile da 30 a 100 cm; c) siltiti a Radiolari e sapropeliti di colore grigio verde di spessore compreso tra i 10 e 30 cm. Tale livello rappresenta l'espressione sedimentaria regionale dell'evento anossico oceanico OAE 2 [8]. Poco al di sotto del "Livello Bonarelli" è presente uno strato continuo di selce nera definito "marker nero", rinvenibile in tutta l'area l'umbro-marchigiana [19].

Recentemente la Scaglia Bianca è stata suddivisa in quattro membri informali da COCCIONI *et al.* [9] nella sezione del Bottaccione, descritti in [26]. Essi sono dal basso verso l'alto:

"W1" (10,6 m): calcari giallo-grigiastri con selce grigio verdastra in noduli e lenti e, nella porzione inferiore, livelli marnosi da grigio verdastri a neri ricchi in Radiolari [26].

"W2" (9,3 m): calcari rosati con subordinati calcari grigio-giallastri e rari livelli marnosi grigio-verdastri; sono inoltre presenti noduli e lenti di selce grigio-rosata [26].

"W3" (14,0 m): calcari grigio giallastri con frequente selce in noduli e lenti di colore da grigio a grigio rosato [26].

"W4" (33,4 m): prevalenti calcari grigio chiaro con frequenti noduli e lenti di selce da grigia a nera. Nella parte terminale di questo membro (m 111 della sezione) è presente il "Livello Bonarelli" che rappresenta un *marker* di correlazione regionale [26].

La parte inferiore della Scaglia Bianca (membri "W1", "W2", "W3" [26]) è stata considerata da molti autori come "intervallo di transizione" tra le Marne a Fucoidi e la Scaglia Bianca (livelli basali della "scaglia *Auctt.*") [30] e corrisponderebbe al membro superiore calcareo-marnoso delle Marne a Fucoidi. Per questa diversa interpretazione, in letteratura le Marne a Fucoidi e la Scaglia Bianca presentano spessori variabili ed attribuzioni cronologiche differenti [5], [6], [7], [12].

In Sabina la Scaglia Bianca è caratterizzata dalla presenza di risedimenti provenienti dalla Piattaforma carbonatica Laziale Abruzzese [11].

Lo spessore della formazione è variabile tra 50 e 70 metri.

Il limite inferiore con le Marne a Fucoidi è posto in corrispondenza del passaggio graduale tra gli ultimi livelli marnosi con *black shales* ed i calcari micritici con selce in liste e noduli. Il limite superiore con la Scaglia Rossa è posizionato in corrispondenza della prima comparsa di strati calcarei rosato-rossi nei quali è presente della selce rossa [21]. Localmente la porzione superiore della Scaglia Bianca è caratterizzata da deformazioni plastiche e da scivolamenti di pacchi di strati relativamente indeformati.

Nella Scaglia Bianca sono stati rinvenuti Radiolari, Foraminiferi planctonici e bentonici, Nannofossili calcarei e resti di Pesci [14], [22], [26], [31]. Lo studio biostratigrafico di dettaglio basato sui Foraminiferi planctonici nella sezione del Bottaccione ha consentito l'individuazione dell'intervallo biostratigrafico che va dalla Zona a Rotalipora appenninica (tetto Albiano) alla Zona a Rotalipora cushmani (Cenomaniano Superiore) [26]. L'analisi biostratigrafia condotta sui Nannofossili calcarei ha consentito l'individuazione delle seguenti biozone: NC10/NC11 *p.p.*-CC9 e la parte basale di NC13-CC11. In base ai suddetti studi biostratigrafici la Scaglia Bianca è stata attribuita all'intervallo Albiano Superiore *p.p.*-Turoniano Inferiore *p.p.*

Altri autori [5], [7], [6], [11], [12], in base alle differenti suddivisioni litostratigrafiche proposte, attribuiscono la Scaglia Bianca all'intervallo Cenomaniano *p.p.*-Turoniano Inferiore *p.p.*

Il dominio paleogeografico d'appartenenza è il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino caratterizzato da sedimentazione pelagica. Le unità strutturali di riferimento sono le unità derivanti dalla deformazione del Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino.

Bibliografia:

[1] - ARTHUR M.A. & FISCHER A.G. (1977) - *Upper Cretaceous-Paleocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy. I Lithostratigraphy and sedimentology*. Geol. Soc. of Am. Bull., **88**: 367-371, 1 fig., USA.

[2] - BONARELLI G. (1949) - *Relazione sulla escursione di Gubbio-Scheggia*. Boll. Soc. Geol. It., **59**: 106-109, Roma.

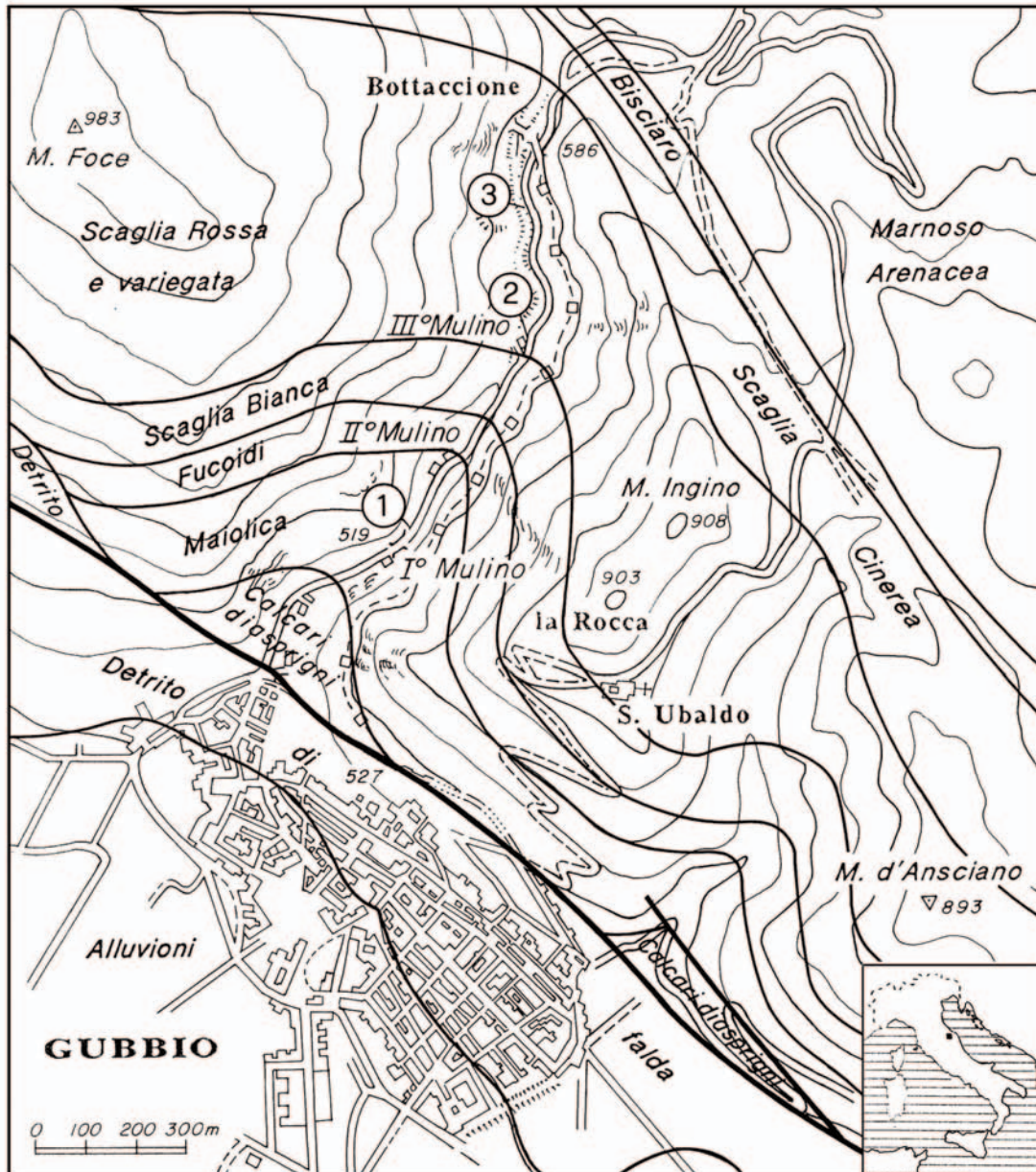
- [3] - CECCA F., COCCIONI R., CRESTA S., MORETTI E., NESCI O., SAVELLI D., TRAMONTANA M., VENERI F., WEZEL F.C. & PASSERI L. (1994) - *Itinerario N° 3: Da Cagli a Piobbico attraverso le gole del Burano e del Bosso*. In: CIARAPICA G. & PASSERI L. (Eds.). «*Appennino Umbro-Marchigiano*», Guide Geologiche Regionali, 7: 119-128, 9 figg., BE-MA Ed., Lodi (Mi).
- [4] - CENTAMORE E., DEIANA G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1986) - *Il Trias-Paleogene delle Marche*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. «*La geologia delle Marche*»: 9-27, 13 figg., Camerino.
- [5] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 301, Fabriano*. Serv. Geol. d'It.: pp. 51, Roma.
- [6] - CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - *Stratigrafia*. In: «*L'Ambiente fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia*»: 1-58, 26 figg., Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, Ed. S.EL.CA Firenze.
- [7] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. Serv. Geol. d'It.: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [8] - COCCIONI R. & GALEOTTI S. (2003) - *The mid-Cenomanian Event: prelude to OAE 2*. Palaeogeogr. Palaeoclimatol., Palaeoecol., **190**: 427-440, 8 figg., Amsterdam.
- [9] - COCCIONI R., GALEOTTI S. & RAGNI D. (1992) - *Litho- and biostratigraphy of the Scaglia Bianca formation (Late Albian-Late Cenomanian) in the Umbria-Marche Apennines*. 6th Congress Geol. Soc. of Greece & IGCP, 262 Annual Meeting (Athens, May 1992), Abstracts: 4, Athens.
- [10] - CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: pp. 185, 88 figg., Roma.
- [11] - GALLUZZO F. & SANTANTONIO M. (2002) - *The Sabina Plateau: a new element in the Mesozoic paleogeography of Central Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 561-588, 30 figg., Roma.
- [12] - JACOBACCI A., CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., MALFERRARI N., MARTELLI G. & MICARELLI A. (1974) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 290, Cagli*. Serv. Geol. d'It.: pp. 41, 5 figg., Roma.
- [13] - LOTTI B. (1926) - *Descrizione geologica dell'Umbria*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **21**: pp. 320, 65 figg., 5 tavv., Roma.
- [14] - MARCUCCI PASSERINI M., BETTINI P., DAINELLI J. & SIRUGO A. (1991) - *The "Bonarelli Horizon" in the central Apennines (Italy): radiolarian biostratigraphy*. Cretaceous Research, **12**: 321-331, 6 figg., Belfast.
- [15] - MICARELLI A. (1966) - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche del tratto Barremiano-Eocene medio del Monte Giove (Appennino Marchigiano)*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (4): 117-175, 12 figg., 1 tab., Roma.
- [16] - MONECHI S. (1989) - *Nannofossili calcarei nella sezione cretatico-paleogenica del Bottaccione*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 59-69, 8 figg., Roma.
- [17] - MONECHI S. (1989) - *Nannofossili calcarei e foraminiferi planctonici della sezione cretatico-paleogenica della Valle della Contessa*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 103-113, 7 figg., Roma.
- [18] - MONECHI S. & PARISI G. (1989) - *Da Gubbio a Cantiano*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 96-102, 5 figg., Roma.
- [19] - MONTANARI A. (1985) - *Cenomanian anoxic foreslope inferred from turbiditic cherts in the pelagic basin of the Northern Apennines, Italy*. Geol. Soc. Amer., Abstract with programs, **17**: 1-667, USA.
- [20] - PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Cretacico-Paleogene*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 23-29, 1 fig., Roma.
- [21] - PARISI G., BALDANZA A. & MONECHI S. (1989) - *Da Gubbio a Scheggia*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 50-56, 4 figg., Roma.
- [22] - PARISI G., PIERGIOVANNI F. & MARCUCCI M. (1989) - *Il Livello Bonarelli nell'area umbro-marchigiana*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 70-73, 4 figg., Roma.
- [23] - PIERGIOVANNI F. (1989) - *Eventi lito-biostratigrafici nella Scaglia Bianca umbro-marchigiana in connessione con l'episodio anossico del "Livello Bonarelli" (limite Cenomaniano-Turoniano)*. Boll. Soc. Geol. It., **108**: 29-314, 8 figg., 1 tav., Roma.
- [24] - PREMOLI SILVA I. (1977) - *Upper Cretaceous-Paleocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy. II Biostratigraphy*. Geol. Soc. of Am. Bull., **88**: 371-374, 2 figg., USA.

- [25] - PREMOLI SILVA I. & PAGGI L. (1976) - *Cretaceous through Paleocene Biostratigraphy of the pelagic sequence at Gubbio, Italy*. Mem. Soc. Geol. It., **15**: 21-32, 6 figg., Roma.
- [26] - PREMOLI SILVA I. & SLITER W.V. (1995) - *Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and evolutionary trends from the Bottaccione section, Gubbio, Italy*. Palaeontographia Italica, **82**: 1-89, 15 figg., 9 tabb., 26 tavv., Pisa.
- [27] - PRINCIPI P. (1933) - *Nuove osservazioni intorno alla presenza dell'Oligocene nell'Italia centrale*. Mem. Soc. Geol. It., **1**: pp. 14, 5 figg., 1 tav., Roma.
- [28] - RENZ O. (1936) - *Stratigraphische und mikropalaeontologische Untersuchung der scaglia (obere Kreide-Tertiar) in Zentralen Apennin*. Eclogae geol. Helv., **29** (1): 1-149, Basel.
- [29] - RENZ O. (1951) - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sulla Scaglia (Cretaceo Superiore-Terziario) dell'Appennino centrale*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **29**: 14 figg., 15 tavv., Roma.
- [30] - SELLI R. (1954) - *Il bacino del Metauro*. Giornale di Geologia, **24**: 1-268, 8 tabb., 13 tavv., Bologna.
- [31] - TREMOLADA F. (2002) - *Aptian to Campanian calcareous nannofossils biostratigraphy from the Bottaccione section, Gubbio, central Italy*. Riv. It. Paleont. Strat., **108** (3): 441-456, 3 figg., 2 tavv., Milano.
- [32] - TSIKOS H., JENKYN H.C., PETRIZZO M.R., FORSTER A., KOLONIC S., ERBA E., PREMOLI SILVA I., BAAS M., WAGNER T. & SINNINGHE DAMSTÉ J.S. (2004) - *Carbon-isotope stratigraphy recorded by the Cenomanian-Turonian Oceanic Anoxic Event: correlation and implications based on three key localities*. Journ. Geol. Soc., **161**: 711-719, 6 figg., London.
- [33] - ZITTEL K.A. (1869) - *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen*. Benekes geognostisch-palaeont. Beitrage, **2**: 92-176, 3 figg., 15 tavv., Munchen Oldenburg.

Elenco allegati:

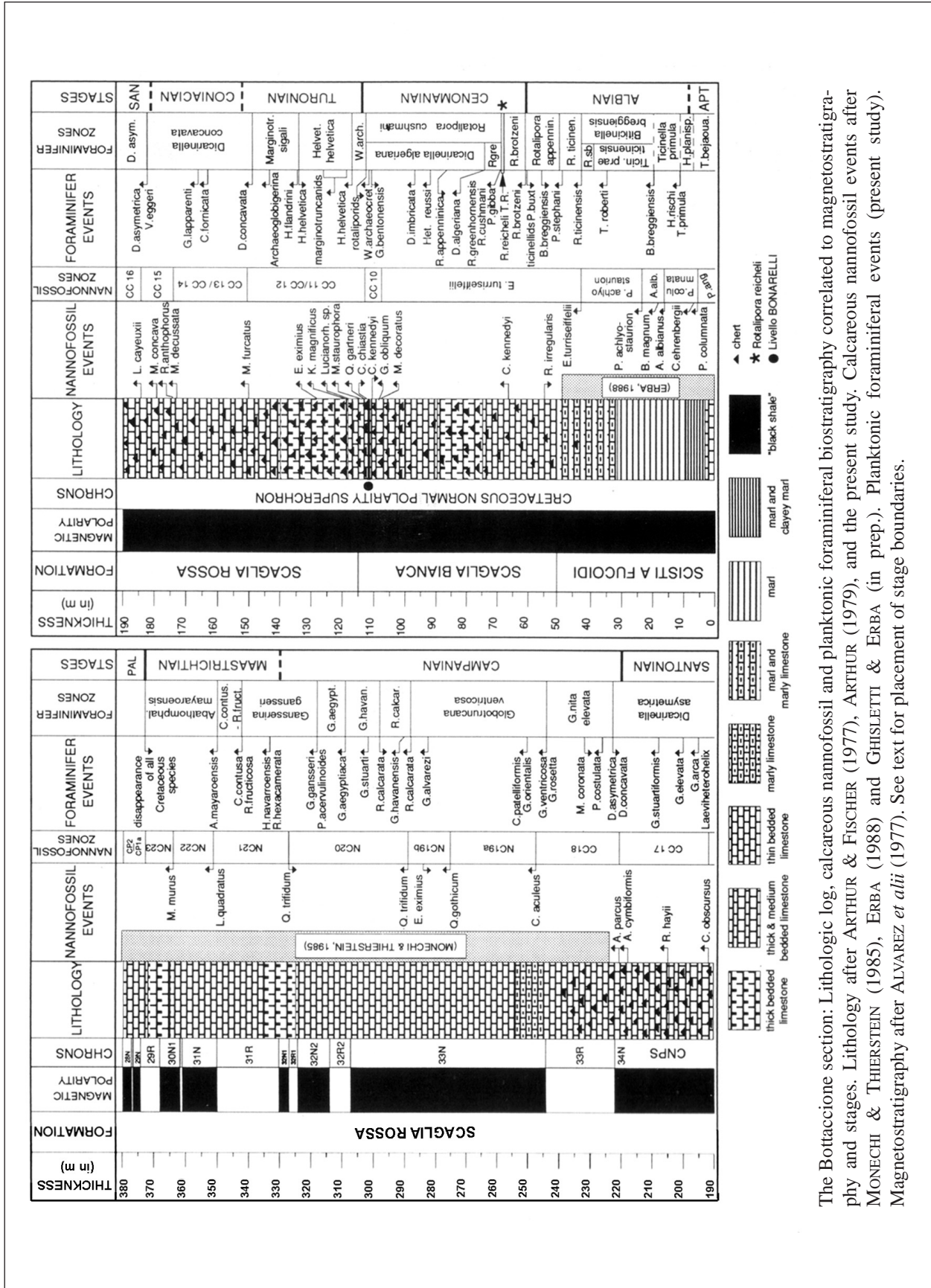
- A.** Ubicazione e carta geologica schematica della gola del Bottaccione, da [21], fig. 14, modificata.
- B.** Lito-, bio- e magnetostratigrafia della sezione del Bottaccione, da [26], fig. 2; correlazioni crono- e biostratigrafiche delle sezioni Bottaccione, M. Subasio, M. Canalini, da [22], fig. 26; successione composita di Gorgo a Cerbara-Monte Petrano, da [8], fig. 4; successione cretacica di Moria, da [3], fig. 3.6, modificata.

Allegato A



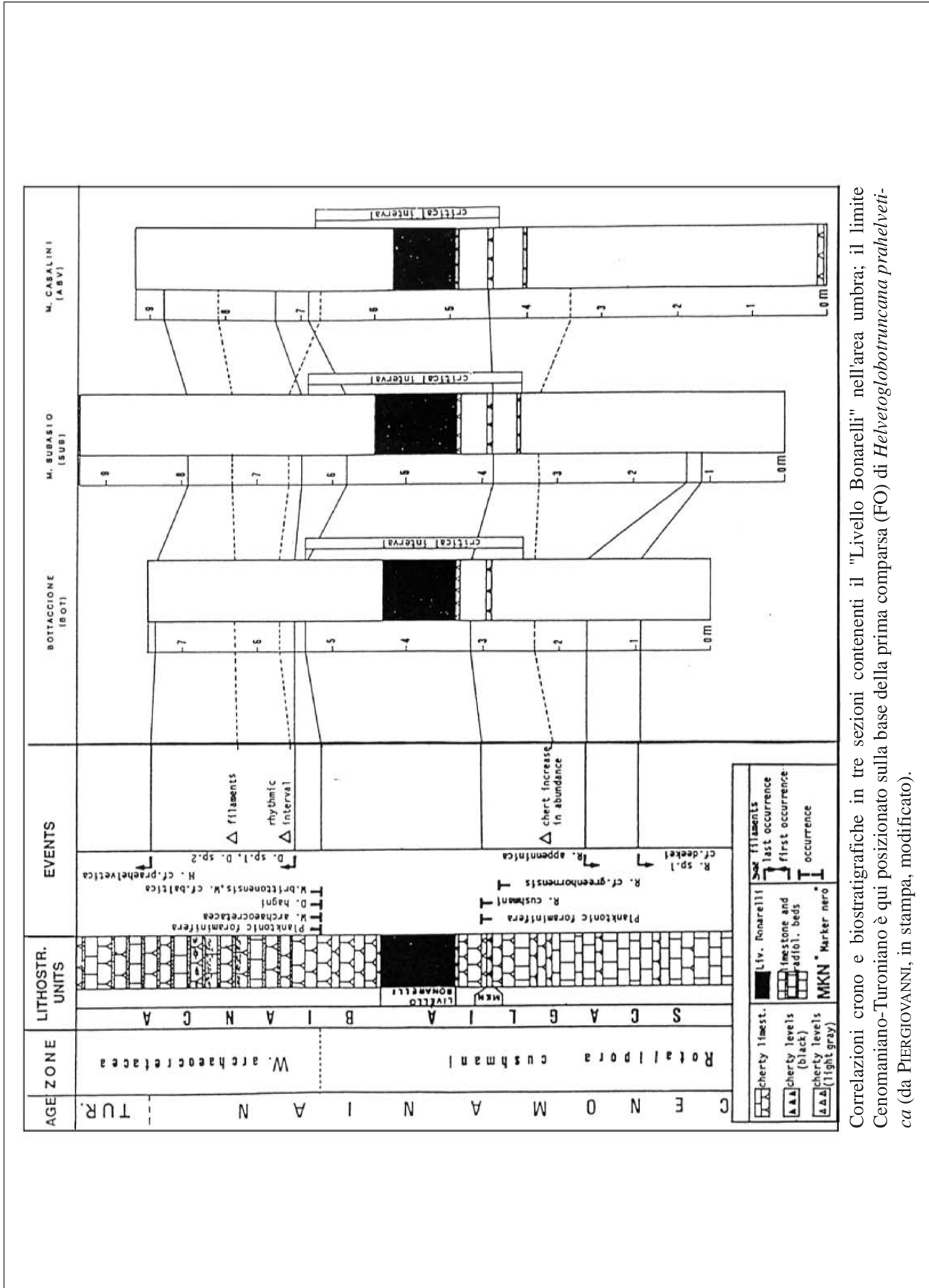
Carta dei limiti delle formazioni dell'area di Gubbio i numeri nel cerchietto indicano i punti di fermata: (1) Maiolica, Marne a Fucoidi, Scaglia Bianca e "Livello Bonarelli"; (2, 3) limite Cretacico/Terziario (K/T) e Scaglia Rossa e Scaglia Variegata.

Allegato B



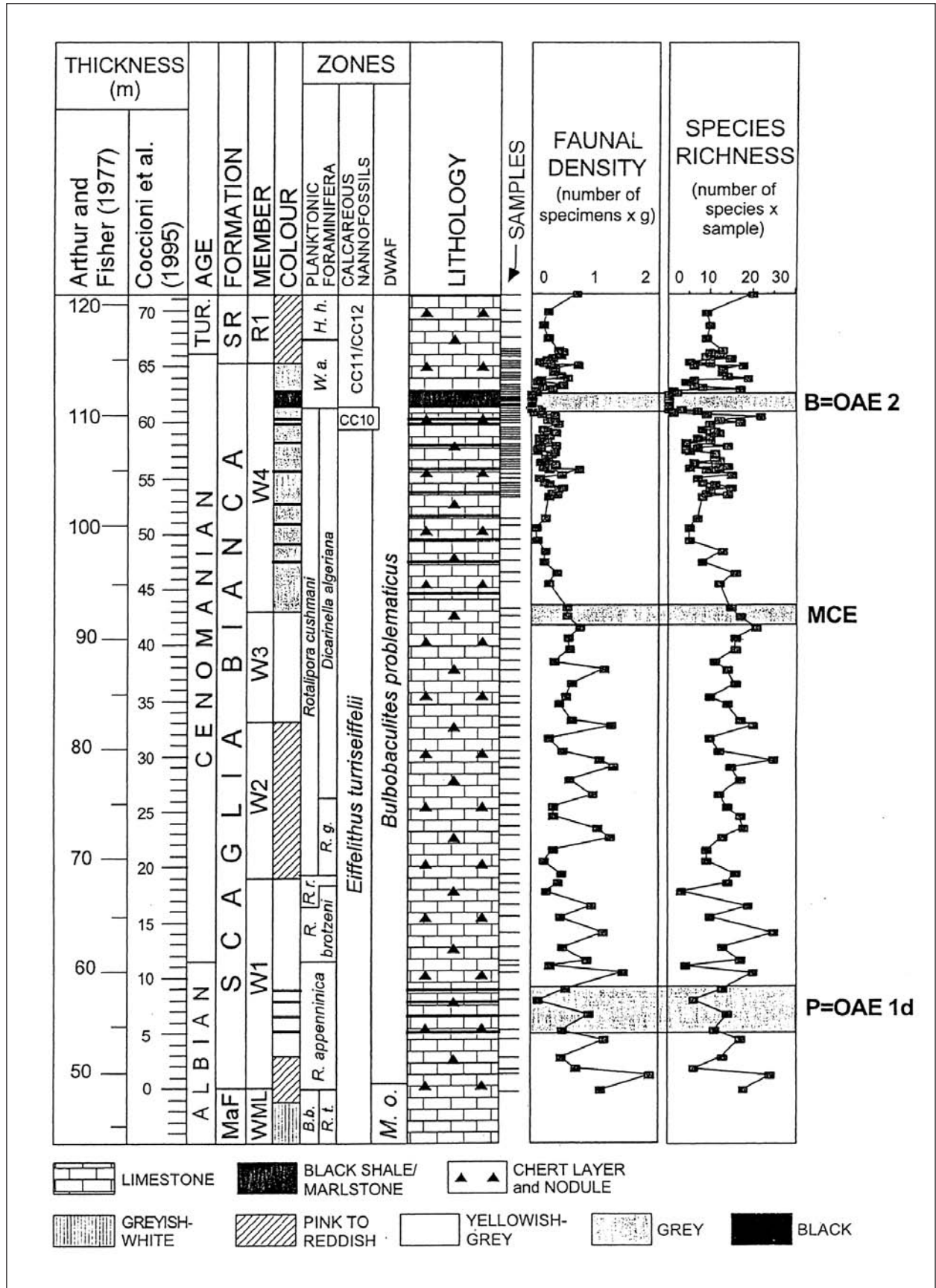
The Bottaccione section: Lithologic log, calcareous nannofossil and planktonic foraminifer biostratigraphy correlated to magnetostratigraphy and stages. Lithology after ARTHUR & FISCHER (1977), ARTHUR (1979), and the present study. Calcareous nannofossil events after MONECHI & THIERSTEIN (1985), ERBA (1988) and GHISLETTI & ERBA (in prep.). Planktonic foraminifer events (present study). Magnetostratigraphy after ALVAREZ *et alii* (1977). See text for placement of stage boundaries.

Allegato B

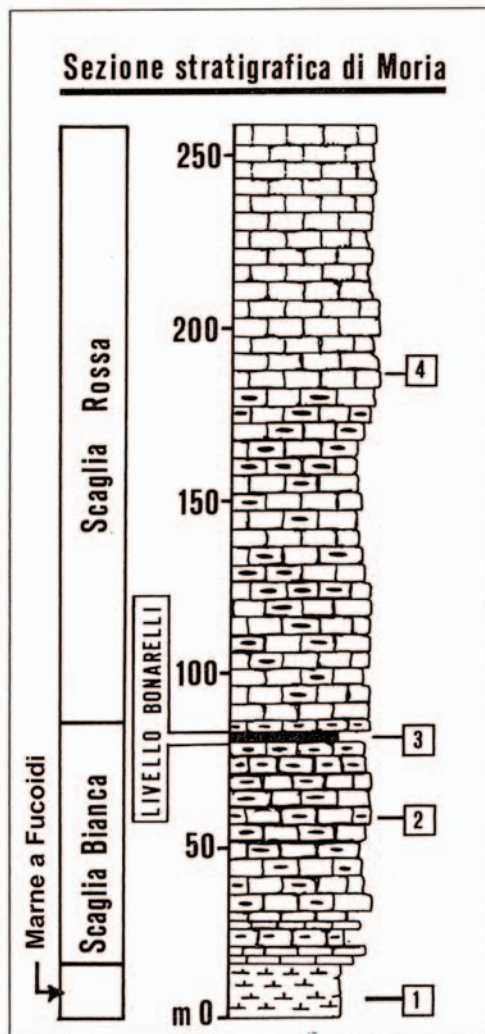


Correlazioni crono e biostratigrafiche in tre sezioni contenenti il "Livello Bonarelli" nell'area umbra; il limite Cenomaniano-Turoniano è qui posizionato sulla base della prima comparsa (FO) di *Helvetoglobotruncana prahelvetica* (da PIERGIOVANNI, in stampa, modificato).

Allegato B



Allegato B



SCAGLIA ROSSA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Turoniano Inferiore <i>p.p.</i> -Eocene Medio <i>p.p.</i>	Trentino Alto Adige, Umbria, Marche, Lazio, Puglia	
	FOGLIO AL 100.000	FOGLIO AL 50.000	SIGLA
	109, 116, 117, 122, 123, 124, 130, 137, 157	42, 59, 80, 279, 280, 290, 291, 292, 293, 299, 301, 302, 336, 347, 357	SAA

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

La Scaglia Rossa fu utilizzata per la prima volta da LOTTI [14] per indicare il “calcare marnoso rosso mattone” interposto tra la Scaglia Cinerea ed il “calcare rosato”. In seguito la denominazione Scaglia Rossa è stata adottata per i calcari, calcari marnosi e selciferi rosati attribuibili all’intervallo Turoniano Inferiore *p.p.*-Eocene Medio *p.p.*, includendo così anche il “calcare rosato”, originariamente distinto da LOTTI [14]. In letteratura si conoscono differenti sinonimie: “calcare rosso-rosa” *p.p.* e “scaglia” *p.p.* (“serie rosso mattone con selci rosse”) [37]; “calcare rosato” [14]; “scaglia con Globotruncane” *p.p.* (“scaglia senza selci”) e “scaglia senza Globotruncane” *p.p.* (“scaglia con Globorotalie + Globigerine” e “calcari a Globigerine con selci rosse”) [34]; “scaglia Rosata” [6], [8].

La descrizione dell’unità in questa scheda è riferibile unicamente alla Scaglia Rossa dell’Appennino centrale.

La Scaglia Rossa è stata oggetto di numerosi studi lito-, bio- e magnestostratigrafici [2], [12], [13], [15], [16], [17], [19], [21], [23], [26], [29], [31], [32], [33], [35].

Nella Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000 la formazione è stata cartografata con differenti denominazioni: nei fogli 116 Gubbio, 122 Perugia e 130 Orvieto la Scaglia Rossa è stata accorpata alla Scaglia Bianca, mentre nei fogli 109 Pesaro, 117 Jesi, 123 Assisi, 124 Macerata e 137 Viterbo i depositi pelagici dell’intervallo Albiano Superiore-Eocene *p.p.* sono stati riportati come “formazione della scaglia rossa e bianca”.

In Puglia, nel Foglio 157 Monte Sant’Angelo (a scala 1:100.000) e nel Foglio 384 Vico del Gargano (a scala 1:50.000), viene identificata una “scaglia” indistinta in cui Scaglia Bianca e Scaglia Rossa sono accorpate.

Le località tipiche di affioramento della Scaglia Rossa si estendono nell’area compresa tra Gubbio e Piobbico, dove sono state analizzate sotto diversi punti di vista le seguenti successioni: Bottaccione, Valle della Contessa [22], [25], Presale, Gorgo a Cerbara, Frontale [15], Monte Giove [22], Ponte Chiusita [12], Moria [5], Monte Pietralata [10]. Altri affioramenti noti sono: S. Andrea, Piobbico, Fossombrone, Pianello, Pontedazzo, Colcanino, Piedivalle, Poggio Sorifa, Cingoli, Domo, Fossato di Vico, Genga, Casacce, Monte Conero, Caselli, Visso e Assisi [16].

La Scaglia Rossa è costituita da calcari micritici rosati e rossi, con frattura concoide o scagliosa, alternati a marne e calcari marnosi di colore rosso mattone, con stratificazione regolare e strati con spessore variabile da 10-15 cm a circa 60-70 cm [7], [9]. Nella parte basale e nella estrema porzione sommitale prevale la componente calcarea associata a selce rossa in liste e noduli, mentre la porzione medio-superiore è decisamente più marnosa [27]. Talora sono presenti livelli detritici

(microclastiti, calcareniti, *pebbly mudstone*) carbonatici di colore bianco contenenti una ricca associazione microfossilifera di ambiente neritico [11], [18]. Le intercalazioni detritiche, talora lenticolari, raggiungono spessori di 1,5-2,0 m. I depositi detritici si rinvengono a vari altezze stratigrafiche nelle successioni delle aree più depresse e, nelle depressioni più prossime alla piattaforma carbonatica, costituiscono gran parte della formazione [8]. In alcune zone (Cima Cannafusto, tra il M. Vettore e il M. Sibilla) i depositi detritici formano il riempimento di depressioni allungate longitudinalmente con facies canalizzate [8]. A luoghi la formazione è interessata da *slumping*, spesso associati alle intercalazioni detritiche. Tra i giunti degli strati e nelle fratture si rinvengono frequentemente noduli o spalmature di malachite [9]. La presenza o meno della selce ha consentito l'individuazione di quattro distinti membri, dal basso [2], [10], [27], [33]:

“R1”: tale membro è caratterizzato dalla presenza di calcari rossi e rosati, meno comunemente grigio-giallastri, con selce in noduli e liste di colore grigio-verdastro, raramente marrone-rossastro. Le bioturbazioni sono abbondanti;

“R2”: si tratta di calcari di colore variabile dal rosa al marrone-rossastro, privi di selce e di bioturbazioni; il passaggio tra i due membri è marcato talvolta da un intervallo di calcari marnosi rossi in una sequenza che vede la diminuzione progressiva della selce ed un aumento dei calcari rosati. Il membro “R2” a Monte Pietralata è anche definito “membro calcarenitico”, per la presenza di livelli detritici organizzati in due cicli positivi evidenziati dalla tendenza all'ispessimento verso l'alto. Questi livelli sono gradati e mostrano spesso sequenze di Bouma più o meno complete. Il membro “R2” si chiude con uno spesso banco detritico (Mega-T) correlabile sull'intera dorsale di Monte Pietralata-Monte Paganuccio;

“R3”: questo membro (“membro marnoso-calcareo”) è costituito da calcari marnosi rossi senza selce. Il limite Cretacico-Paleocene cade usualmente tra le facies R2 e R3;

“R4”: quest'ultimo membro (“membro selcifero superiore”) è rappresentato da calcari rossi con selce.

In alcune carte geologiche alla scala 1:50.000 (292 Jesi e 302 Tolentino) nella Scaglia Rossa sono stati distinti tre membri:

“*membro inferiore*” (SAA₁; spessore variabile tra i 10 e i 90 m) costituito da calcari e calcari marnosi rosati con selce rossa;

“*membro intermedio*” (SAA₂; spessore variabile tra 70 e 200 m) rappresentato da calcari rosati, con locali intercalazioni calcarenitiche a cui si aggiungono nella parte alta livelli marnosi rossi;

“*membro superiore*” (SAA₃; spessore variabile tra 5 e 40 m) caratterizzato da calcari e calcari marnosi rossastri con selce rossa.

Nella sezione del Bottaccione è riconoscibile un livello calcareo bianco di circa 30 cm di spessore seguito da un livello argilloso verde e rosso di circa 1 cm di spessore nel quale allo scarso tenore in carbonato si accompagna un'abbondanza di iridio [1]; tale livello segna il tetto del Maastrichtiano [28], [30].

La componente mineralogica non carbonatica è costituita da quarzo, mica-illite e montmorillonite, accompagnati da tracce di ematite e magnetite; la pirite è presente in alcuni calcari non rossi nella porzione inferiore dell'unità [3].

In Sabina la Scaglia Rossa è caratterizzata dalla presenza di risedimenti provenienti dalla Piattaforma carbonatica Laziale Abruzzese.

Lo spessore della Scaglia Rossa nell'area umbro-marchigiana varia da 60-70 m a 350-450 m [8], [27], [36].

Il limite inferiore con la Scaglia Bianca è posizionato in corrispondenza della prima comparsa di strati calcarei rosato-rossi nei quali è presente della selce rossa poco al di sopra del “Livello Bonarelli” [28]. Superiormente la Scaglia Rossa passa gradualmente ad alternanze policrome di

calcari marnosi, marne calcaree e, in quantità minore di calcari micritici riferibili alla Scaglia Variegata [9], [25]. In particolare i calcari rossi con selce che compaiono nella parte terminale dell'unità ("membro selcifero superiore" di [2]) marcano il limite con la sovrastante Scaglia Variegata.

Il contenuto fossilifero è rappresentato prevalentemente da Nannofossili calcarei [20], [22], [23], [24], [35], Foraminiferi planctonici [16], [29], [31], [32], [33] e bentonici [13].

Lo studio biostratigrafico di dettaglio operato sui foraminiferi planctonici ha consentito l'individuazione dell'intervallo Turoniano Inferiore-Maastrichtiano [33] dalla Zona a *Whiteinella* archaocretacea alla Zona a *Abathomphalus mayaroensis* [33].

Per quanto concerne l'intervallo Paleocene-Eocene Medio è definibile dalla Zona P1 α alla Zona P10 *p.p.* [19], [22] della suddivisione biostratigrafica di BLOW [4].

Tutto l'intervallo è documentato anche da Nannofossili calcarei dalla Zona CC11 (base Turoniano) alla Zona CP12 (Eocene Medio) [22].

In base alle suddette analisi biostratigrafiche la Scaglia Rossa, nel settore umbro-marchigiano è stata attribuita all'intervallo Turoniano Inferiore *p.p.*-Eocene Medio *p.p.*

L'ambiente deposizionale dell'unità è un bacino a sedimentazione pelagica.

Il dominio paleogeografico d'appartenenza è il Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino; le unità strutturali di riferimento sono le unità derivanti dalla deformazione del suddetto dominio paleogeografico.

Bibliografia:

- [1] - ALVAREZ L.W., ALVAREZ W., ASARO F. & MICHEL H.V. (1980) - *Extraterrestrial cause for the Cretaceous-Tertiary extinction*. Science, **208**: 1095-1108.
- [2] - ALVAREZ W. & MONTANARI A. (1988) - *The Scaglia Limestones (Late Cretaceous-Oligocene) in the northeastern Apennines carbonate sequence: stratigraphic context and geological significance*. In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds.), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria Basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E-O Meeting, Ancona, ottobre 1987: 13-29, 3 figg., Industrie Grafiche F.lli Anniballi, Ancona.
- [3] - ARTHUR M.A. & FISCHER A. G. (1977) - *Upper Cretaceous-Paleocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy. I Lithostratigraphy and sedimentology*. Geol. Soc. Am. Bull., **88**: 367-371, 1 fig., U.S.A.
- [4] - BLOW W.H. (1969) - *Late Middle Eocene to recent planktonic foraminiferal biostratigraphy*. Proc. 1st Internat. Conf. Plankt. Microfoss., Geneva, 1967. Leiden: E. J. Brill, **1**: 199-442.
- [5] - CECCA F., COCCIONI R., CRESTA S., MORETTI E., NESCI O., SAVELLI D., TRAMONTANA M., VENERI F., WEZEL F. C. & PASSERI L. (1994) - *Itinerario N° 3: Da Cagli a Piobbico attraverso le gole del Burano e del Bosso*. In: AA.VV. Guide Geologiche Regionali - Appennino Umbro-Marchigiano, Soc. Geol. It., **7**: 119-128, 9 figg., BE-MA editrice, Lodi (Mi).
- [6] - CENTAMORE E., DEIANA G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1986) - *Il Trias-Paleogene delle Marche*. Studi Geol. Camerti, Volume speciale «*La geologia delle Marche*»: 9-27, 13 figg., Camerino.
- [7] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 301, Fabriano*. Serv. Geol. d'It.: pp. 51, Roma.
- [8] - CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - *Stratigrafia*. In: «*L'Ambiente fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia*»: 1-58, 26 figg., Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, Ed. S.EL.CA Firenze.
- [9] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A., VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. Serv. Geol. d'It.: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [10] - COCCIONI R., MORETTI E., NESCI O., SAVELLI D., TRAMONTANA M., VENERI F. & WEZEL F. C. (1994) - *Itinerario N° 2: Da Sansepolcro a Fossombrone*. In: AA.VV., Guide Geologiche Regionali - Appennino Umbro-Marchigiano, Soc. Geol. It., **7**: 103-118, 14 figg., BE-MA editrice, Lodi (Mi).

- [11] - COLACICCHI R., BALDANZA A. & PARISI G. (1985) - *Torbiditi carbonatiche nella Scaglia Rossa del Bacino Umbro-Marchigiano: stratigrafia, sedimentologia, e confronto con le torbiditi silicoclastiche*. Geologica Romana, **24**: 35-72, 40 figg., Roma.
- [12] - FIORENTINO A. (1993) - *Nannofossil stratigraphy of the Maastrichtian Ponte Chiusita section, Umbro-Marchean Apennines, Central Italy*. Paleopelagos, **3**: 275-283, 3 figg., 1 tav., Roma.
- [13] - GALEOTTI S., BELLAGAMBA M., KAMINSKI M. A. & MONTANARI A. (2002) - *Deep-sea benthic foraminiferal recolonization following a volcanoclastic event in the lower Campanian of the Scaglia Rossa Formation (Umbria-Marche Basin, central Italy)*. Marine Microplaeontology, **44**: 57-76, 6 figg., 1 tav., 3 tabb., Amsterdam.
- [14] - LOTTI B. (1926) - *Descrizione geologica dell'Umbria*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **21**: pp. 320, 65 figg., 5 tavv., Roma.
- [15] - LOWRIE W. & ALVAREZ W. (1984) - *Lower Cretaceous magnetic stratigraphy in Umbrian pelagic limestone sections*. Earth and Planetary Science Letters, **71**: 315-328, 9 figg., 1 tab., Amsterdam.
- [16] - LUTERBACHER H. P. & PREMOLI SILVA I. (1964) - *Biostratigrafia del limite Cretaceo-Terziario nell'Appennino centrale*. Riv. It. Paleont. Strat., **70**: 67-128, 5 tavv., Milano.
- [17] - MICARELLI A. (1966) - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche del tratto Barremiano-Eocene medio del Monte Giove (Appennino Marchigiano)*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (4): 117-175, 12 figg., 1 tab., Roma.
- [18] - MONACO P. (1989) - *La sedimentazione biodetritica nel Bacino umbro-marchigiano sud-orientale durante il Paleogene*. Mem. Sc. Geol. Padova, **41**: 191-253, 22 figg., 3 tavv., Padova.
- [19] - MONACO P., NOCCHI M. & PARISI G. (1987) - *Analisi stratigrafica e sedimentologica di alcune sequenze pelagiche dell'Umbria sud-orientale dall'Eocene inferiore all'Oligocene inferiore*. Boll. Soc. Geol. It., **106**: 71-91, 12 figg., Roma.
- [20] - MONECHI S. (1977) - *Upper Cretaceous and Early Tertiary nannoplankton from Scaglia Umbra Formation (Gubbio, Italy)*. Riv. It. Paleont. Strat., **83** (4): 759-802, Milano.
- [21] - MONECHI S. (1989) - *Nannofossili calcarei nella sezione cretacico-paleogenica del Bottaccione*. Mem. Descr. Carta Geol. d'I., **39**: 59-69, 8 figg., Roma.
- [22] - MONECHI S. (1989) - *Nannofossili calcarei e foraminiferi planctonici della sezione cretacico-paleogenica della Valle della Contessa*. Mem. Descr. Carta Geol. d'I., **39**: 103-113, 7 figg., Roma.
- [23] - MONECHI S. & PIRINI RADDRIZZANI C. (1975) - *Nannoplankton from Scaglia Umbra Formation (Gubbio) at Cretaceous-Tertiary boundary*. Riv. It. Paleont. Strat., **81** (1): 31-44, Milano.
- [24] - MONECHI S., THIERSTEIN H. R. (1985) - *Late Cretaceous-Eocene nannofossil and magnetostratigraphic correlations near Gubbio, Italy*. Marine Microplaeontology, **9**: 419-440, Amsterdam.
- [25] - MONECHI S. & PARISI G. (1989) - *Da Gubbio a Cantiano*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 96-102, 5 figg., Roma.
- [26] - NAPOLEONE G., PREMOLI SILVA I., HELLER F., CHELI P., COREZZI S. & FISCHER A. G. (1983) - *Eocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy, and its implications for Paleogene geochronology*. Geol. Soc. Am. Bull., **94**: 181-191, 7 figg., 5 tavv., U.S.A.
- [27] - PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Cretacico-Paleogene*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 23-29, 1 figg., Roma.
- [28] - PARISI G., BALDANZA A. & MONECHI S. (1989) - *Da Gubbio a Scheggia*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 50-56, 4 figg., Roma.
- [29] - PREMOLI SILVA I. (1977) - *Upper Cretaceous-Paleocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy. II Biostratigraphy*. Geol. Soc. Am. Bull., **88**: 371-371-374, 2 figg., U.S.A.
- [30] - PREMOLI SILVA I. (1994) - *Itinerario N° 5: Le gole del Bottaccione e della Contessa (Gubbio)*. In: AA.VV., Guide Geologiche Regionali - Appennino Umbro-Marchigiano, Soc. Geol. It.: 143-153, 12 figg., BE-MA editrice, Lodi (Mi).
- [31] - PREMOLI SILVA I. & LUTERBACHER H. P. (1962) - *Note préliminaire sur une révision du Profil de Gubbio, Italie*. Riv. It. Paleont. Strat., **68** (2): 253-288, Milano.
- [32] - PREMOLI SILVA I. & PAGGI L. (1976) - *Cretaceous through Paleocene Biostratigraphy of the pelagic sequence at Gubbio, Italy*. Mem. Soc. Geol. It., **15**: 21-32, 6 figg., Roma.
- [33] - PREMOLI SILVA I. & SLITER W. V. (1995) - *Cretaceous planktonic foraminiferal biostratigraphy and evolutionary trends from the Bottaccione section, Gubbio, Italy*. Palaeont. italiana, **82**: 1-89, 15 figg., 9 tabb., 26 tavv., Pisa.
- [34] - RENZ O. (1951) - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sulla Scaglia (Cretaceo Superiore-Terziario) dell'Appennino centrale*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **29**: pp. 173, 14 figg., 15 tavv., Roma.

[35] - TREMOLADA F. (2002) - *Aptian to Campanian calcareous nannofossils biostratigraphy from the Bottaccione section, Gubbio, central Italy*. Riv. It. Paleont. Strat, **108** (3): 441-456, 3 figg., 2 tavv., Milano.

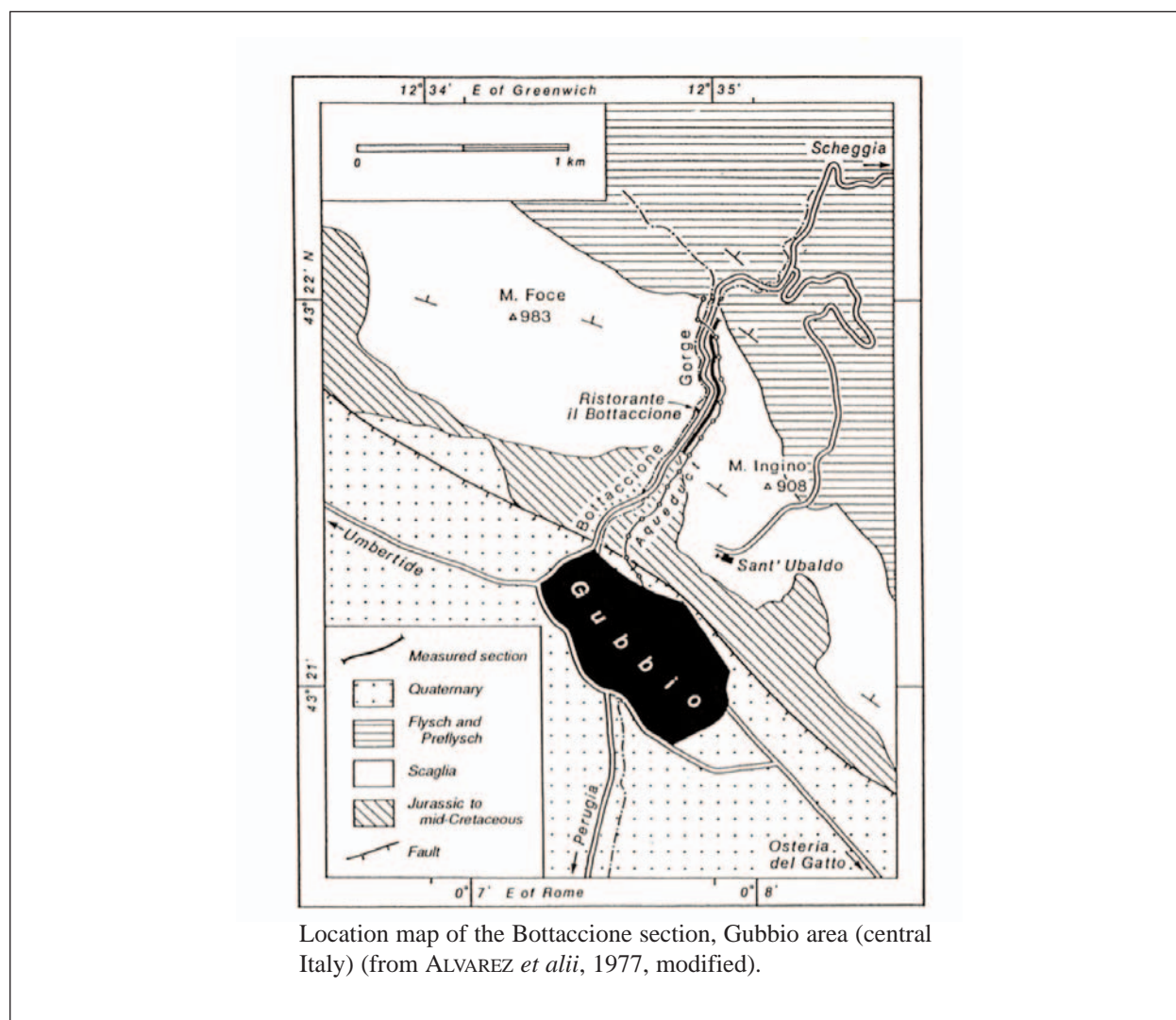
[36] - WINTER T. & TAPPONIER P. (1991) - *Extension majeure post-Jurassique et ante-Miocène dans le centre de l'Italie: données microtectoniques*. Bull. Soc. geol. de France, **162** (6): 1095-1108, Paris.

[37] - ZITTEL K. A. (1869) - *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen*. Benekes geognostich-palaeont. Beitrage, **2**: 92-176, 3 figg., 15 tavv., Munchen Oldenburg.

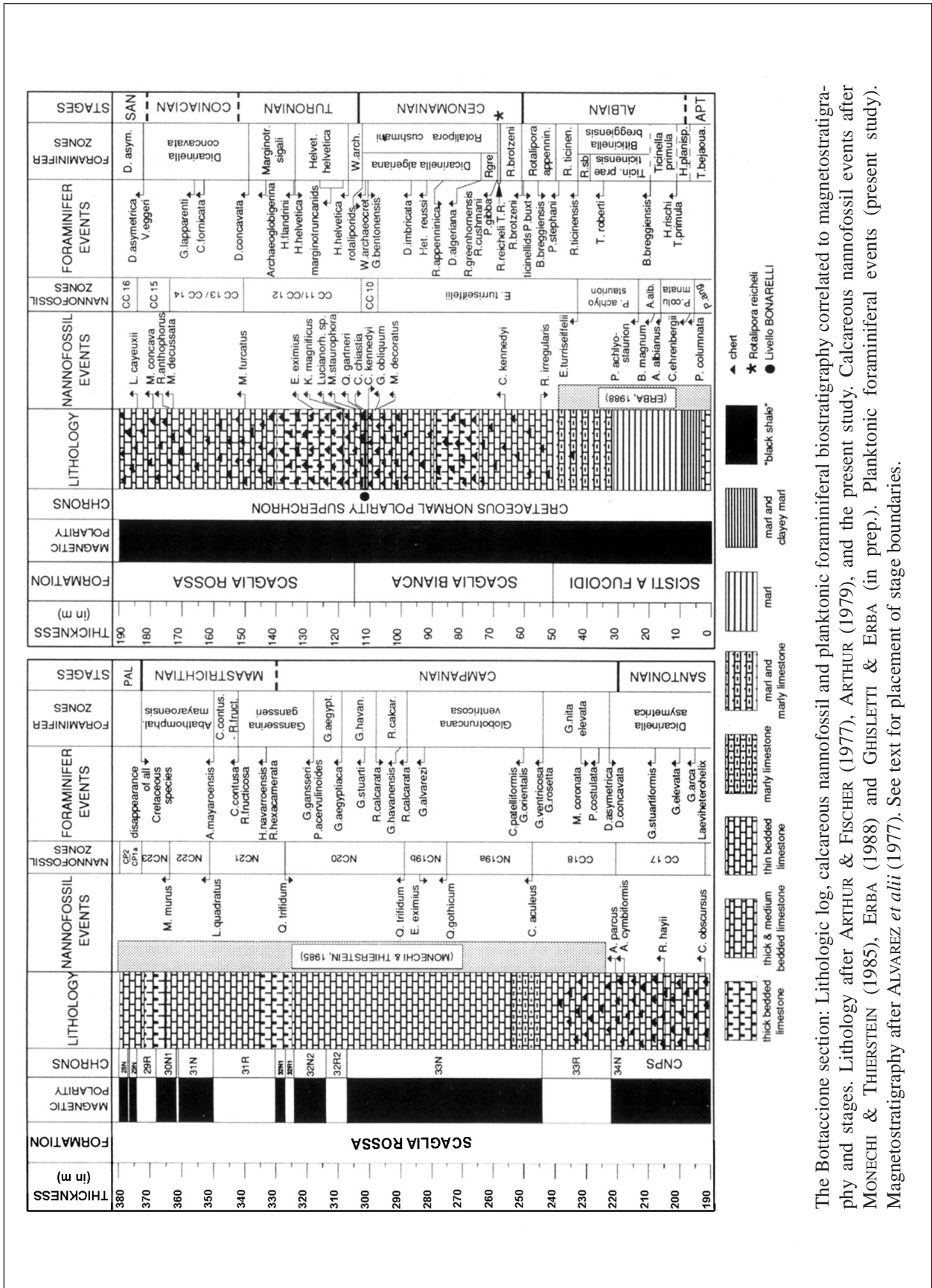
Elenco allegati:

- A. Ubicazione della sezione stratigrafica del Bottaccione, da [33], fig. 1.
- B. Successioni stratigrafiche dell'intervallo Cretacico-Eocene Superiore del Bottaccione e della Contessa, da [33], fig. 2 e da [30], fig. 5.2; colonne stratigrafiche dell'intervallo Cenomaniano terminale-Eocene Superiore della sezione del Bottaccione, da [22], figg. 19b-e.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici tra le unità litostratigrafiche cretacico-paleogeneiche dell'area umbro-marchigiana, da [27], fig. 6, modificata.

Allegato A

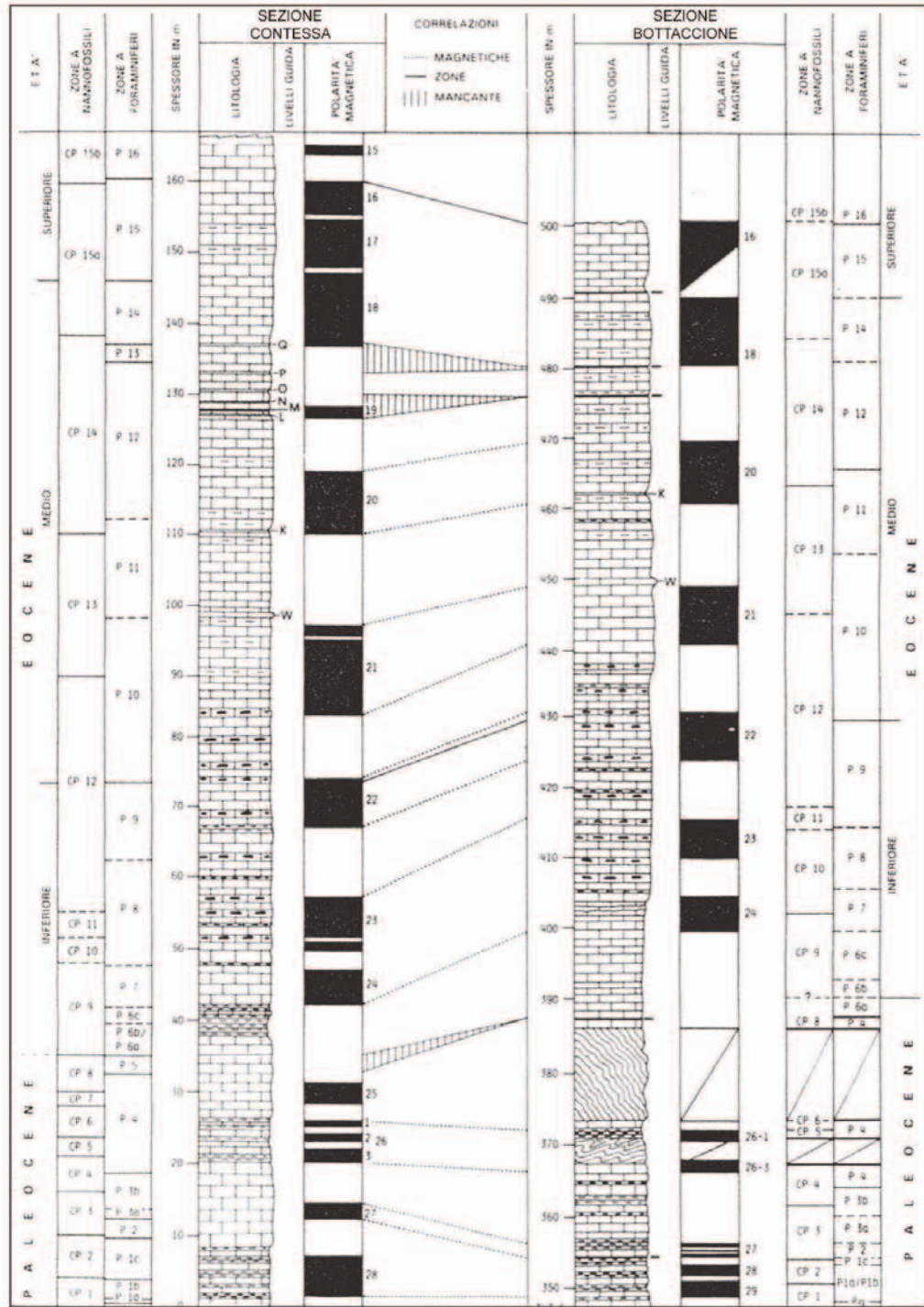


Allegato B

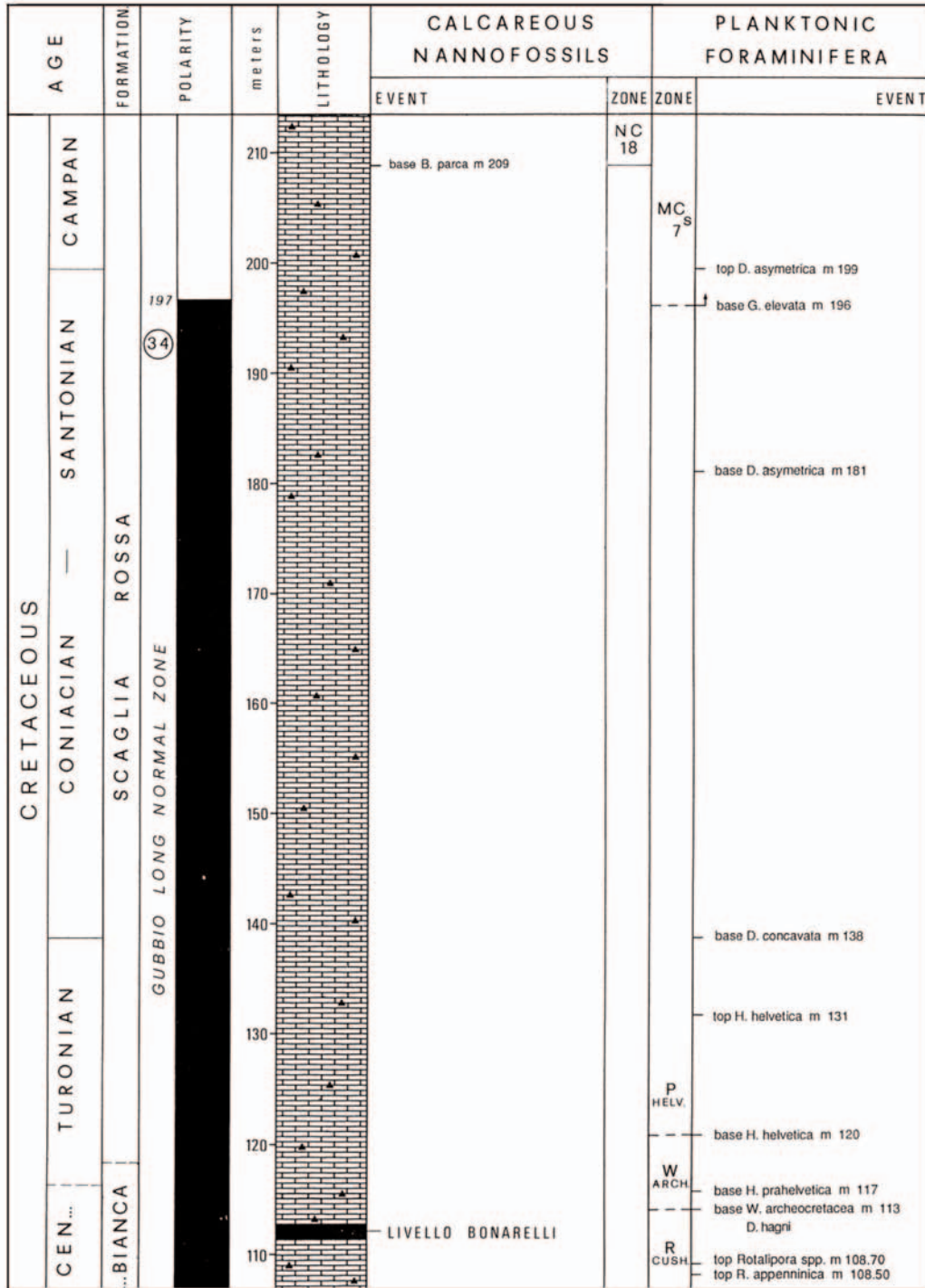


The Bottaccione section: Lithologic log, calcareous nannofossil and planktonic foraminiferal biostratigraphy correlated to magnetostratigraphy and stages. Lithology after ARTHUR & FISCHER (1977), ARTHUR (1979), and the present study. Calcareous nannofossil events after MONECHI & THIERSTEIN (1985), ERBA (1988) and GHISLETTI & ERBA (in prep.). Planktonic foraminiferal events (present study). Magnetostratigraphy after ALVAREZ *et alii* (1977). See text for placement of stage boundaries.

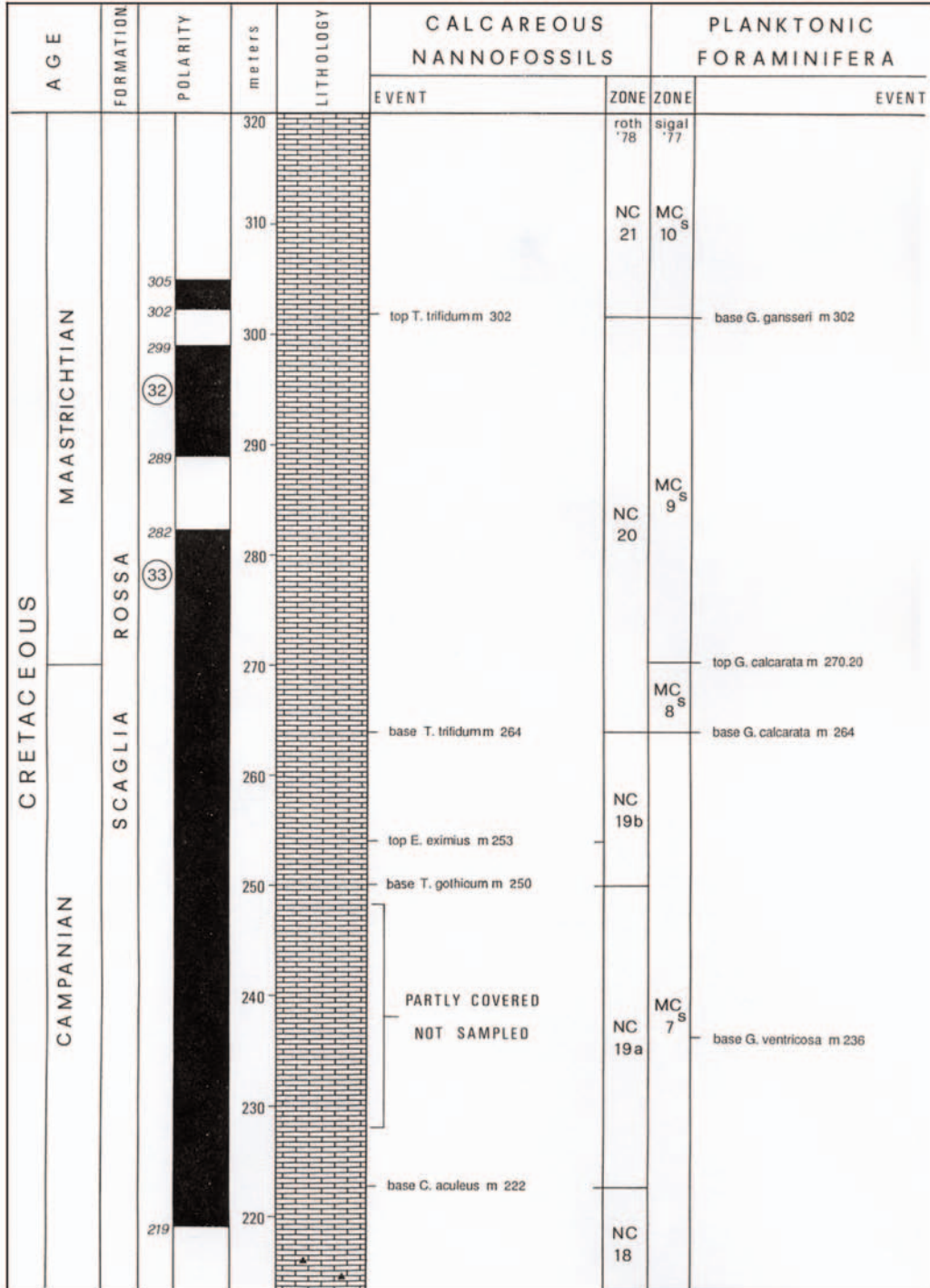
Allegato B



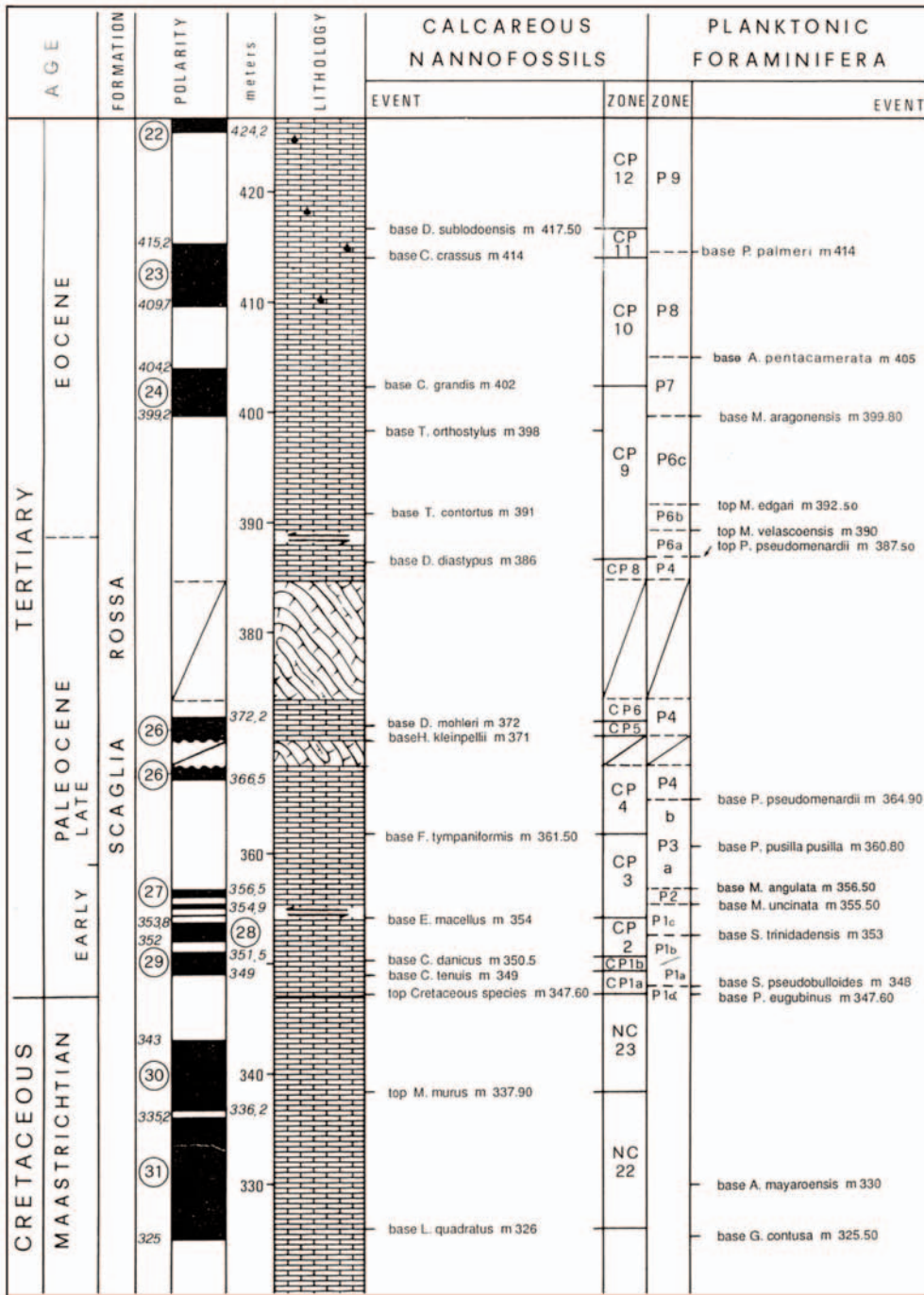
Allegato B



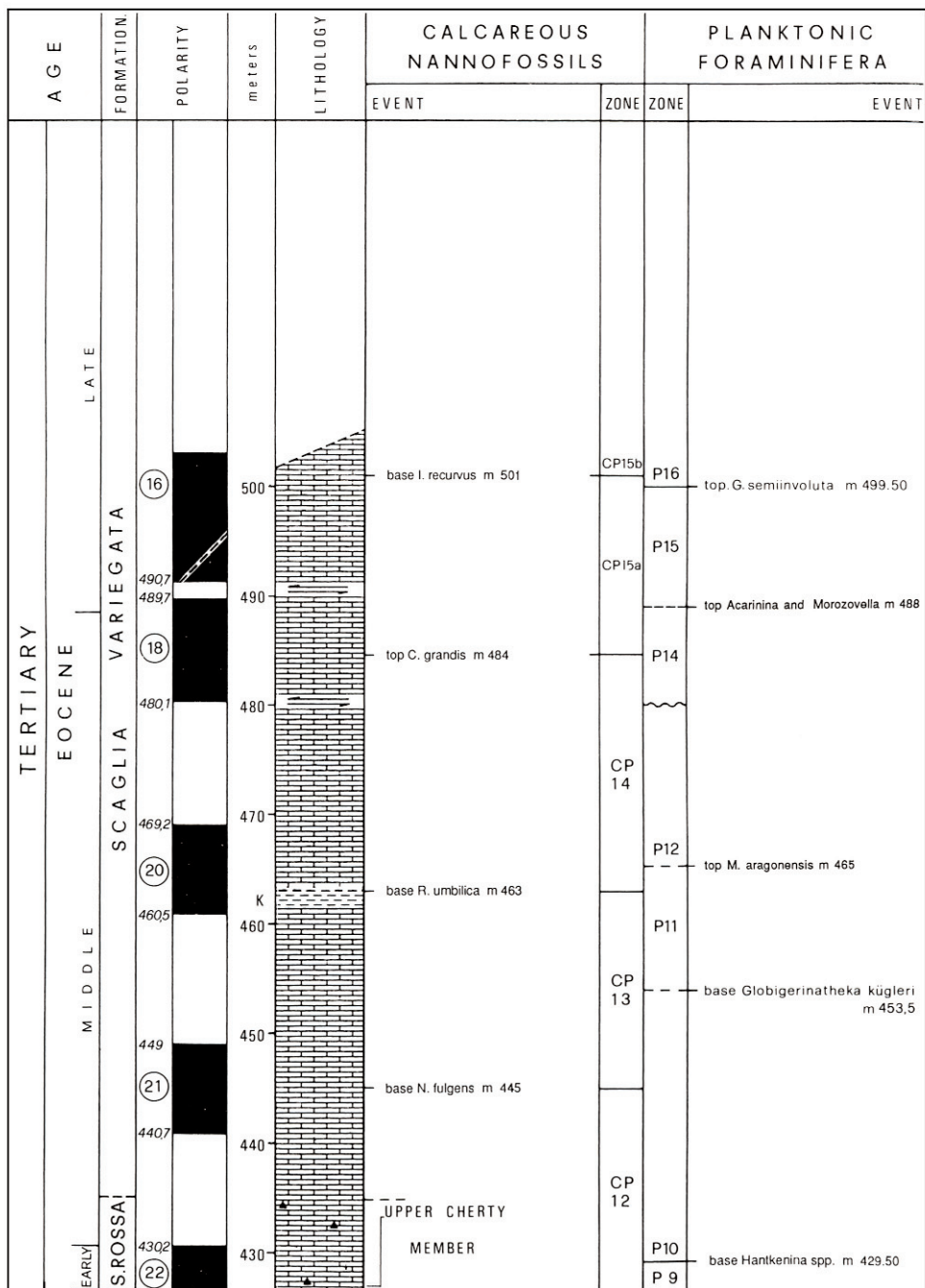
Allegato B



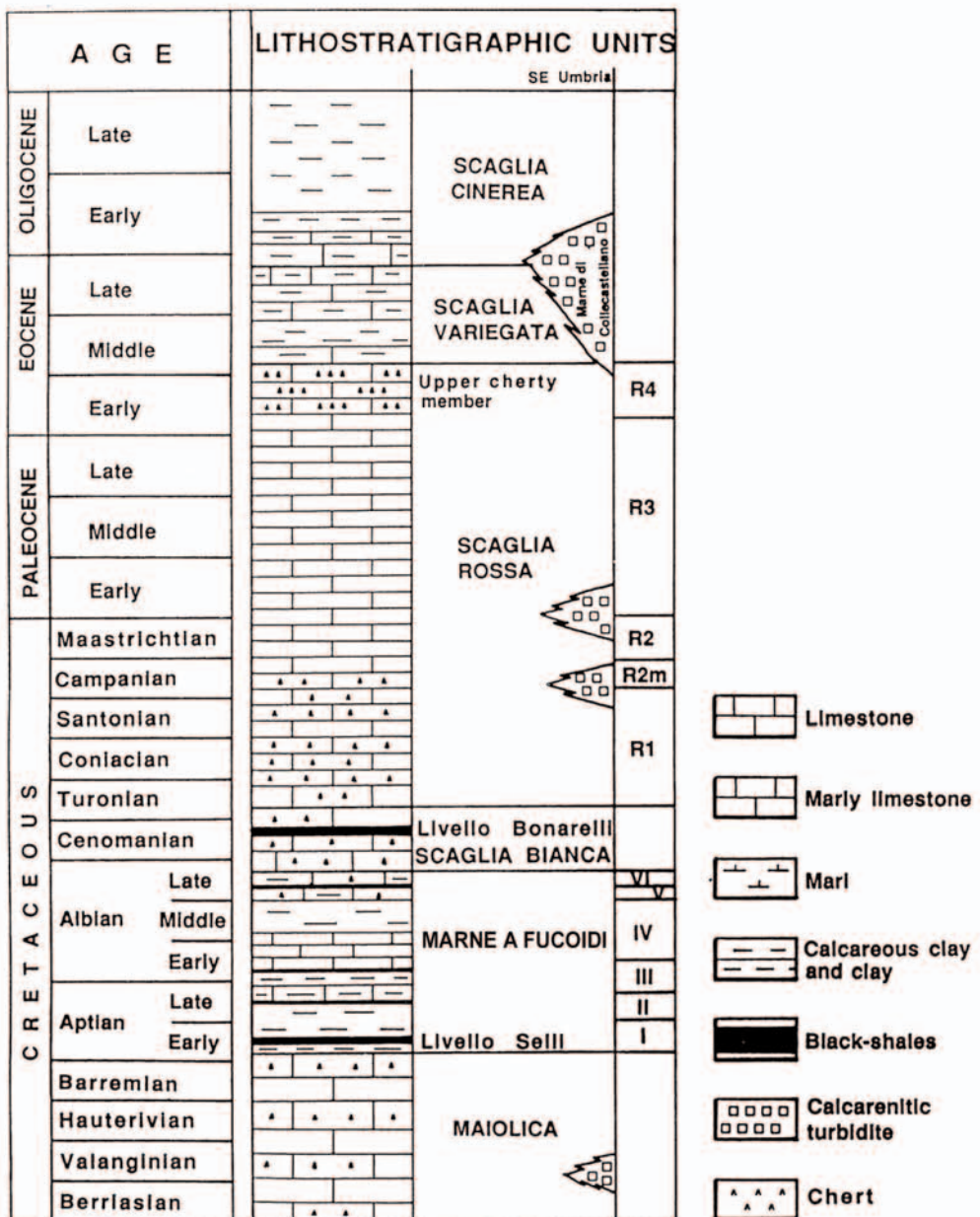
Allegato B



Allegato B



Allegato C



Schema dei rapporti fra le unità litostatigrafiche cretaco-paleogeniche dell'area umbro-marchigiana. Sulla destra: le unità definite per le Marne a Fucoidi da COCCIONI *et alii*, (1977) e ALVAREZ & MONTANARI (1988). I livelli detritici sono riconoscibili solamente nell'Umbria sud-orientale (COLACICCHI *et alii*, 1988; MONACO *et alii*, 1987). Le "Marne di Collecastellano" sono state istituite da MONACO *et alii* (1987).

SCAGLIA CINEREA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Eocene Superiore - Miocene Inferiore. <i>p.p</i>	Umbria, Marche, Abruzzo, Lazio, Molise	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
108, 109, 115, 116, 117, 118, 122, 123, 124, 130, 131, 132, 133, 138, 139, 153		279, 280, 290, 291, 292, 293, 299, 301, 302, 336, 357, 359, 369	SCC

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

La Scaglia Cinerea, nota in letteratura sin dalla fine dell'Ottocento [5], [24], è stata oggetto in seguito di numerosi studi a carattere lito e biostratigrafico [2], [3], [7], [9], [19], [32], [35], [36]. In particolare sono state elaborate numerose analisi sulla parte inferiore di questa unità, rivolte alla definizione del limite Eocene-Oligocene [4], [16], [27], [30], [31].

La descrizione dell'unità in questa scheda è riferibile unicamente alla Scaglia Cinerea dell'Appennino centrale.

La formazione è stata cartografata con differenti denominazioni nei seguenti fogli geologici:

- scala 1:100.000: "formazione della Scaglia Cinerea" (fogli 109 Pesaro, 117 Jesi, 123 Assisi, 124 Macerata, 131 Foligno); "scaglia cinerea variegata" (Foglio 116 Gubbio);

- scala 1:50.000: "scaglia Cinerea indifferenziata" (Foglio 357 Cittaducale); "scaglia cinerea-associazione micritico-calcarenitica" (SCC_a - Foglio 359 l'Aquila, 369 Sulmona [10], [11]); "scaglia cinerea glauconitica" (SCC_b - Foglio 359 L'Aquila [11]).

In letteratura si conoscono, inoltre, altre sinonimie della Scaglia Cinerea: "scaglia" ("marne grigio-cenere, fino a grigio verdi") [37]; "scaglia senza Globotruncane" ("marne rosse e grigie" *p.p.* e "marne grigie") [33], [34].

Le successioni pelagiche riferibili all'unità in esame sono state analizzate dettagliatamente, soprattutto per studi riguardanti l'evoluzione dei Foraminiferi planctonici e dei Nannofossili calcarei. Le sezioni stratigrafiche di riferimento sono le seguenti: Massignano [2], [4], [8], [16], [27], Massignano Quarry, Bottaccione, Scalette, Assisi, Visso [2], Contessa Highway III, Contessa Quarry, S. Marco [22], [31], Visso Nord [21], Monte Aguzzo, Monchelvello, Pagino, Acquabonda, S. Cristoforo [7], Camerano, Monte Cagnero [3], [28]. Tra queste la sezione di Massignano (10 km a sud-est di Ancona; Lat. 43,5369° N, Long. 13,5933° E) è stata proposta [25], e poi approvata [29], come stratotipo per il limite Eocene/Oligocene [16], [27].

La Scaglia Cinerea dell'area umbro-marchigiana è costituita da calcari marnosi e marne di colore grigio. La parte inferiore è solitamente più calcarea con strati da sottili a medi; la porzione superiore è prevalentemente marnosa con stratificazione piuttosto regolare [26]. Nella sezione "Contessa Highway III (CH-III)" e nell'area umbra sono stati riconosciuti livelli ricchi in biotite che hanno consentito determinazioni radiometriche con il metodo K/Ar [23]. Talora sono presenti anche livelli lenticolari di arenarie, spesso gradate, ricche di mica [15]. Il colore d'insieme è piuttosto uniforme, grigio cenere o grigio verdastro, anche se nella porzione inferiore possono essere presenti livelli rosati che rendono difficoltosa la distinzione tra la Scaglia Variegata e la Scaglia Cinerea [15]. CENTAMORE & MICARELLI [14] hanno suddiviso l'unità in tre membri: un membro inferiore, caratterizzato da litofacies più calcaree e da una colorazione rossastra; un mem-

bro intermedio, di spessore maggiore, prevalentemente marnoso e di colore grigio-verdastro; un membro superiore, costituito in prevalenza da marne argillose grigiastre.

Nell'area umbro-marchigiana il limite inferiore, proposto da GUERRERA *et al.* [18] e MONACO *et al.* [21], è posto in corrispondenza del tetto dell'ultimo livello rosato o violaceo della Scaglia Variegata e alla base del primo staterello grigiastro calcareo-marnoso. In particolare, secondo MONACO *et al.* [21], il limite tra la Scaglia Variegata e la Scaglia Cinerea è definito dalla scomparsa della colorazione rossastra, poco al di sopra della scomparsa di *Globigerinatheka index*, *Discoaster barbadiensis* e *D. saipanensis*. Il limite non deve essere confuso con gli occasionali e sottili livelli rosati presenti nella parte inferiore della Scaglia Cinerea [13], [15], [18]. Per questa motivazione secondo CENTAMORE il limite dovrebbe essere posto su basi litologiche, in corrispondenza del passaggio a litotipi marnoso-argillosi, indipendentemente dal colore.

Il limite con il Bisciario è marcato dalla comparsa di strati calcarei con selce nera. Secondo COCCIONI & MONTANARI [17], tale limite coincide con la base del "Livello Raffaello", uno strato bentonitico di spessore compreso tra 3 e 30 cm.

In Abruzzo la Scaglia Cinerea comprende i termini equivalenti alla Scaglia Variegata e alla Scaglia Cinerea della successione umbro-marchigiana [11].

Nel settore centro-settentrionale del Foglio 359 L'Aquila [11], la Scaglia Cinerea è rappresentata da due distinte litofacies:

- a) "scaglia cinerea glauconitica" (SCC_b): presente nella parte inferiore dell'unità, è costituita da marne e calcari marnosi grigio-verdastri alternati a frequenti livelli calcarenitici con selce nera in liste e noduli e abbondanti frammenti di glauconite. Lo spessore varia da 70 a 150 metri.
- b) "associazione micritico-calcarenitica" (SCC_a): caratteristica della parte superiore dell'unità, comprende calcari marnosi grigiastri, marne e marne argillose grigio verdastre, con intercalazioni di orizzonti biodetritici avana e nocciola, ricchi in resti di macroforaminiferi bentonici prevalentemente rimaneggiati.

In Abruzzo la Scaglia Cinerea (SCC e SCC_a) poggia sulla "scaglia detritica" (SCZ, Foglio 359 L'Aquila [11]) e sull'associazione calcarenitico-calciruditica dei "calcari cristallini" (CTNct, settori meridionali del Foglio 369 Sulmona [10]). Superiormente l'unità passa alle "calcareniti a miogypsine e lepidocycline" (CFR2, Foglio 369 Sulmona [10]).

Lo spessore della Scaglia Cinerea varia tra i 100 e i 250 metri [12], [15], [26] nell'area umbro-marchigiana e può raggiungere i 350 metri nell'area abruzzese (Foglio 359 L'Aquila [11]).

Il contenuto fossilifero è costituito da Foraminiferi planctonici che coprono l'intervallo biostratigrafico che va dalla P18-19 (Zona a *Cassigerinella chipolensis*/*Pseudohastigerina* spp.) alla P22 (Zona a *Globoturborotalia ciperensis* [28]), Foraminiferi bentonici [27], [28] e Nannofossili calcarei [22], [31]. Nei livelli detritici intercalati nella formazione sono presenti allo stato biodetritico, resti di Echinodermi, di Molluschi, di Alghe Corallinaceae, e macroforaminiferi [11], [21]; tali fossili provengono dai sedimenti della Piattaforma carbonatica Laziale-Abruzzese, in parte coevi ai depositi di bacino, in parte eterocroni [12], [20], [21].

BONARELLI [5] attribuì la Scaglia Cinerea al Senoniano; successivamente MORENA [24], dopo l'analisi stratigrafica del Monte Catria la riferì al Cretacico Superiore. La prima attribuzione all'Eocene fu di CANAVARI [6]. RENZ [32] e SELLI [35] estesero la formazione all'Eocene Superiore e a tutto l'Oligocene. SELLI [35] indicò per la prima volta una probabile estensione della formazione all'Aquitano.

Nei fogli 290 Cagli e 291 Pergola e in differenti lavori a carattere biostratigrafico la formazione è stata riferita all'intervallo Eocene Superiore *p.p.*-Oligocene. Nei fogli 292 Jesi e 302 Tolentino la Scaglia Cinerea è stata attribuita all'intervallo Bartoniano *p.p.*-Aquitano *p.p.* e più precisamente dalla Biozona a *Truncorotaloides rohri* (*p.p.*?) a parte della Biozona a *Globoquadrina dehiscentes*.

La Scaglia Cinerea si è depositata in un ambiente bacinale pelagico, riferibile al dominio paleogeografico umbro-marchigiano e sabino; nelle aree abruzzesi e laziale la componente detritica della formazione indica un ambiente deposizionale di bacino prossimale alle aree di piattaforma [10], [11].

Bibliografia:

- [1] - ALVAREZ W. & MONTANARI A. (1988) - *The Scaglia Limestones (Late Cretaceous-Oligocene) in the northeastern Apennines carbonate sequence: stratigraphic context and geological significance*. In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds.), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria Basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E-O Meeting, Ancona, ottobre 1987: 13-29, 3 figg., Industrie Grafiche F.lli Anniballi, Ancona.
- [2] - BAUMANN P. (1970) - *Mikropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen der oberozänen Scaglia im zentralen Apennin (Italien)*. Eclogae geol. Helv., **63** (3): 1133-1211, 27 figg., 7 tavv., Basel.
- [3] - BAUMANN P. & ROTH P.H. (1969) - *Zonierung des Obereozäns und Oligozäns des Monte Cagnero (Zentralapennin) mit planktonischen Foraminiferen und Nannoplankton*. Eclogae geol. Helv., **62** (1): 303-323, 2 figg., Basel.
- [4] - BICE D.M. & MONTANARI A. (1988) - *Magnetic stratigraphy of the Massignano section across the Eocene-Oligocene boundary*. In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds.), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria Basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E/O Meeting, Ancona, ottobre, 1987: 11-117, 3 figg., Industrie Grafiche F.lli Aniballi, Ancona.
- [5] - BONARELLI G. (1891) - *Il territorio di Gubbio*. Notizie geologiche, pp. 38, Roma.
- [6] - CANAVARI M. (1894) - *I terreni del Terziario inferiore e quelli del Creta Superiore nell'Appennino centrale*. P.V. Soc. Tosc., **8**: 43-44.
- [7] - CARLONI G. (1962) - *Ricerche stratigrafiche sulla Scaglia Cinerea marchigiana*. Mem. Soc. Geol. It., **3**: 435-446, 1 fig., Roma.
- [8] - CARLONI G., CATI F. & BORSETTI A.M. (1968) - *Stratigrafia del Miocene marchigiano in facies di "Schlier"*. Giornale di Geologia, serie 2a, **35** (2): 341-368, 3 tavv., 1 fig., Roma.
- [9] - CATI F. (1964) - *Ricerche micropaleontologiche sulla Scaglia Cinerea marchigiana*. Mem. Soc. Geol. It., **4**: 429-434, Roma.
- [10] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 369, Sulmona*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia: pp. 170, Roma.
- [11] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 359, L'Aquila*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo - Servizio Geologico d'Italia: pp. 139, Roma.
- [12] - CENTAMORE E., DEIANA G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1986) - *Il Trias-Paleogene delle Marche*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. «*La geologia delle Marche*»: 9-27, 13 figg., Camerino.
- [13] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 301, Fabriano*. Serv. Geol. d'It.: pp. 51, Roma.
- [14] - CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - *Stratigrafia*. In: «*L'Ambiente fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia*»: 1-58, 26 figg., Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, Ed. S.EL.CA Firenze.
- [15] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. Serv. Geol. d'It.: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [16] - COCCIONI R., MONACO P., MONECHI S., NOCCHI M. & PARISI G. (1988) - *Biostratigraphy of the Eocene-Oligocene boundary at Massignano (Ancona, Italy)*. In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds.), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E/O Meeting, Ancona, ottobre, 1987: 59-80, 6 figg., 4 tavv., Industrie Grafiche F.lli Aniballi, Ancona.
- [17] - COCCIONI R. & MONTANARI A. (1994) - *L'orizzonte del Bisciario*. In: CIARAPICA G. & PASSERI L. (Eds.), «*Appennino Umbro-Marchigiano*», Guide Geologiche Regionali, **7**: 36-38, BE-MA Ed.
- [18] - GUERRERA F., MONACO P., NOCCHI M., PARISI G., FRANCHI R., VANNUCCI S. & GIOVANNINI G. (1988) - *La*

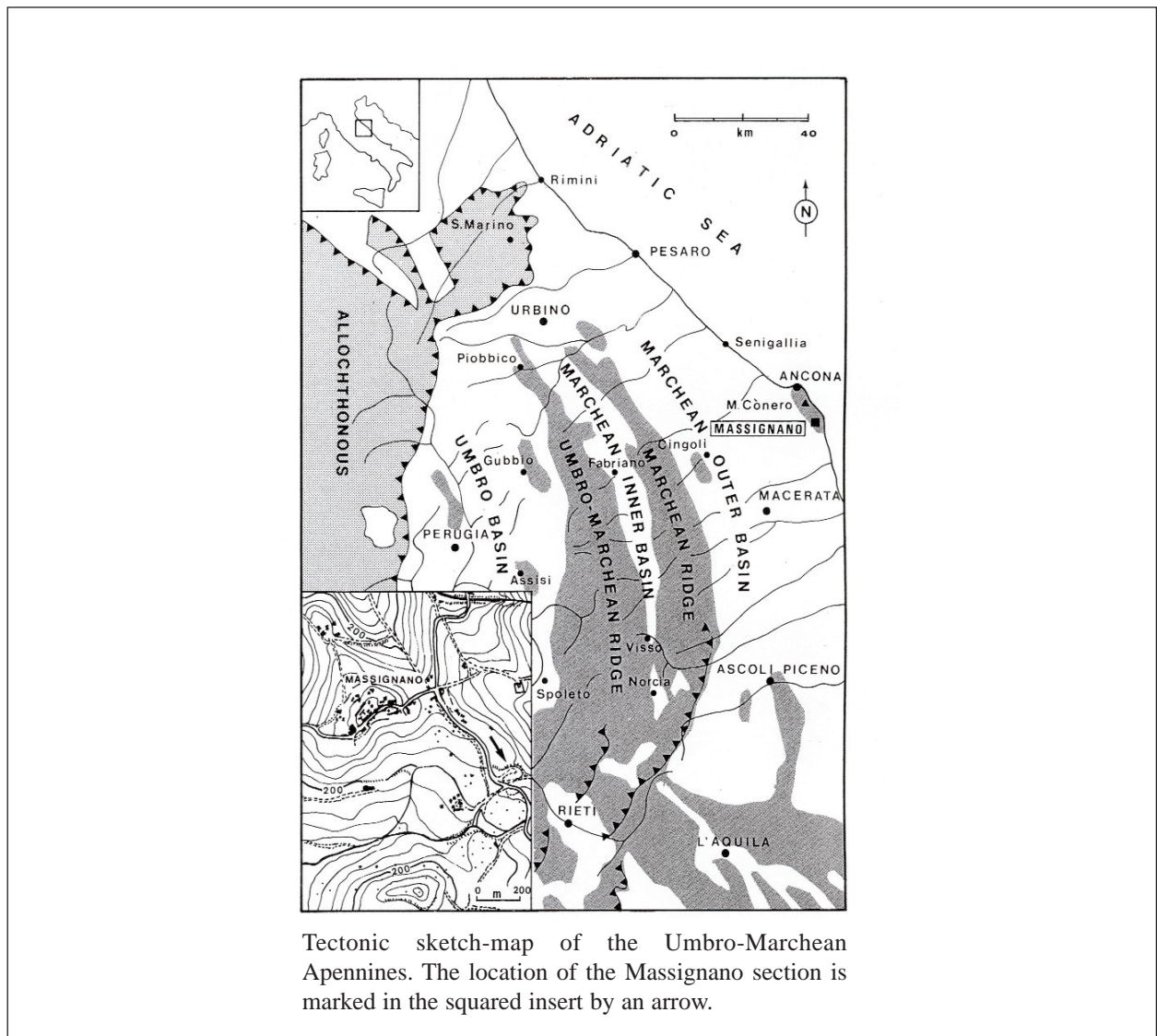
Scaglia Variegata Eocenica nella sezione di Monte Cagnero (Bacino marchigiano interno): studio litostratigrafico e biostratigrafico. Boll. Soc. Geol. It., **107**: 40-59, Roma.

- [19] - LOTTI B. (1926) - *Descrizione geologica dell'Umbria.* Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **21**: pp. 320, 65 figg., 5 tavv., Roma.
- [20] - MONACO P. (1989) - *La sedimentazione biodetritica nel Bacino umbro-marchigiano sud-orientale durante il Paleogene.* Mem. Sci. Geol. Padova, **41**: 191-253, 22 figg., 3 tavv., Padova.
- [21] - MONACO P., NOCCHI M. & PARISI G. (1987) - *Analisi stratigrafica e sedimentologica di alcune sequenze pelagiche dell'Umbria sud-orientale dall'Eocene inferiore all'Oligocene inferiore.* Boll. Soc. Geol. It., **106**: 71-91, 12 figg., Roma.
- [22] - MONECHI S. (1989) - *Nannofossili calcarei e foraminiferi planctonici della sezione cretaco-paleogenica della Valle della Contessa.* Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 103-113, 7 figg., Roma.
- [23] - MONTANARI A., DRAKE R., BICE D.M., ALVAREZ W., CURTIS G.H., TURRIN B.T. & DE PAOLO D.J. (1985) - *Radiometric time scale for the upper Eocene and Oligocene based on K-Ar and Rb-Sr dating of volcanic biotites from the pelagic sequence of Gubbio, Italy.* Geology, **13**: 596-599, Boulder.
- [24] - MORENA T. (1899) - *Le formazioni eoceniche e mioceniche fiancheggianti il gruppo del M. Catria nell'Appennino centrale.* Boll. Soc. Geol. It., **18**: 471-483, 2 figg., Roma.
- [25] - ODIN G.S. & MONTANARI A. (1988) - *The Eocene-Oligocene boundary at Massignano (Ancona, Italy): a potential boundary stratotype.* In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E/O Meeting, Ancona, ottobre, 1987: 253-263, 2 figg., Industrie Grafiche Fratelli Anibaldi, Ancona.
- [26] - PARISI G. (1989) - *Stratigrafia del Cretacico-Paleogene.* In: CRESTA S., MONECHI S., PARISI G. (Eds.), «*Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area umbro-marchigiana*», Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **39**: 23-29, 1 fig., Roma.
- [27] - PARISI G. & COCCIONI R. (1988) - *Deep water benthic foraminifera at the Eocene-Oligocene boundary in the Massignano section (Ancona, Italy).* In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E/O Meeting, Ancona, ottobre, 1987: 97-110, 1 fig., 5 tavv., Industrie Grafiche F.lli Anibaldi, Ancona.
- [28] - PARISI G., GUERRERA F., MADILE M., MAGNONI G., MONACO P., MONECHI S. & NOCCHI M. (1988) - *Middle Eocene to early Oligocene calcareous nannofossil and foraminiferal biostratigraphy in the Monte Cagnero section, Piobbico (Italy).* In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E/O Meeting, Ancona, ottobre 1987: 119-135, 6 figg., Industrie Grafiche F.lli Anibaldi, Ancona.
- [29] - PREMOLI SILVA I. & JENKINS D.G. (1993) - *Decision on the Eocene-Oligocene boundary stratotype.* Episodes, **16** (3): 379-382, Beijing.
- [30] - PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A.E. - (1988) - *The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria basin (Italy).* Int. Subcomm. Paleog. Strat., E-O Meeting, Ancona, ottobre 1987: pp. 1-268, Ind. Grafiche F.lli Anibaldi, Ancona.
- [31] - PREMOLI SILVA I., ORLANDO M., MONECHI S., MADILE A., NAPOLEONE G. & RIPEPE M. (1988) - *Calcareous plankton Biostratigraphy and Magnetostratigraphy at the Eocene-Oligocene transition in the Gubbio area.* In: PREMOLI SILVA I., COCCIONI R. & MONTANARI A. (Eds), «*The Eocene-Oligocene boundary in the Marche-Umbria basin (Italy)*», Int. Subcomm. Paleog. Strat., E/O Meeting, Ancona, ottobre 1987: 137-161, 12 figg., Industrie Grafiche F.lli Anibaldi, Ancona.
- [32] - RENZ O. (1932) - *Osservazioni stratigrafiche sulla Scaglia cinerea dell'Appennino umbro-marchigiano.* Giornale di Geologia, ser. 2, **7**: 139-143, Bologna.
- [33] - RENZ O. (1936) - *Stratigraphische und mikropalaeontologische Untersuchung der scaglia (obere Kreide-Tertiar) in Zentralen Apennin.* Eclogae geol. Helv., **29** (1): 1-149, Basel.
- [34] - RENZ O. (1951) - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sulla Scaglia (Cretaceo Superiore-Terziario) dell'Appennino centrale.* Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **29**: pp 173., 14 figg., 15 tavv., Roma.
- [35] - SELLI R. (1954) - *Il bacino del Metauro.* Giornale di Geologia, **24**: 1-268, 8 tabb., 13 tavv., Bologna.
- [36] - UGOLINI R. (1924) - *L'Appennino Camerinense, gruppo occidentale:* pp. 324, 9 tavv., Lucca.
- [37] - ZITTEL K.A. (1869) - *Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen.* Benekes geognostisch-palaeont. Beitrage, **2**: 92-176, 3 figg., 15 tavv., Munchen Oldenburg.

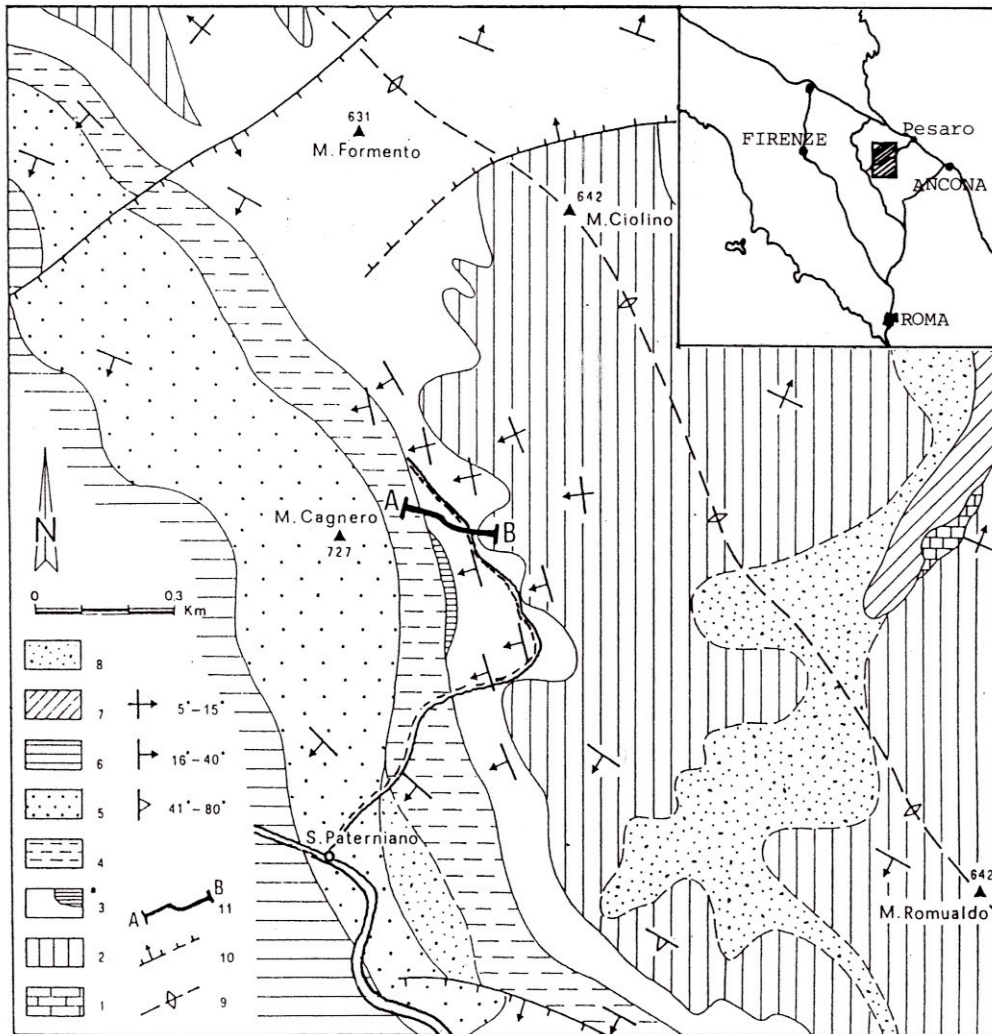
Elenco allegati:

- A. Ubicazione geografica della sezione di Massignano e carta tettonica dell'Appennino Umbro-Marchigiano, da [16], fig. 1; carta geologica e ubicazione della sezione di Monte Cagnero, da [28], fig. 1.
- B. Calcimetria, crono-, lito-, magneto- e biostratigrafia della sezione di Massignano, da [16], fig. 2; crono-, lito-, magneto- e biostratigrafia e principali eventi a Nannofossili calcarei e Foraminiferi della sezione di Massignano, da [16], fig. 4; stratigrafia della sezione di Massignano, da [25], fig. 2; crono-, lito- e biostratigrafia della sezione di Monte Cagnero, da [28], fig. 2; correlazione stratigrafica di tre sezioni eo-oligoceniche dell'area eugubina, da [22], fig. 46.
- C. Stratigrafia della successione cretacico-miocenica di Gubbio, da [1], fig. 3.

Allegato A

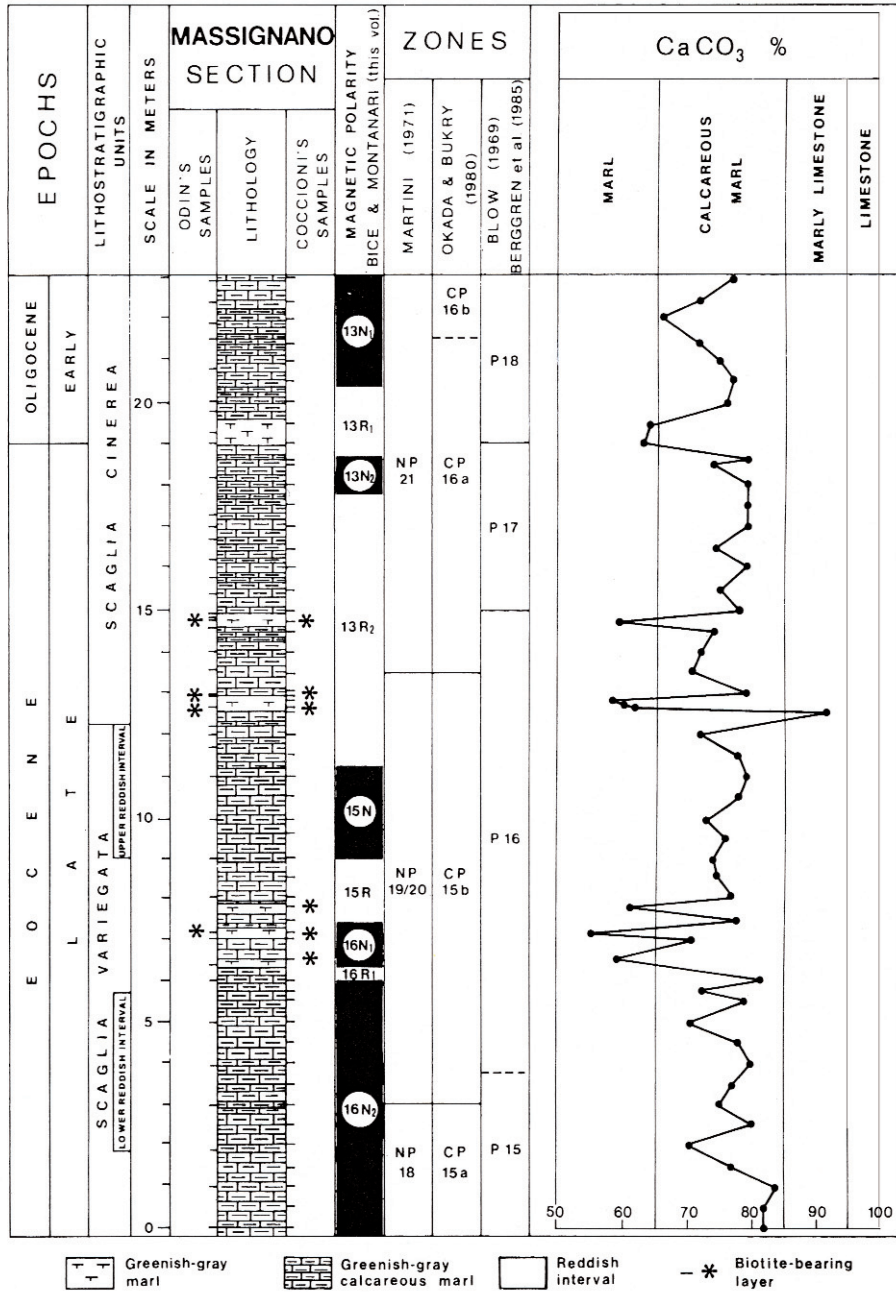


Allegato A



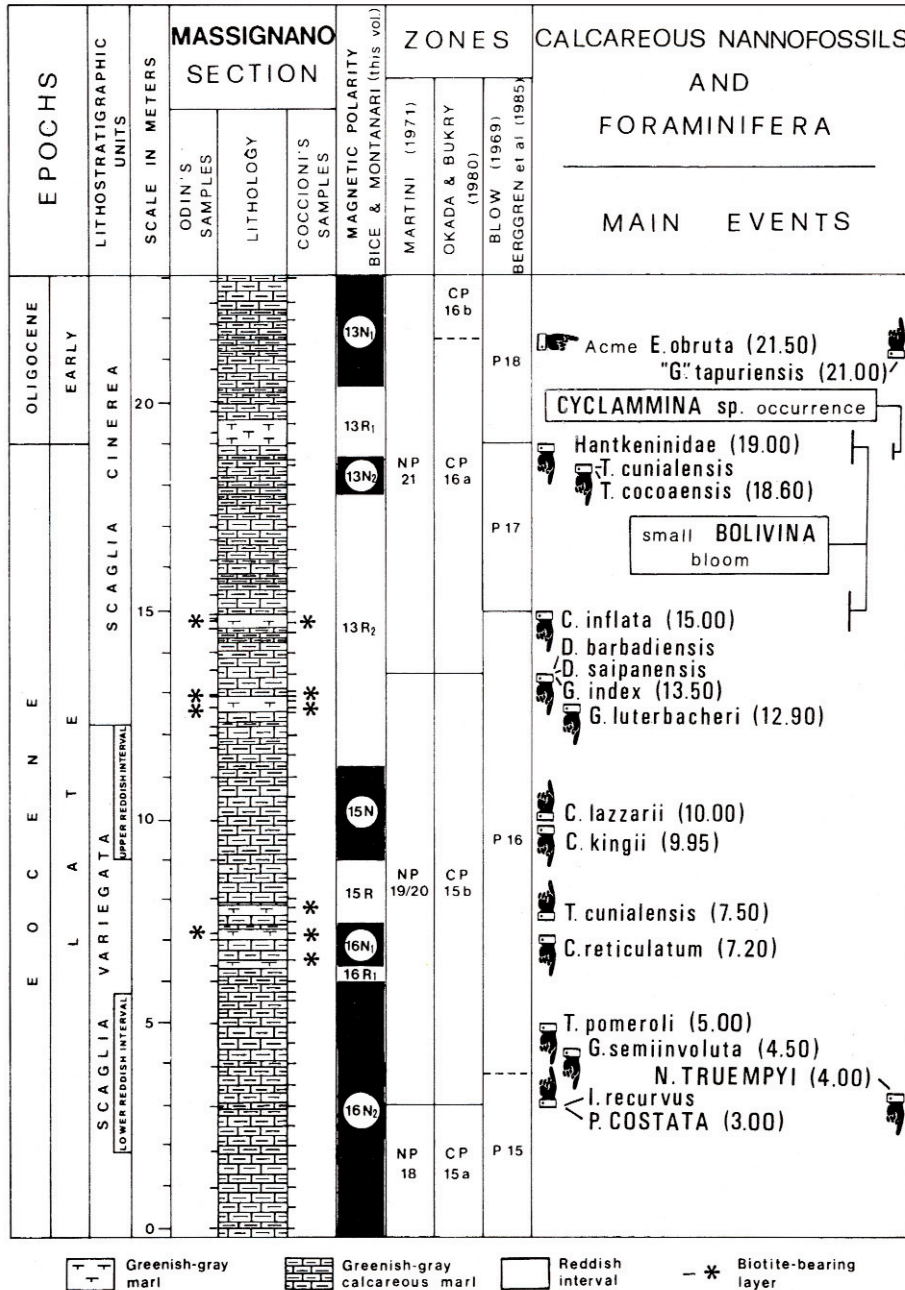
Geological sketch-map of the investigated area and location of the Monte Cagnero section (modified after GUERRERA *et alii*, 1988). 1) Scaglia Bianca (Late Cretaceous *p.p.*); 2) Scaglia Rossa (Late Cretaceous *p.p.*-early Eocene); 3) Scaglia Variegata (Middle Eocene-Late Eocene *p.p.*); 4) Scaglia Cinerea (Late Eocene *p.p.*-Early Miocene *p.p.*); 5) Bisciario (Early Miocene-Middle Miocene *p.p.*); 6) Schlier (Middle Miocene *p.p.*-Late Miocene *p.p.*); 7-8) alluvial deposits; 9) anticline axis; 10) normal fault; 11) location of the section.

Allegato B



Carbonate content throughout the Massignano section plotted against chrono-, litho-, magneto-, and biostratigraphy.

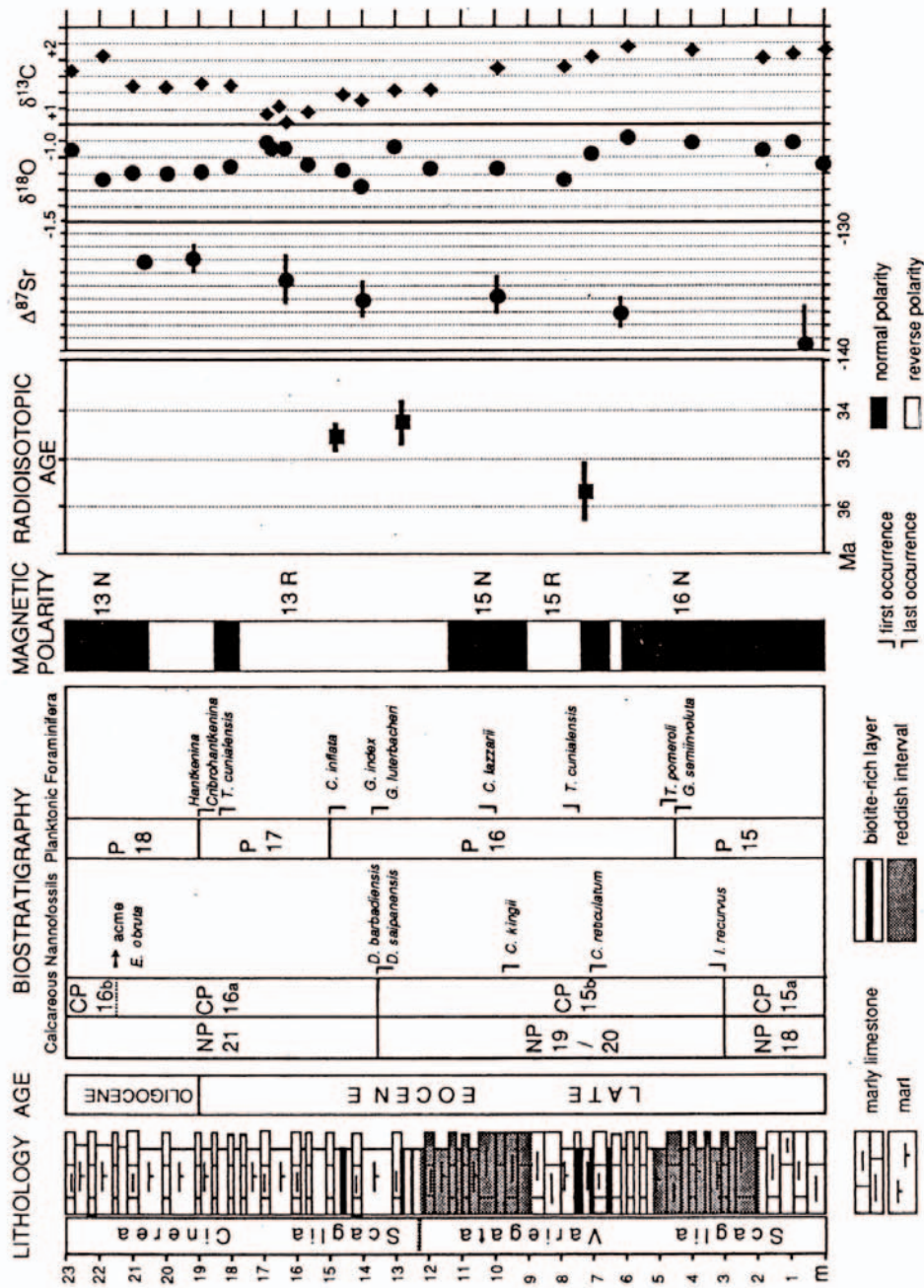
Allegato B



Main calcareous nannofossil and foraminiferal events throughout the Massignano section plotted against chrono-, lito-, magneto-, and biostratigraphy.

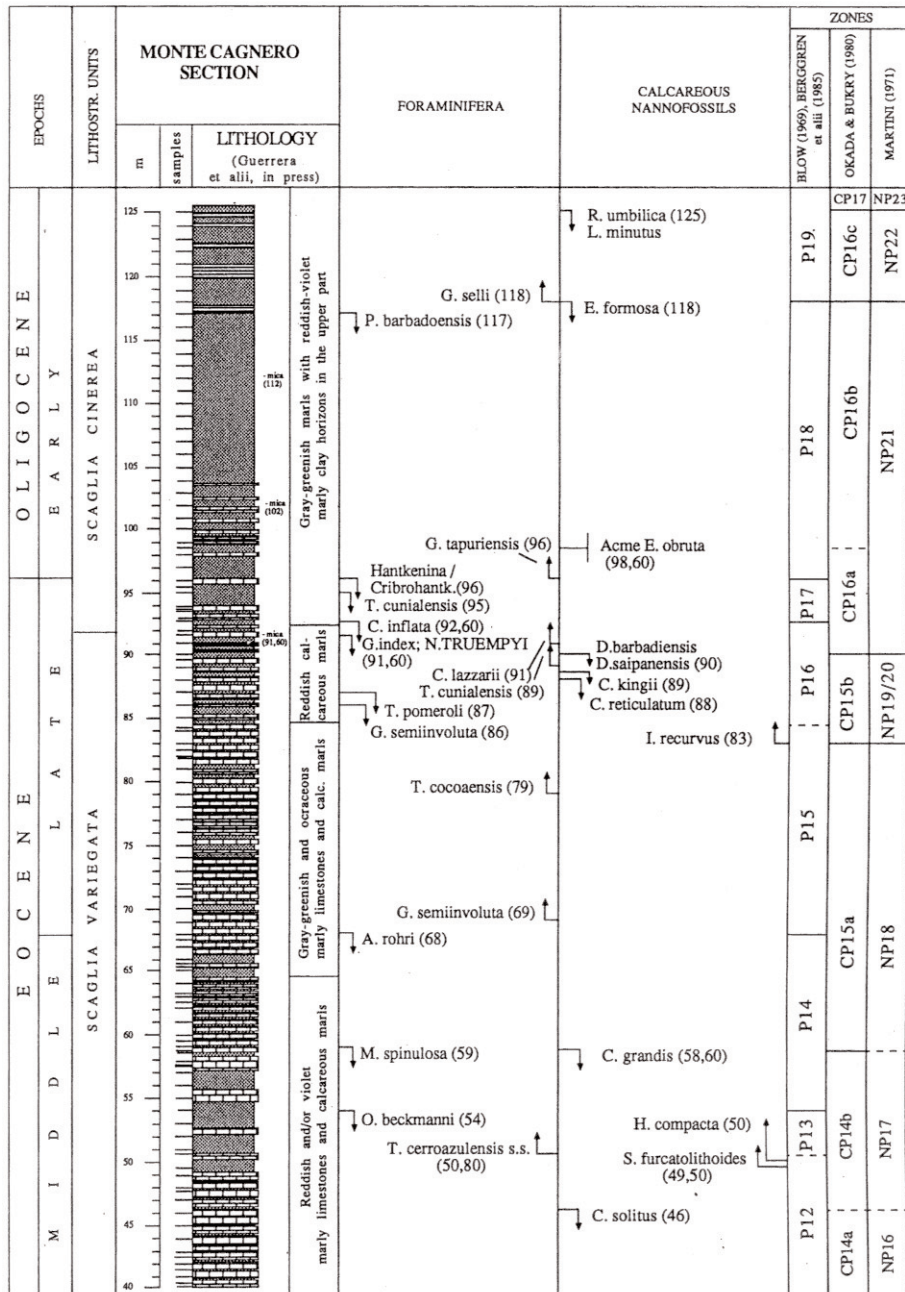
Allegato B

MASSIGNANO TYPE SECTION



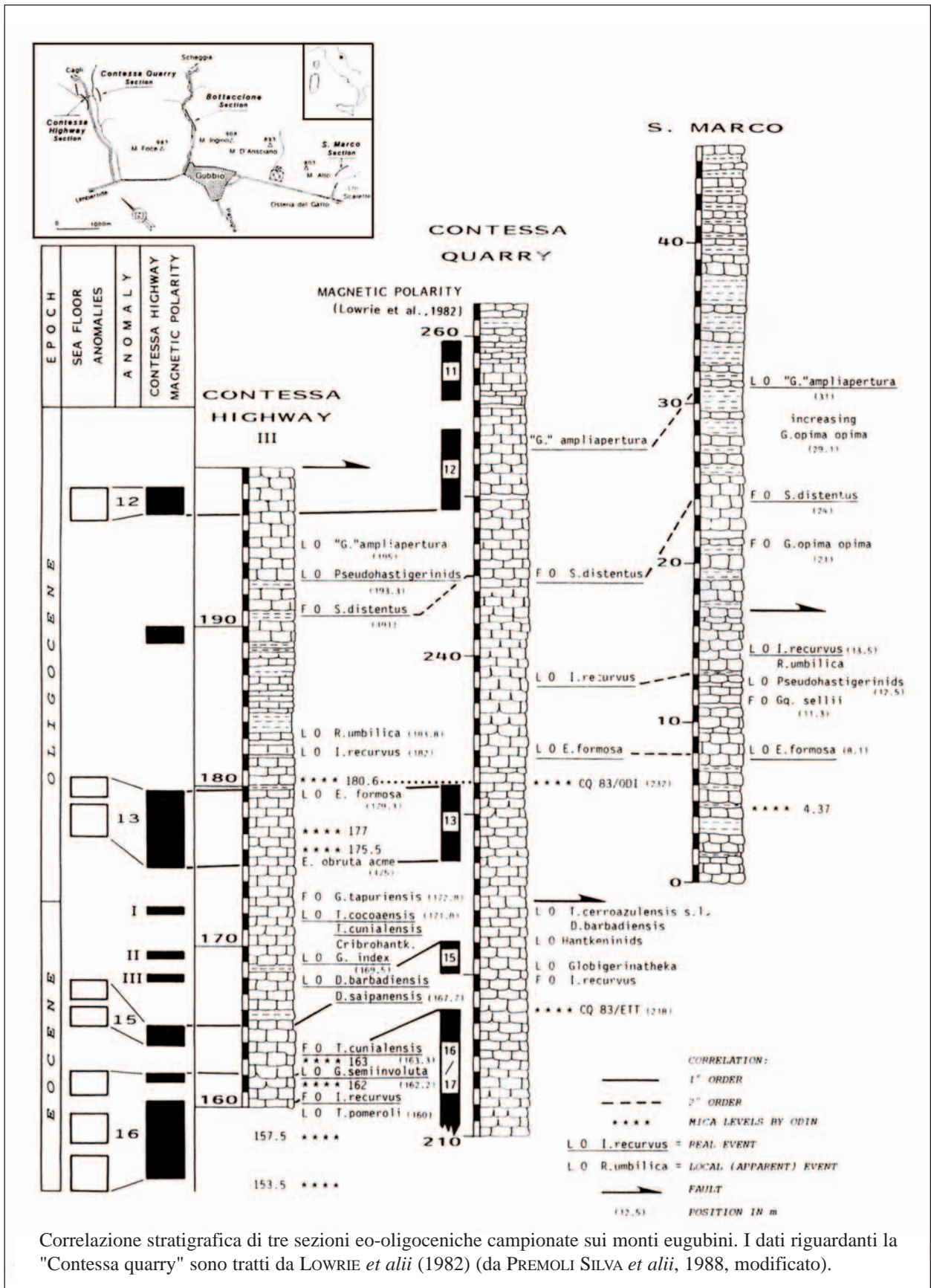
Stratigraphy of the Massignano section. Lithostratigraphy and biostratigraphy after COCCIONI *et alii*; magnetostratigraphy after BICE & MONTANARI; radioisotopic ages after MONTANARI *et alii*; ⁸⁶Sr/⁸⁷Sr stratigraphy after CAPO & DE PAOLO; δ¹⁸O and δ¹³C stratigraphy after ODIN *et alii* (see papers in this volume).

Allegato B

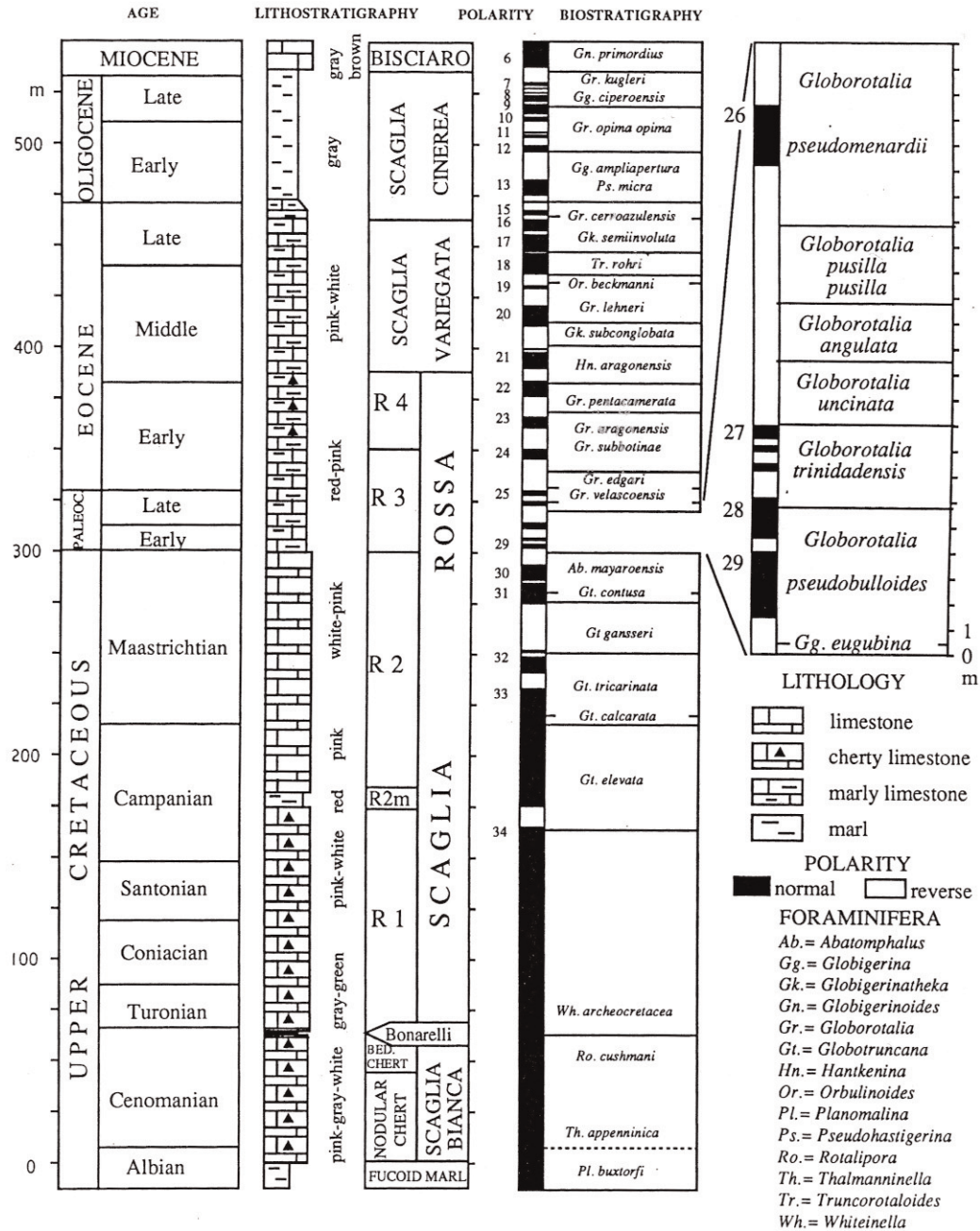


Chrono-lithostratigraphy and biostratigraphy of the Monte Cagnero section.

Allegato B



Allegato C



Stratigraphy of the Scaglia sequence at Gubbio. The Cretaceous portion has been derived from the Bottaccione section (e.g. ALVAREZ *et alii*, 1977; WONDERS, 1980), whereas the Tertiary portion from the Contessa sections (e.g. LOWRIE *et alii*, 1982; NOCCHI *et alii*, 1986).

PSEUDOMACIGNO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Oligocene Superiore	Toscana	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
96, 104, 105		249, 250, 260	PSM

Scheda a cura di Paola Falorni

La denominazione di Pseudomacigno fu coniata dal SAVI nel 1832 [15], [16] per indicare una unità debolmente metamorfica costituita da arenarie micacee presente nelle Alpi Apuane e corrispondente al Macigno della Successione Toscana non metamorfica.

Successivamente però l'unità fu erroneamente attribuita al Triassico da CANAVARI [3], LOTTI [10], ZACCAGNA [19], [20], SILVESTRI [17] ed altri. Solo dopo le analisi petrografiche del BONATTI [1] l'unità fu nuovamente correlata per analogia petrografica e posizione stratigrafica al Macigno della successione toscana non metamorfica. Da allora numerosi autori hanno studiato l'unità sia dal punto di vista biostratigrafico [5], [11], [12], [13], sia stratigrafico-strutturale [6], [8], [9], nel quadro della ricostruzione della storia evolutiva delle Alpi Apuane.

Lo Pseudomacigno affiora sul versante meridionale ed orientale delle Alpi Apuane (Stazzema, Sant'Anna, Casoli, dintorni di Fornovolasco, Puntato-Canale delle Verghe, Monte dei Ronchi, Isola Santa, Porretta-Vianova, Vagli di Sotto, Vagli di Sopra-M. Croce, Poggio Baldozzana), nei Monti Pisani (dintorni di Molina di Quosa e di Corliano) e nei pressi di Cavo nell'Isola d'Elba [2], [14]. L'unità presenta vari gradi di trasposizione tettonica; sequenze poco disturbate sono presenti nell'area di Fornovolasco, di Cardoso, di Vagli, di Isola Santa, Isola d'Elba e nei Monti Pisani. In quest'ultima località lo Pseudomacigno si presenta spesso in lenti discontinue all'interno degli "scisti sericitici varicolori" e mostra un basso grado metamorfico (analoghe lenti sono segnalate nell'area nord-est delle Alpi Apuane) [6], [7].

Veri sinonimi utilizzati per descrivere questa unità non esistono, eccezion fatta per le denominazioni "macigno" e "macigno metamorfico" utilizzati spesso nei lavori del XIX secolo.

Lo Pseudomacigno (che mostra un basso grado metamorfico) è caratterizzato dall'alternanza di una litofacies arenaceo-pelitica con una pelitico-arenacea. La prima è costituita da corpi arenacei più o meno spessi (massimo 30 m), di meta-arenaria a grana da fine a medio-grossolana (localmente grossolana), in strati con spessori da pochi decimetri a 5-6 m; gli strati sono generalmente gradati ed hanno superfici basali piano-parallele, talora ondulate o erosive alla base degli strati più potenti. Gli strati sono in facies C_1 e talora C_2 e D_1 di MUTTI & RICCI LUCCHI, e mostrano cicli negativi semplici o multipli. Solo i corpi lenticolari di Pseudomacigno intercalati negli "scisti sericitici varicolori" mostrano cicli positivi con vere e propri passaggi gradati verso l'alto agli scisti. Dove l'azione metamorfico-tettonica è stata più intensa, gli strati arenacei si presentano vistosamente scomposti e resi lenticolari da superfici di scistosità, talora parallele alla stratificazione. La litofacies pelitico-arenacea è invece costituita da meta-arenarie finissime e meta-siltiti con inter-

calazioni pelitiche, spesso siltose e/o grafitose, in strati di dimensioni decimetriche, talvolta organizzati in corpi con spessori massimi di 15-20 m; il rapporto sabbia/pelite è superiore o uguale a uno. Localmente, ove l'azione metamorfica è meno penetrativa, all'interno degli strati sono presenti alternanze millimetriche di bande siltitiche grigio chiare e peliti grafitose nerastre; questa bandatura ricorda da vicino quella delle "arenarie zonate di Riomaggiore" del Macigno della Successione Toscana non metamorfica di La Spezia. Talora a questi depositi si intercalano strati arenaceo-siltitici, spessi 20-30 cm, isolati o in pacchi organizzati in piccole sequenze positive o negative. L'azione metamorfica può localmente trasformare queste facies in masse scistose di natura pelitico-siltosa e di colore grigio scuro-nerastre [7]. Nelle metasiltiti sono talora riconoscibili resti di fucoidi piritizzati e concentrazioni di frustoli carboniosi [1].

Per quanto riguarda la caratterizzazione petrografica, le meta-arenarie dello Pseudomacigno sono meta-grovacche litico-feldspatiche scarsamente mature sia dal punto di vista tessiturale che compositiva. Le deformazioni metamorfiche subite, sono molto ridotte, potendo spesso essere osservata l'originaria tessitura della roccia [7]. Costituenti principali sono quarzo, plagioclasio e miche; i frammenti litici sono costituiti da resti di rocce metamorfiche e subordinatamente da rocce sedimentarie (rari sono i frammenti di vulcaniti) [1], [7]. Come minerali accessori sono presenti ematite, limonite, zircone, tormalina, apatite, epidoto, titanite, granato, rutilo e grafite [7]. La matrice, generalmente sericitico-cloritica, è accompagnata da quantità variabili di cemento calcitico [7]. Assente è la dolomite (sempre inferiore al 5%) [7]. Rispetto al Macigno della Successione Toscana non metamorfica, nello Pseudomacigno maggiore è il contenuto in clasti di origine metamorfica (dato che potrebbe essere stato influenzato dai fenomeni metamorfico-tettonici subiti dall'unità in esame) [7].

Lo spessore apparente dello Pseudomacigno è localmente molto variabile (da alcune decine di metri fino al massimo a qualche centinaio di metri) a causa delle locali complicazioni tettoniche e/o delle probabili laminazioni a cui è stato sottoposto [7], [18].

L'unità passa inferiormente agli "scisti sericitici varicolori", in modo graduale per l'alternanza delle rispettive litologie.

Presso il Monte Pisano lo Pseudomacigno è presente in grosse lenti (con spessori da alcune decine ad un centinaio di metri) nella parte sommitale degli "scisti sericitici varicolori" [6]. Nei fogli 249 Massa Carrara, 250 Castelnuovo di Garfagnana e 260 Viareggio l'unità poggia sui "calcari cristallini" e sui "cipollini".

Il tetto dello Pseudomacigno non è conosciuto.

Le uniche microfaune rinvenute in questa formazione epimetamorfica sono quelle a macroforaminiferi. Sono infatti state segnalate associazioni a Nummuliti, Operculine, Heterostegine [12], ed a Lepidocycline (*Eulepidina dilatata*, *Nephrolepidina* cfr. *morgani*) (assenti i generi *Miogypsina* e *Miogypsinoides*) [5], in brecciole e calcareniti intercalate nella porzione basale dello Pseudomacigno. Revisione biostratigrafica e nuova campionatura da parte di MONTANARI & ROSSI [11] ha permesso di riferire questi ritrovamenti al Chattiano Medio.

Lo Pseudomacigno si è depositato in un ambiente marino profondo di avanfossa [7].

Questa formazione appartiene al Dominio Toscano, Unità delle Apuane [4].

Bibliografia:

- [1] - BONATTI S. (1938) - *Studio petrografico delle Alpi Apuane*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **26**: pp. 120, 6 figg., 8 tavv., Roma.
- [2] - BORTOLOTTI V., FAZZUOLI M., PANDOLFI L., PRINCIPI P., BABBINI A. & CORTI S. (2001) - *Geology of the central and eastern Elba Island, Italy*. Ofioliti, **26** (2): 97-150, Bologna.
- [3] - CANAVARI M. (1887) - *Di alcuni tipi di foraminifere appartenenti alla famiglia delle Nummulitidae raccolti nel Trias delle Alpi Apuane*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Proc. Verb., **5**: 184-187, Pisa.
- [4] - CARMIGNANI L., CONTI P., DISPERATI L., FANTOZZI P.L. & MECCHERI M. (2000) - *Structure and deformation*

history of the Stazzema zone, southern Apuane Alps. In: «*Evoluzione geologica e Geodinamica dell'Appennino*», Conv. G. Piali, Abstracts: 65-67, Perugia.

[5] - DALLAN NARDI L. (1976) - *Segnalazione di Lepidocycline nella parte basale dello "pseudomacigno" delle Alpi Apuane.* Boll. Soc. Geol. It., **95**: 459-477, 12 figg., Roma.

[6] - DALLAN NARDI L. & NARDI R. (1974) - *Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino settentrionale.* Mem. Acc. Lunig. Sc., **42** (1972): 1-212, 72 figg., 8 tavv., La Spezia.

[7] - FERRINI G. & PANDELI E. (1985) - *Un'ipotesi relativa allo Pseudomacigno apuano nel quadro dei bacini torbiditici toscani.* Boll. Soc. Geol. It., **104**: 257-265, 3 figg., Roma.

[8] - GIANNINI E. & NARDI R. (1966) - *Geologia della zona nord occidentale del Monte Pisano e dei Monti d'Oltre Serchio (prov. di Pisa e Lucca).* Boll. Soc. Geol. It., **84** (1965), (5): 197-270, 25 figg., 1 tav., 1 carta 1:25.000, Pisa.

[9] - GIANNINI E., NARDI R. & TONGIORGI M. (1962) - *Osservazioni sul problema della falda toscana.* Boll. Soc. Geol. It., **81** (2): 17-98, 17 figg., Roma.

[10] - LOTTI B. (1910) - *Geologia della Toscana.* Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **13**: pp. 484, 3 figg., 4 tavv., Roma.

[11] - MONTANARI L. & ROSSI M. (1983) - *Evoluzione delle unità stratigrafico-strutturali del Nord Appennino, 2 - Macigno s.s. e Pseudomacigno. Nuovi dati cronostatigrafici e loro implicazioni.* Mem. Soc. Geol. It., **25**: 185-217, 2 figg., 1 tav., Roma.

[12] - NARDI R. (1961) - *Geologia della zona tra la Pania della Croce, Galliciano e Castelnuovo Garfagnana (Alpi Apuane).* Boll. Soc. Geol. It., **80** (2): 257-334, 24 figg., Roma.

[13] - NARDI R. (1963) - *Sul ritrovamento di Nummuliti nello "pseudomacigno" del versante nord orientale delle Alpi Apuane.* Boll. Soc. Geol. It., **82** (2): 439-444, 3 figg., Pisa.

[14] - PANDELI E., BORTOLOTTI V. & PRINCIPI G. (1995) - *La successione toscana epimetamorfica di Capo Castello (Cavo, Isola d'Elba nord-orientale).* Atti Tic. Sc. Terra, **38**: 171-191, Pavia.

[15] - SAVI P. (1832) - *Osservazioni geognostiche sui terreni più antichi della Toscana, concernenti specialmente i Monti Pisani, le Apuane e la Lunigiana.* Nuovo Giorn. dei Letterati, **24**: 198-199, Tip. Nistri, Pisa.

[16] - SAVI P. (1847) - *Considerazioni sulla struttura geologica delle montagne Pietrasantine.* Massa. pp. 20, Tip. Nistri, Pisa.

[17] - SILVESTRI A. (1939) - *Nummuliti delle Alpi Apuane attribuiti al Triassico.* Boll. Soc. Geol. It., **58** (2-3): 293-298, 1 tav., Roma.

[18] - TREVISAN L., DALLAN L., FEDERICI P.R., GIGLIA G., NARDI R. & RAGGI G. (1971) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 Foglio 96, Massa.* Serv.Geol. d'It.: pp. 57, 6 figg., Roma.

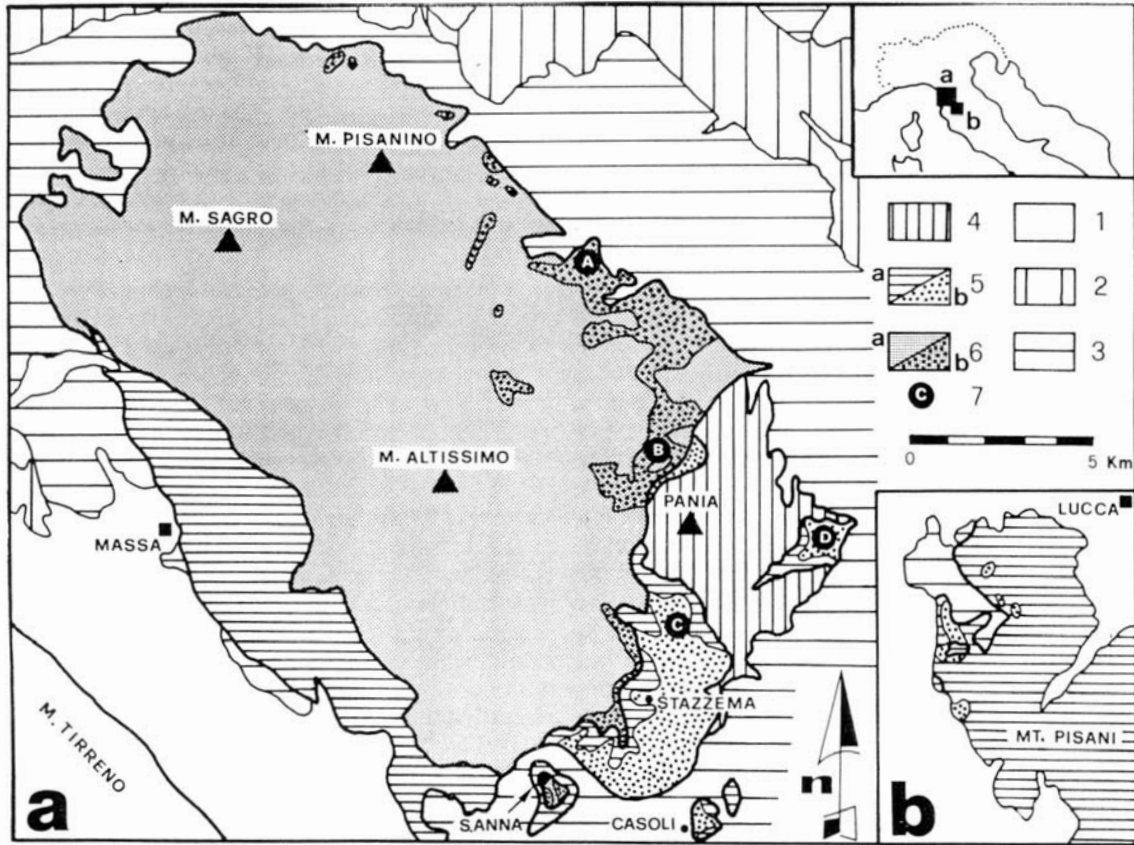
[19] - ZACCAGNA (1880) - *Carta geologica delle Alpi Apuane alla scala 1:25.000.* Tip. Salomone, Roma.

[20] - ZACCAGNA (1932) - *Descrizione geologica delle Alpi Apuane.* Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **25**: 1-440, 100 figg., 5 tavv., 1 carta geol. 1:250.000, Roma.

Elenco allegati:

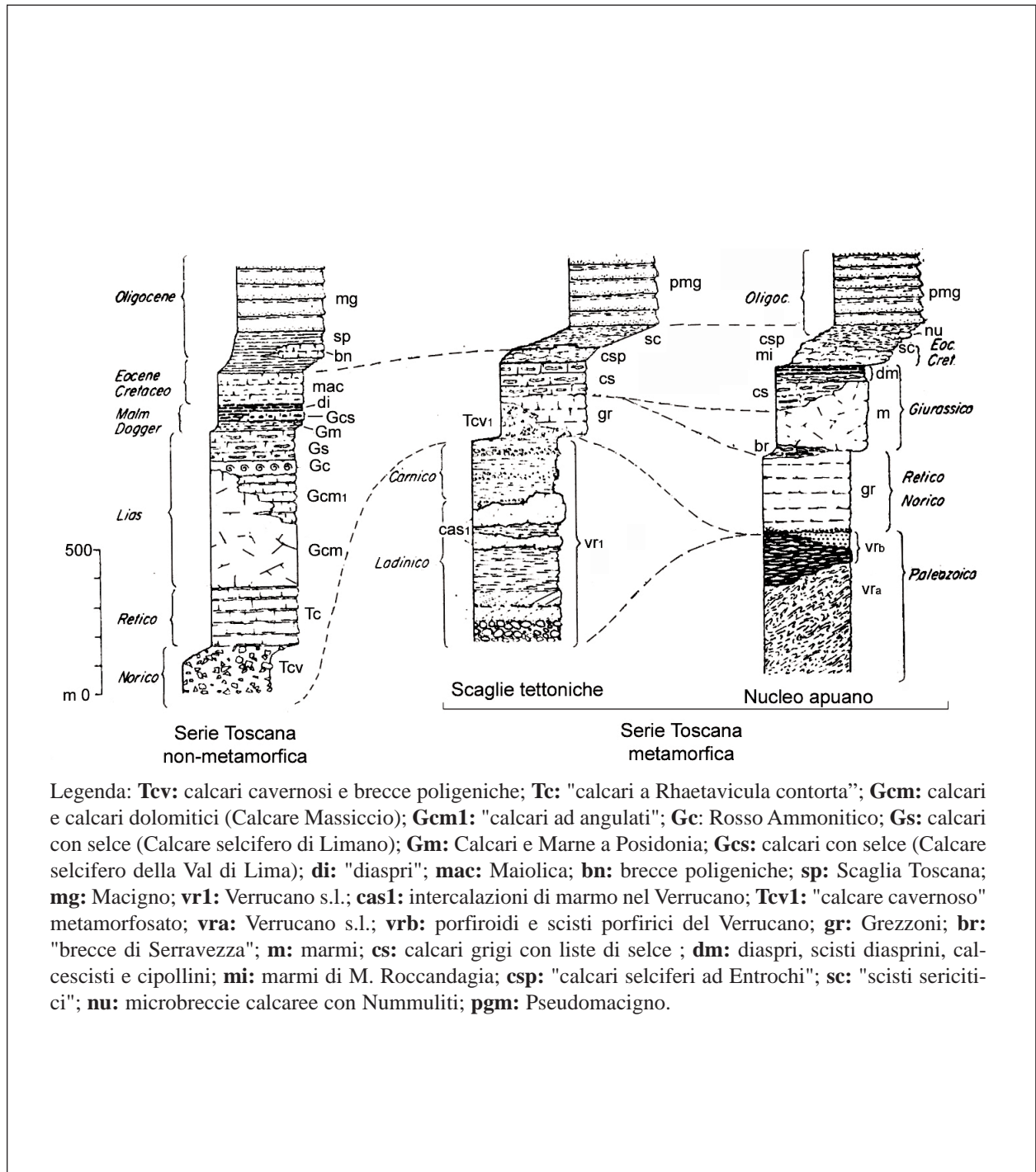
- A. Ubicazione degli affioramenti dello Pseudomacigno nelle Alpi Apuane e nei Monti Pisani, da [7], fig. 1.
- B. Schema dei rapporti stratigrafici e delle correlazioni tra le formazioni della Successione Toscana metamorfica e quella non metamorfica, modificata da [18], fig. 1.

Allegato A



Schema geologico delle Alpi Apuane (a) e della porzione settentrionale dei Monti Pisani (b): 1) Quaternario, 2) Liguridi s.l., 3) Falda Toscana, 4) Unità delle Panie, 5) a) Unità di Massa, b) Pseudomacigno, 6) a) Nucleo Apuano, b) Pseudomacigno, 7) Ubicazione delle sezioni in fig. 2.

Allegato B



BISCIARO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Aquitaniiano <i>p.p.</i> -Burdigaliano <i>p.p.</i>	Emilia Romagna, Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo, Molise	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
87, 88, 108, 109, 115, 116, 117, 118, 123, 124, 130, 131, 133, 138, 153		278, 279, 280, 290, 291, 292, 293, 299, 301, 302, 336, 347, 357, 358, 359	BIS

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti, Paola Falorni

La prima descrizione litologica del Bisciario è stata fornita da MICI nel 1873 [21]. Il nome Bisciario è stato utilizzato in passato da BONARELLI [3], MORENA [22] e PRINCIPI [24], [25] per indicare i livelli calcarei intercalati a marne grigie sovrapposte alla Scaglia Cinerea. Successivamente SCARSELLA [26] indicò con il termine Bisciario i calcari interposti alla “formazione marnoso-arenacea” nel versante adriatico del Foglio 132 Norcia. CERETTI [13] accennò ad una probabile variazione di facies per le zone dove non compare la formazione. SELLI [27], per la prima volta, ha segnalato la presenza di livelli vulcanoclastici all’interno del Bisciario. L’unità è stata sottoposta ad ulteriori approfondimenti in successive analisi stratigrafiche [1], [2], [4], [5], [6], [7], [15], [17], [18], [19], [20].

Gli affioramenti tipici del Bisciario si rinvencono lungo i fianchi dell’anticlinale dei Monti della Cesana (Urbino), presso il M. Pietralata [19], [20] e nell’area di Fossombrone [2], [20]. Le principali sezioni stratigrafiche studiate sono: S.P. n°57 Pornellese, S. Maria Tiberina, il “Testimone”, S.S. n°257 km 5,5, Tarugo, M. Soffio, S. Maria d’Urbino, M. Aguzzo, M. Romanino, Montebello d’Urbino, Montegaudio [1], [19], M. Cavallino (SE di Fossombrone), Fontecorniale La Cava (N di Fossombrone) [2], [20], Monte S.M. Tiberina, Gubbio La Contessa, S. Croce d’Arcevia [1], [2], [15], Montesecco, Valdolmo, Cantia, Marischio [1].

Il Bisciario dell’area umbro-marchigiana è costituito da marne silicee e calcari marnosi, ben stratificati, grigi e grigio-verdastri (ocracei se alterati), con intercalazioni di vulcanoclastiti (cineriti e tufiti prevalenti) [19], e di bentonite (All. C). I livelli vulcanoclastici hanno uno spessore che varia da pochi centimetri ad alcuni metri; un intervallo piroclastico di notevole spessore (“Mega-P”), costituito essenzialmente da strati cineritici amalgamati, intercalati a subordinate marne silicee, è osservabile nella sezione di S. Croce di Arcevia [15]. Le caratteristiche sedimentologiche di questo livello, il cui spessore varia tra i 3,5 ed i 19 metri, suggeriscono una rideposizione del materiale vulcanico ad opera di correnti sottomarine.

Nella parte inferiore e media della formazione sono generalmente diffusi liste e noduli di selce grigio-nerastra; inoltre, la parte inferiore può contenere facies glauconitiche. La frazione silicatica delle marne è dominata da minerali smectitici, quarzo, feldspati, e subordinatamente illite e clorite. Il maggior contenuto in smectite differenzia la composizione della frazione argillosa del Bisciario da quella della Scaglia Cinerea e dello Schlier. I depositi cineritici sono composti da frammenti di vetro vulcanico e subordinatamente da cristalli di plagioclasio e raro pirosseno, anfibolo e biotite [14].

Talvolta sono presenti calcareniti torbiditiche, costituite in gran parte da gusci di foraminiferi risedimentati. Nella zona del Conero all'interno del Bisciario sono intercalati calcari arenacei e arenarie calcaree con stratificazione irregolare, a luoghi lenticolare, talora deformata da fenomeni di *slumping* [23].

La formazione in esame è caratterizzata da variazioni di spessore (da 15 a 70-80 m fino a 150-200 m) e di facies (litofacies marnose e calcareo-marnose nelle aree rialzate e litofacies calcareo-silicee e detritiche nelle zone ribassate) [2], [10], [19]. I caratteri delle associazioni litologiche e gli spessori del Bisciario sono assai variabili da zona a zona, in relazione alla paleomorfologia del bacino [11]. Sulla base dei caratteri litologici, nelle successioni riferibili alle aree più depresse, il Bisciario è spesso suddivisibile in tre membri (All. C), differenti a seconda delle aree considerate [2], [14], [19]:

1) *membro marnoso inferiore*, caratterizzato da marne con intercalazioni di sedimenti vulcanoclastici e livelli ricchi di glauconite;

2) *membro calcareo-siliceo-tufitico*, costituito da marne altamente silicee con parecchi livelli vulcanoclastici;

3) *membro marnoso-superiore*, rappresentato da marne con rari livelli vulcanoclastici [14].

I limiti stratigrafici del Bisciario nell'area umbro-marchigiana sono stati di recente posti in corrispondenza di caratteristici livelli vulcanoclastici [14], [16]. COCCIONI & MONTANARI [14] pongono, infatti, il limite con la sottostante Scaglia Cinerea in corrispondenza della base del "Livello Raffaello", uno strato bentonitico di spessore compreso tra 3 e 30 cm. Tale livello-guida è riconoscibile in tutto il Bacino umbro-marchigiano. Il limite con il sovrastante Schlier, storicamente il più incerto per mancanza di una precisa e oggettiva definizione a scala bacinale è posto alla base del "Livello Piero della Francesca", livello bentonitico compreso tra 10 e 15 cm ricco di biotite [14]. Tale limite, se visibile, coincide con un marcato cambiamento litologico da litotipi calcarei, grigi e grigio verdastri (Bisciario) a litotipi più marnosi, grigio-azzurri (Schlier) [14]. BALOGH *et al.* [2] non concordano con l'utilizzo di tale criterio per stabilire il limite superiore in quanto esso è associato a differenti litofacies nelle diverse sezioni, e per la sua difficile applicabilità nella cartografia geologica. Un altro criterio utilizzato per definire il limite superiore si basa sulla riduzione delle litofacies vulcanoderivate.

In Abruzzo e nel Lazio settentrionale (fogli 359 L'Aquila [9], 358 Pescorocchiano [8]) il Bisciario è costituito da calcari e calcari marnosi avana e avana chiaro con patine di ossidazione giallo-ocraee, a Foraminiferi planctonici e spicole di Spugna, con selce nera, alternati a marne e marne argillose sottilmente stratificate. Nel foglio 359 L'Aquila [9] la porzione inferiore della formazione è costituita da calcareniti/calciruditi di color arancio particolarmente ricche in glauconite e con frequenti tracce fossili (membro glauconitico, BIS₁). Nei fogli sopracitati [8], [9] il Bisciario è compreso tra la Scaglia Cinerea, a letto, e le "marne con cerrognà" (CRR) a tetto.

Il contenuto macrofossilifero del Bisciario è rappresentato da Pteropodi, spicole di Spugna, denti di Pesci, radioli di Echinidi e rari Bivalvi. I microfossili presenti sono Nannofossili calcarei, Foraminiferi planctonici, Foraminiferi bentonici, Radiolari, Dinoflagellati, Diatomee, Ostracodi. Sono presenti, inoltre, tracce di bioturbazione, essenzialmente riferibili a *Zoophycos* e *Cylindrites* [4], [14].

In base alle associazioni a Foraminiferi bentonici il Bisciario è stato attribuito ad un ambiente con profondità di deposizione compresa tra 400 e 700 m. Una parte del materiale vulcanico si accumulava per sedimentazione diretta nel bacino [19], [20] ed un'altra veniva risedimentata da correnti di torbida nelle aree di sedimentazione più profonda [1], [20]. Le vulcanoclastiti del Bisciario rappresentano i prodotti esplosivi a composizione da intermedia ad acida di un'attività vulcanica parossistica generata in corrispondenza di un margine attivo. La distribuzione areale della frequenza di questi livelli, la loro diminuzione di spessore e granulometria verso E-NE e la variazio-

ne composizionale suggeriscono una posizione dell'arco vulcanico nelle zone interne, la cui distanza dal bacino di sedimentazione del Bisciario è di alcune centinaia di chilometri. La sorgente magmatica, di tipo calcalcalino, era probabilmente connessa ad una zona di subduzione lungo un margine continentale ubicabile nell'area mediterranea centro-occidentale [2], [19], [20] (provincia vulcanica della Sardegna occidentale [14]). Secondo CENTAMORE *et al.* [10], [12] i livelli vulcanoclastici sono ascrivibili ad un vulcanismo probabilmente di tipo riodacitico.

L'età del Bisciario, stabilita su basi bio-magnetostratigrafiche, è generalmente riferibile all'Aquitaniense *p.p.*-Burdigaliano *p.p.*. Nei fogli, a scala 1:50.000, 290 (Cagli) e 291 (Pergola) il Bisciario è riferito all'intervallo Aquitaniense-Langhiano Inferiore, mentre nel foglio 301 (Fabriano) all'Aquitaniense-Langhiano *p.p.*; queste datazioni non sono state successivamente confermate. I cristalli di plagioclasio estratti dal "livello Raffaello" sono stati datati con il metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ per fusione laser e hanno fornito un'età di 21,9 Ma. Altre datazioni effettuate con lo stesso metodo sulla biotite estratta dal "livello Piero della Francesca" indicano un'età di circa 17,1 Ma [14].

Bibliografia:

- [1] - AMOROSI A., COCCIONI R. & TATEO F. (1994) - *The volcanoclastic bodies in the lower Miocene Bisciario Formation (Umbria-Marche Apennines, central Italy)*. *Giornale di Geologia*, ser. 3a, **56**: 33-46, 10 figg., Bologna.
- [2] - BALOGH K., DELLE ROSE M., GUERRERA F., RAVASZ-BARANYAY L. & VENERI F. (1993) - *New data concerning the inframiocenic "Bisciario volcanoclastic event" (Umbro-Marche Apennines) and comparison with similar occurrences*. *Giornale di Geologia*, ser. 3a, **55** (2): 83-104, 3 figg., 9 tavv., Bologna.
- [3] - BONARELLI G. (1896) - *Osservazioni geologiche sui Monti del Furlo presso Fossombrone, (prov. Pesaro-Urbino)*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **15**: 415-422, Roma.
- [4] - CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., MICARELLI A., POTETTI M. & DI LORITO L. (1986) - *Il Miocene delle Marche*. In: CENTAMORE E. & DEIANA G. (Eds.), «*La Geologia delle Marche*», Studi Geologici Camerti, Vol. Spec.: 35-55, 8 figg., 1 tav., Camerino.
- [5] - CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., MICARELLI A., POTETTI M. & DI LORITO L. (1989) - *Stratigrafia del Miocene*. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.*, **39**: 30-36, 1 fig., Roma.
- [6] - CARLONI G. (1964) - *Le geologia dei dintorni di Cingoli (Appennino marchigiano)*. *Giornale di Geologia*, serie 2a, **32** (2): 365-401, 3 tavv., Bologna.
- [7] - CARLONI G., CATI F., BORSETTI A.M. (1968) - *Stratigrafia del Miocene marchigiano in facies di "Schlier"*. *Giornale di Geologia*, serie 2a, **35** (2): 341-368, 1 fig., 3 tavv., Roma.
- [8] - CENTAMORE E. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 358, Pescorocchiano*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia: pp. 153, Roma.
- [9] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 359, L'Aquila*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia: pp. 139, Roma.
- [10] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 301, Fabriano*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 51, Roma.
- [11] - CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - *Stratigrafia*. In: «*L'Ambiente fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia*»: 1-58, 26 figg., Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, Ed. S.EL.CA Firenze.
- [12] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [13] - CERETTI E. (1959) - *Studio geologico del medio bacino dell'Esino*. *Giornale di Geologia*, serie 2a, **27**: 1-13, 2 tavv., Bologna.
- [14] - COCCIONI R. & MONTANARI A. (1994) - *L'orizzonte del Bisciario*. In: CIARAPICA G. & PASSERI L. (Eds.), «*Appennino Umbro-Marchigiano*», *Guide Geologiche Regionali*, **7**: 36-38, BE-MA Ed., Lodi (MI).
- [15] - COCCIONI R., GUERRERA F. & VENERI F. (1988) - *Segnalazione di un intervallo piroclastico ("Mega P") di*

notevole spessore nel Bisciario inframiocenico di Arcevia (Appennino marchigiano). Boll. Soc. Geol. It., **107**: 25-32, 2 figg., 1 tab., Roma.

[16] - COCCIONI R., LANGENHEIM V.E. & MONTANARI S. (1989) - *The "livello Raffaello" in the Umbria-Marche Apennines: a regional volcanoclastic marker bed at the between the Scaglia Cinerea and the Bisciario Formations (lowermost Miocene)*. Abst. 28th Geol. Congr., **1**: 308, Washington.

[17] - COLACICCHI R. (1959) - *Osservazioni stratigrafiche sul Miocene del confine marchigiano-abruzzese*. Boll. Soc. Geol. It., **37** (1): 59-69, Roma.

[18] - GIANNINI E. (1960) - *Osservazioni geologiche sulla Montagna dei Fiori (Ascoli Piceno-Teramo)*. Boll. Soc. Geol. It., **79** (2): 183-206, 1 tav., Roma.

[19] - GUERRERA F. (1977) - *Geologia del Bisciario dei Monti della Cesana*. Giornale di Geologia, serie 2a, **42** (1): 109-132, 3 figg., 1 tav., Bologna.

[20] - GUERRERA F., TONELLI G. & VENERI F. (1986) - *Caratteri lito-sedimentologici e mineralogico-petrografici di vulcanoclastiti mioceniche presenti nella successione umbro-marchigiana*. Boll. Soc. Geol. It., **105**: 307-325, 7 figg., 4 tabb., Roma.

[21] - MICI F. (1873) - *I terreni dell'Urbinate*. Tip. Del Metauro: 1-58, Urbino.

[22] - MORENA T. (1899) - *Le formazioni eoceniche e mioceniche fiancheggianti il gruppo del M. Catria nell'Appennino centrale*. Boll. Soc. Geol. It., **18**: 471-483, 2 figg., Roma.

[23] - PIRINI C. & RADRIZZANI S. (1963) - *Stratigrafia del F. 118 (Ancona)*. Boll. Serv. Geol. d'It.: **83**: 71-200, 45 tavv., Roma.

[24] - PRINCIPI P. (1924) - *Studio geologico dei terreni ad Est della Catena del Catria*. Boll. Soc. Geol. It., **47** (1): 37-47, Roma.

[25] - PRINCIPI P. (1925) - *I terreni miocenici della regione Urbinate*. Boll. Soc. Geol. It., **44** (1): 28-32, Roma.

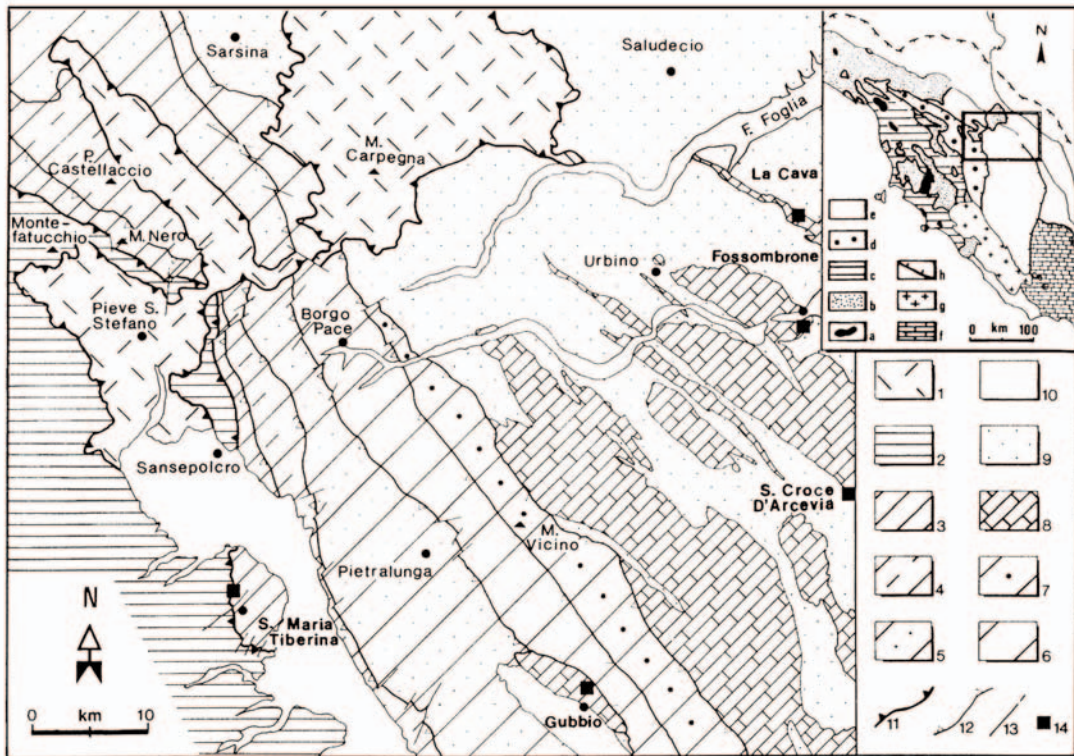
[26] - SCARSELLA F. (1934) - *Osservazioni sui terreni marnoso-arenacei miocenici compresi nel F. 132 "Norcia" della Carta d'Italia*. Boll. Serv. Geol. d'It., **59** (4): 1-23, 5 figg., Roma.

[27] - SELLI R. (1954) - *Il bacino del Metauro*. Giorn. di Geol., **24**: 1-268, 8 tabb., 13 tavv., Bologna.

Elenco allegati:

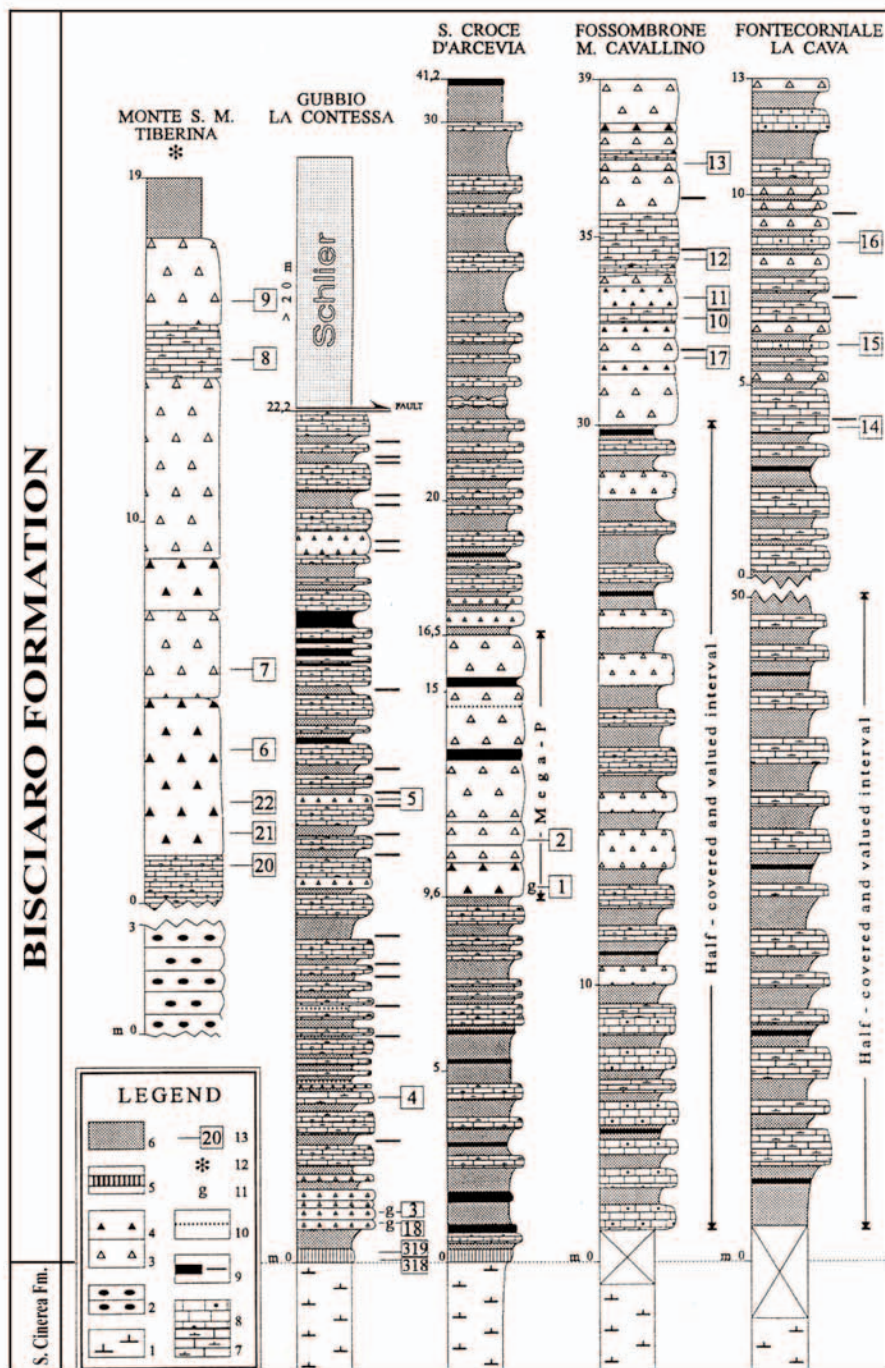
- A. Carta geologica dell'Appennino umbro-marchigiano e ubicazione delle sezioni studiate, da [2], fig. 2.
- B. Litostratigrafia delle sezioni di Bisciario studiate nell'Appennino umbro-marchigiano, da [2], fig. 3.
- C. Schema stratigrafico della successione umbro-marchigiana-romagnola, da [2], fig. 1; stratigrafia schematica del Bisciario e dello Schlier, da [1], fig. 2.

Allegato A



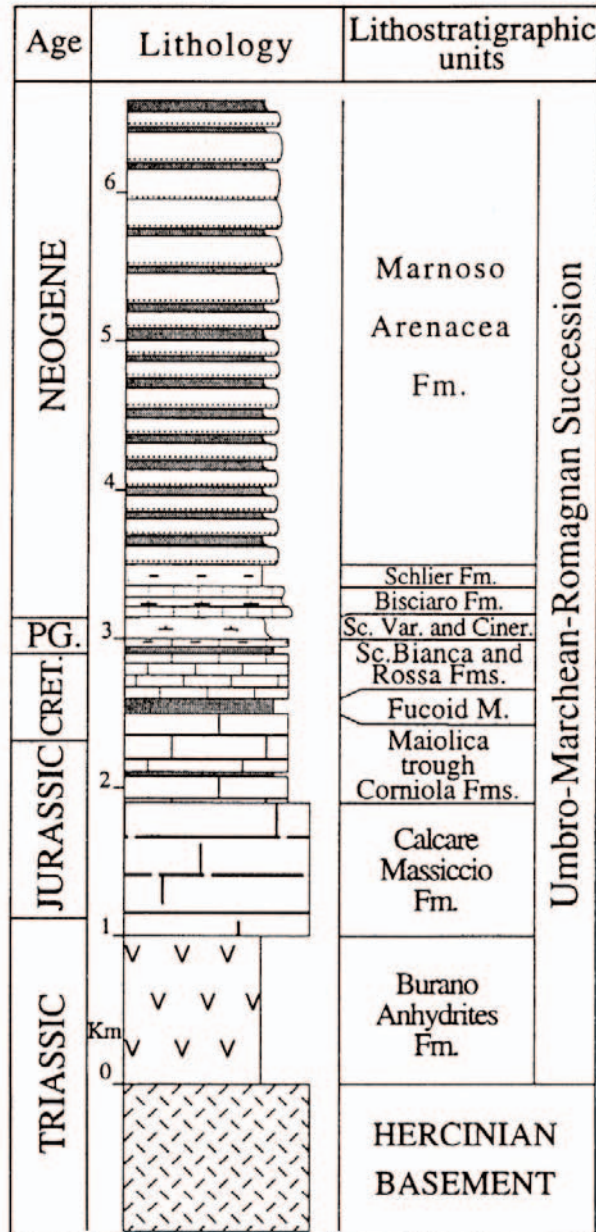
Geological-structural sketch map of the Umbro-Marchean Apennines (from DELLE ROSE *et alii*, 1992, modified) with the location of the five studied logs. **1**, Liguride Complex; **2**, Cervarola Tectonic Unit; Marnoso-arenacea Fm. (Umbro-Romagnan Parautochton); **3**, M. Nero Unit; **4**, Poggio Castellaccio Unit; **5**, Pietralunga Unit; **6**, Borgo Pace Unit; **7**, M. Vicino Unit; Umbro-Marchean-Romagnan Succession ("Autochton"); **8**, from Calcare Massiccio Fm. to top of Bisciaro Fm.; **9**, from Schlier Fm. to marine Pliocene deposits; **10**, Quaternary continental deposits; **11**, nappe fronts; **12**, thrusts; **13**, faults; **14**, studied logs. **a**, ophiolites; **b**, Liguride Complex; **c**, Tuscan Nappe; **d**, Cervarola Tectonic Unit; **e**, Umbro-Marchean-Romagnan Succession; **f**, Latium-Abruzzi Platform; **g**, Pliocene-Pleistocene vulcanites; **h**, nappe fronts.

Allegato B



Litostratigrafia delle successioni del Bisciario studiate nell'Appennino Umbro-Marchigiano; **1**, marne e marne calcaree (Scaglia Cinerea); **2**, strati selciosi; **3**, vulcanoclastiti grigio chiare; **4**, vulcanoclastiti grigio scure; **5**, strato guida "Raffaello"; **6**, marne ed argille marnose con variabile contenuto di materiale vulcanoclastico; **7**, calcari marnosi con variabile contenuto di materiale vulcanoclastico; **8**, calcari marnosi selciosi e marne; **9**, livelli vulcanogenici sabbioso-argillosi, tipicamente ocrei o brunastri e verdastri; **10**, livelli vulcanogenici argillosi nerastri, frequentemente ricchi in materia organica (bituminosa); **11**, vulcanoclastiti ricche in glauconite; **12**, successione simile al Bisciario; **13**, campioni analizzati.

Allegato C



Allegato C

M I O C E N E		E P O C A	
OLIG.			
Scaglia Cinerea	Bisciaro	Schlier	Formazioni (area settentrionale)
Cattano	Burdigaliano	Langhiano	Età
Scaglia Cinerea	Bisciaro	Marne con cerrogna	Formazioni (area meridionale)
			Livelli argillosi di origine vulcanica ("bentoniti")
			Livelli ricchi in biotite
			Black shales
			Torbiditi carbonatiche (area settentrionale)
			Torbiditi carbonatiche (area meridionale)
			Glauconite
			Spessore (m)
			Litologia
			Membri
			Colore dominante delle marne
			Distribuzione dei Radiolari
			Blow (1969)
			Principali eventi a Foraminiferi planctonici

Formazioni	Età	Spessore (m)	Litologia	Membri	Colore dominante delle marne	Distribuzione dei Radiolari	Blow (1969)	Principali eventi a Foraminiferi planctonici
Scaglia Cinerea	Aquitano	15-150	calcareo-siliceo-tuffatico	marnoso inferiore	grigio e grigio-verdastro	G. kugleri	P22	G. dehiscens G. kugleri
Burdigaliano			calcareo-siliceo-tuffatico	marnoso superiore		G. dehiscens-C. dissimilis	N4	G. triobus G. kugleri G. altiapertura
			calcareo-siliceo-tuffatico	Mega-P			N5	
			calcareo-siliceo-tuffatico	marnoso superiore		G. triobus	N6	G. bisphericus C. dissimilis
			marnoso infusore			G. triobus	N7	P. glomerata sicana
			calcareo-marnoso			P. gl.s.l.	N8	
						O. s.-G.p.	N9	G. praemenardii O. universa O. suturalis
						G. stakenis to G. acostaensis	N10-N12	G. peripheroronda
						G. obliquus extremus	N13	N. acostaensis
						G. obliquus extremus	N14	G. nepenthes
						G. obliquus extremus	N15	P. partimlabiata
						G. obliquus extremus	N16	
						G. obliquus extremus	N17	G. conomiozea G. suterae G. plesiotumida

SCHLIER

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Burdigaliano <i>p.p.</i> -Tortoniano Superiore /Messiniano Inferiore	Emilia Romagna, Lazio, Umbria, Marche, Abruzzo	
	FOGLIO AL 100.000	FOGLIO AL 50.000	SIGLA
	87, 98, 108, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 124	267, 269, 278, 279, 280, 281, 282, 289, 290, 291, 292, 293, 299, 301, 302, 347	SCH

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti

Lo Schlier è una delle formazioni arealmente più estese dell'Appennino umbro-marchigiano e romagnolo, più volte oggetto di studi a carattere litostratigrafico, biostratigrafico e mineralogico-petrografico [1], [4], [5], [6], [9], [10], [11], [13], [14], [15], [17], [21].

SELLI [21] fu il primo a fornire un quadro litostratigrafico della formazione, proponendo l'utilizzo di questa denominazione, in base all'analogia litologica con i depositi argillosi del bacino di Vienna [16].

In letteratura non è stata indicata una vera e propria sezione-tipo, ma sono state analizzate diverse successioni che possono rappresentare un riferimento per i diversi settori dell'Appennino umbro-marchigiano: Gubbio-La Contessa, Sant'Angelo in Vado, Visso per le zone interne, Ancona per le zone esterne [15]. Altre sezioni di supporto sono: S. Severino, Case Mosca-Case Santolini, Rio Vallone, V.la Martinuzzi, Varicella, V.la Rofanello (porzione nord-occidentale del bacino della Laga) [4], Camerano, Botanico, Massignano, Pietralcroce [5], Lunano, Urbania, Aiate, Serraspina, Cà Bernardi, Castagna, S. Lorenzo in Zolfanelli, Isola del Piano, Isola di Fano, S. Vito sul Cesano, Torrente Fenella, Colle Aprico, Mombaroccio, Tombolina [21].

La formazione è costituita da alternanze di marne, marne calcaree, marne argillose grigie e, subordinatamente, di calcari marnosi biancastri, talora finemente detritici. La bioturbazione è molto frequente e spesso intensa. Gli strati sono in genere medio sottili e spesso obliterati da un diffuso clivaggio. Talora si rinvencono livelli di biocalcareni laminati con geometria lenticolare (area compresa tra Campodiegoli e Molinaccio, Marche) [4]. Lo Schlier umbro-marchigiano è caratterizzato da una forte variabilità per quel che riguarda gli spessori, le litofacies e l'età [15]. Nelle aree di Gubbio e di Sant'Angelo in Vado (zone interne) lo Schlier è caratterizzato da tre litofacies:

- 1) *litofacies a* - è caratterizzata da marne e marne argillose grigio-azzurre (verde bluastre sul taglio fresco). Il suo spessore varia da 20 cm fino 4 m;
- 2) *litofacies b* - marne e marne calcaree bianco-giallastre (verde-bluastre al taglio fresco) con spessore compreso tra 20 e 40 cm;
- 3) *litofacies c* - marne calcaree e calcari marnosi bianco-giallastri (grigio-verdastri al taglio fresco) [15].

Nella sezione di Gubbio-La Contessa è stata individuata anche la *litofacies d* caratterizzata da argille bituminose grigio-nerastre, mentre nella zona di Visso sono presenti la *litofacies e* (calcareni torbiditiche) e la *litofacies f* (livelli brunastri bioturbati). Le torbiditi calcaree intercalate nelle facies meridionali dello Schlier ("marne con Cerrogna" di [2], [3], [9], [20]) si assottigliano

verso nord e la loro genesi è probabilmente da ricondurre all'erosione della piattaforma laziale-abruzzese [4], [18]. Nelle zone esterne dell'Appennino umbro-marchigiano (zona di Ancona) lo Schlier è caratterizzato principalmente da un'alternanza delle *litofacies a, b, c* sopra descritte. In queste zone risultano più frequenti le litofacies più calcaree e le calcareniti torbiditiche. Tutte le litofacies contengono un più o meno elevato contenuto organogeno, rappresentato soprattutto da foraminiferi planctonici ben conservati [15]. Le strutture sedimentarie (gradazione e laminazione) sono scarse in tutta la formazione. Nella frazione pelitica dello Schlier sono frequenti minerali smectitici, dovuti probabilmente ad apporti vulcanoclastici fini contemporanei alla sedimentazione [15]. Nelle successioni più meridionali ed orientali è presente un'abbondante matrice micritica, la cui presenza è da mettere in relazione alla maggiore vicinanza di queste aree a settori emergenti della piattaforma laziale-abruzzese [15]. I minerali di origine detritica, granulometricamente fini (dolomite detritica, caolinite, illite, quarzo, plagioclasti e feldspati), seppur scarsi, sono relativamente più abbondanti nelle zone interne (zona di Gubbio-La Contessa). Nella parte alta dello Schlier si assiste alla scomparsa dei minerali vulcanoderivati e al progressivo aumento di caolinite e illite [15].

Gli spessori sono fortemente variabili (da alcune decine di metri a circa 400 metri nella struttura S. Maria in Carpineto-M. Aiate-M. Turrino ed in quella Bellisio-Percozzone-S. Giovanni) a causa della paleomorfologia del bacino di sedimentazione, delle eteropie con altre formazioni mioceniche e dell'azione erosiva dei flussi gravitativi ad alta concentrazione [10], [13], [14], [17], [21]; gli spessori minori si hanno comunque nelle zone più rialzate caratterizzate da sedimentazione condensata e lacune [4], [9].

Il limite inferiore difficilmente riconoscibile, coincide con un cambiamento litologico da litotipi calcarei, grigi e grigio verdastri (Bisciaro) a litotipi più marnosi, grigio-azzurri (Schlier) [12] e con la riduzione delle litofacies vulcanoderivate [15]. Nelle zone interne il limite superiore con la sovrastante Marnoso Arenacea è segnato dalla comparsa delle tipiche arenarie torbiditiche. Nelle zone esterne lo Schlier passa superiormente, a seconda dei settori, alla "formazione della Laga" (limite netto ed erosivo caratterizzato dal passaggio a torbiditi arenaceo-pelitiche, area Cessapalombo) o ai "ghioli di letto" (Ancona e Senigallia). Nei settori meridionali del bacino marchigiano esterno lo Schlier è sostituito lateralmente da marne, marne calcaree e marne argillose, in strati medi e sottili, associate a torbiditi carbonatiche talora laminate, in strati medio-spessi ("marne con Cerrognà"). Nel Foglio 291 Pergola, lo Schlier passa superiormente in concordanza o con evidenti discordanze angolari alla "formazione gessoso-solfifera" ed in alcune aree alle "arenarie e marne di Serraspina".

Secondo DUBBINI *et al.* [15] la *litofacies e* (zona di Montemonaco), caratterizzata da calcareniti torbiditiche, note in letteratura con il nome di "marne con Cerrognà" (cartografate con questa denominazione nei fogli 358 Pescorocchiano [7], 359 L'Aquila [8]), può essere inclusa cartograficamente nello Schlier. In tal caso il limite superiore sarebbe caratterizzato da un graduale ma rapido passaggio a marne molto meno argillose, scure e molto ricche in Pteropodi [15] ("marne a Orbulina"/"marne a Pteropodi" *Auctt.*). Il contenuto paleontologico è rappresentato da Foraminiferi, resti di Pesci, radioli di Echinidi, frammenti di Molluschi e Ostracodi. Le associazioni a Foraminiferi presenti nello Schlier sono prevalentemente costituite da planctonici che consentono l'attribuzione dello Schlier all'intervallo Burdigaliano *p.p.*-Messiniano basale [4]. Tuttavia, tale attribuzione non è valida per tutte le successioni del bacino umbro-marchigiano. Nelle zone interne la formazione talvolta si arresta al Langhiano [15]. Nel bacino di Camerino ed in quello di S. Donato-Cantia lo Schlier finisce alla base del Tortoniano Medio nelle aree più depresse, e si protrae per tutto il Tortoniano e talora sino al Messiniano basale in quelle più rialzate o marginali. Nel bacino di Serraspina la deposizione dello Schlier è proseguita fino a tutto il Serravalliano, mentre nel bacino di Pietrarubbia-Peglio-Urbania si è arrestata alla base del

Serravalliano Superiore [4], [18]. Per ciò che concerne il bacino umbro, nell'area occidentale lo Schlier è interamente attribuibile al Burdigaliano, mentre nell'area marginale orientale l'età si estende al Langhiano Superiore o alla base del Serravalliano [4], [18].

RICCI LUCCHI & PIALLI [19] indicarono per lo Schlier un ambiente deposizionali di scarpata. DE FEYTER *et al.* [14] hanno interpretato lo Schlier come un deposito dovuto a correnti di torbida a bassa densità, provenienti da una sorgente austro-alpina. DUBBINI *et al.* [15] considerano lo Schlier come un deposito emipelagico con ridotti contributi di tipo torbiditico indicante un ambiente epimesopelagico di profondità non superiore ai 1000 m; l'area deposizionale, inoltre, sarebbe stata articolata in altifondi e depressioni ad andamento longitudinale e trasversale, con dislivelli più accentuati e strutture tettoniche attive soprattutto nei settori meridionali e orientali, come testimoniato dalla presenza di *slump* e torbiditi. Il dominio paleogeografico di appartenenza è il bacino umbro-marchigiano e romagnolo [4], [9], [18].

Bibliografia:

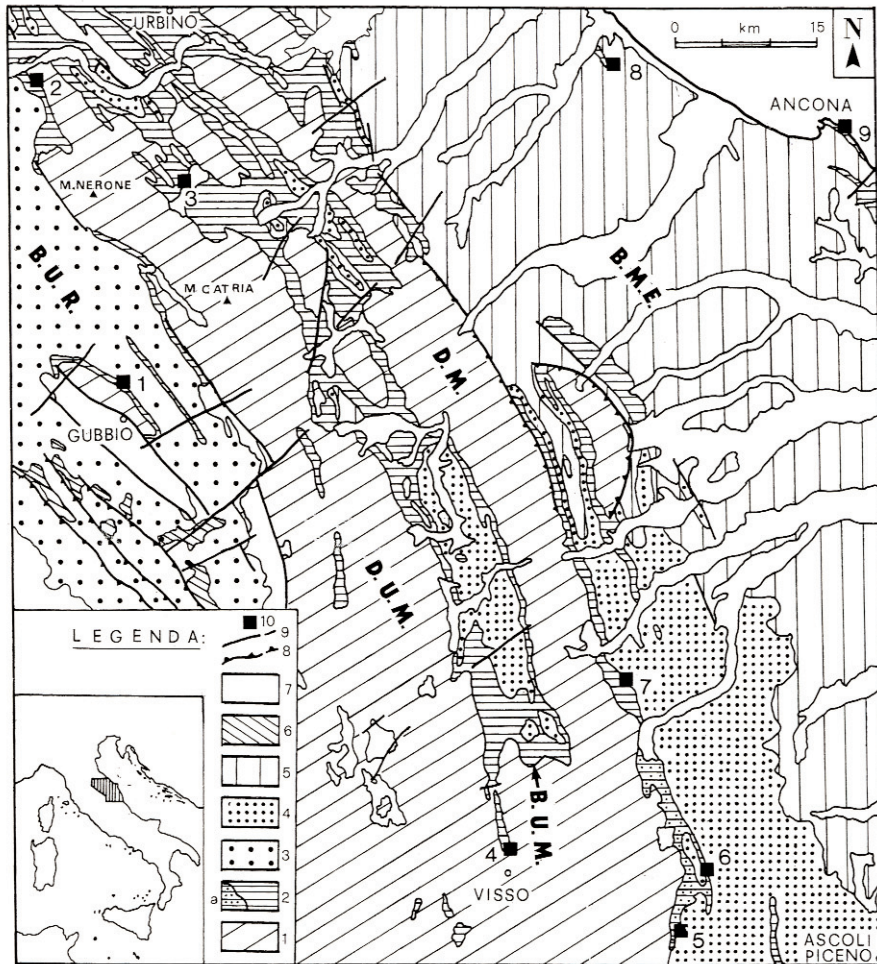
- [1] - BOCCALETTI M., CALAMITA F., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DEIANA G., MICARELLI A., MORATTI G. & POTETTI M. (1986) - *Evoluzione dell'Appennino tosco-umbro-marchigiano durante il Neogene*. *Giornale di Geologia*, **48**: 227-233, 2 carte f.t., Bologna.
- [2] - CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DI LORITO L., GIARDINI G., MARCHETTI P., PONTONI F. & POTETTI M. (1983) - *Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "bacini minori" torbiditici del Miocene medio-superiore nell'Appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 9) Il bacino della Laga tra il F. Potenza e il F. Fiastrone-T. Fiastrella*. *Studi Geol. Camerti*, **7**: 17-79, 33 figg., 6 tabb., 11 tavv., Camerino.
- [3] - CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., DI LORITO L., LEONELLI M., MICARELLI A., PESARESI A., POTETTI M., TADDEI L. & VENANZINI D. (1982) - *Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "bacini minori" torbiditici del Miocene medio-superiore nell'Appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 8) Il Bacino della laga tra il F. Fiastrone ed il T. Fluvione*. *Studi Geol. Camerti*, **6**: 81-133, 23 figg., 5 tabb., 11 tavv., Camerino.
- [4] - CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., MICARELLI A., POTETTI M. & DI LORITO L. (1986) - *Il Miocene delle Marche*. *Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. «La Geologia delle Marche»*: 35-55, 8 figg., 1 tav., Camerino.
- [5] - CARLONI G., CATI F. & BORSETTI A.M. (1968) - *Stratigrafia del Miocene marchigiano in facies di "Schlier"*. *Giornale di Geologia, serie 2a*, **35** (2): 341-368, 1 fig., 3 tavv., Roma.
- [6] - CATI F. & BORSETTI A.M. (1967) - *Biostratigrafia del Miocene in facies romagnola (Formazione Marnoso-Arenacea)*. *Giornale di Geologia, serie 2a*, **35** (2): 401-410, 2 tavv., 1 tab., Bologna.
- [7] - CENTAMORE E. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 358, Pescorocchiano*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia: pp. 153, Roma.
- [8] - CENTAMORE E., CRESCENTI U. & DRAMIS F. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 359, L'Aquila*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia: pp. 139, Roma.
- [9] - CENTAMORE E. & MICARELLI A. (1991) - *Stratigrafia*. In: *«L'Ambiente fisico delle Marche. Geologia-Geomorfologia-Idrogeologia»*: 1-58, 26 figg., Regione Marche, Assessorato Urbanistica-Ambiente, S.EL.C.A Ed., Firenze.
- [10] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 291, Pergola*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 40, 2 figg., Roma.
- [11] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., CIPRIANI N., DEIANA G. & MICARELLI A. (1978) - *Analisi dell'evoluzione tettonico-sedimentaria dei "bacini minori" torbiditici del Miocene medio-superiore nell'Appennino umbro-marchigiano e laziale-abruzzese: 5) risultati degli studi in corso*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **18**: 135-171, 14 figg., 1 tab., Roma.
- [12] - COCCIONI R. & MONTANARI A. (1994) - *L'orizzonte del Bisciaro*. In: CIARAPICA G. & PASSERI L. (Eds.), *«Appennino Umbro-Marchigiano»*, *Guide Geologiche Regionali*, **7**: 36-38, BE-MA editrice, Lodi (MI).
- [13] - DAMIANI A.V., PANNUZI L. & PIALLI G. (1983) - *Osservazioni geologiche nelle aree comprese fra i massicci perugini ed i rilievi di Gubbio*. *Giornale di Geologia*, **45**: 127-150, 4 figg., Bologna.
- [14] - DE FEYTER A., KOOPMAN A., MOLENAAR N. & VAN DEN ENDE C. (1987) - *Detachment tectonics and sedimentation, Umbro-Marchean Apennines, Italy*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **105**: 65-85, 7 figg., Roma.

- [15] - DUBBINI A., GUERRERA F. & SANDRONI P. (1991) - *Nuovi dati sullo Schlier dell'Appennino umbro-marchigiano*. *Giornale di Geologia*, serie 3a, **53** (2): 115-130, 6 figg., Bologna.
- [16] - GASPERI G. (1995) - *Geologia Regionale - Geologia dell'Italia e delle regioni circummediterranee*. pp. 464, Pitagora Editrice Bologna.
- [17] - JACOBACCI A., CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., Malferrari N., Martelli G. & Micarelli A. (1974) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 290 Cagli*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 41, 5 figg., Roma.
- [18] - MICARELLI A. & POTETTI M. (1985) - *Biostratigraphic correlations of the Miocene sediments in the Umbria-marche area (Central-Northern Apennines)*. 8th Congress of the R.C.M.N.S., Budapest, 15-22 Sept. 1985, Abstracts, Budapest.
- [19] - RICCI LUCCHI F. & PIALI G. (1973) - *Apporti secondari della Marnoso Arenacea: 1. torbiditi di conoide e di pianura sottomarina a est-nord-est di Perugia*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **92**: 669-712, 17 figg., 1 tab., Roma.
- [20] - SCARSELLA F. (1934) - *Osservazioni sui terreni marnoso-arenacei miocenici compresi nel F. 132 "Norcia" della Carta d'Italia*. *Boll. R. Uff. Geol. d'It.*, **59** (4): 1-23, 5 figg., Roma.
- [21] - SELLI R. (1954) - *Il bacino del Metauro*. *Giornale di Geologia*, serie 2a, **24**: 1-268, 8 tabb., 13 tavv., Bologna.

Elenco allegati:

- A.** Schema geologico semplificato di un settore dell'Appennino Umbro-Marchigiano, da [15], fig. 1
- B.** Litostratigrafia, composizione mineralogica semiquantitativa, percentuale della componente bioclastica e di CaCO₃ della Sezione Gubbio-La Contessa (Loc. Osteria di Valderchia), da [15], fig. 2.; litostratigrafia, composizione mineralogica semiquantitativa, percentuale della componente bioclastica e di CaCO₃ della Sezione di Ancona, da [15], fig. 4.
- C.** Correlazioni biostratigrafiche tra le successioni del Miocene nell'area umbro-marchigiana, da [4], fig. 17; correlazioni biostratigrafiche tra le successioni della porzione nord-occidentale del bacino della Laga dal Tortoniano al Pliocene inferiore, da [4], fig. 19.

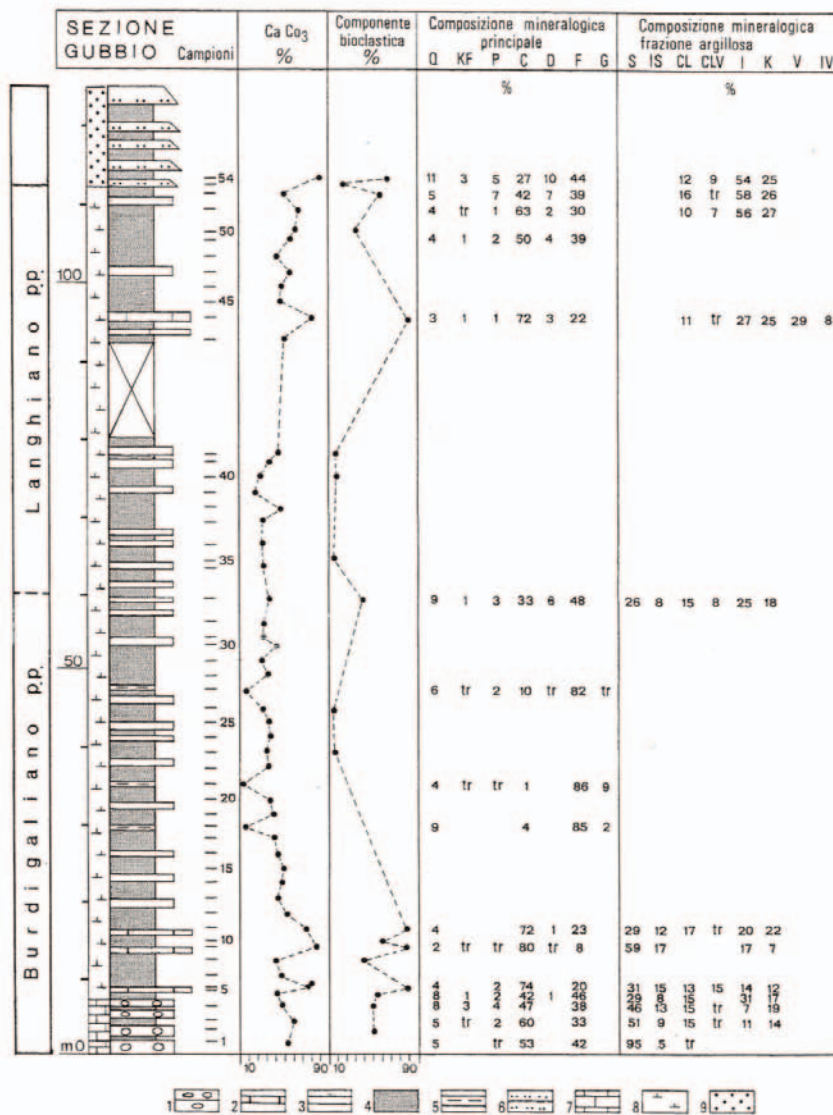
Allegato A



Schema geologico semplificato di un settore dell'Appennino Umbro-Marchigiano (Autori Vari, 1982 "Carta Strutturale dell'Appennino Settentrionale" F. 2-Marche, modificata).

1, formazione pre-Schlier della Successione Umbro-Marchigiano-Romagnola (Supergruppo Carbonatico, Trias Superiore-Miocene Inferiore); **2**, emipelagiti e torbiditi calcaree dello Schlier e delle Marne con Cerrognà (2a) (Miocene); **3**, torbiditi marnoso-arenacee e calcaree della Marnoso-arenacea del Bacino Umbro-Romagnolo (Miocene Inferiore-medio), corrispondente alle unità tettoniche più esterne del Parautoctono Umbro-Romagnolo di DE FEYTER *et alii* (1990), **4**, torbiditi marnoso-arenacee e arenaceo-conglomeratiche (Miocene Medio-Superiore / Pliocene Inferiore) dei Bacini Marchigiano Interno ed Esterno corrispondenti alle Unità Autoctone Umbro-Marchigiano-Romagnole di DE FEYTER *et alii*, 1990; **5**, formazioni della Successione Umbro-Marchigiana-Romagnola e del Ciclo Autoctono e Neautoctono Padano-Adriatico (Messiniano-Pleistocene); **6**, Unità Liguri alloctone (Giurassico-Eocene), **7**, depositi continentali e lacustri tardo e post-orogeni; **8**, principali fronti di sovrascorrimento e faglie inverse; **9**, faglie principali; **10**, ubicazione delle sezioni stratigrafiche studiate. B.M.E., Bacino Marchigiano Esterno, D.M., "Dorsale" Marchigiana; B.U.M., Bacino Umbro-Marchigiano; D.U.M., "Dorsale" Umbro-Marchigiana; B.U.R., Bacino Umbro-Romagnolo.

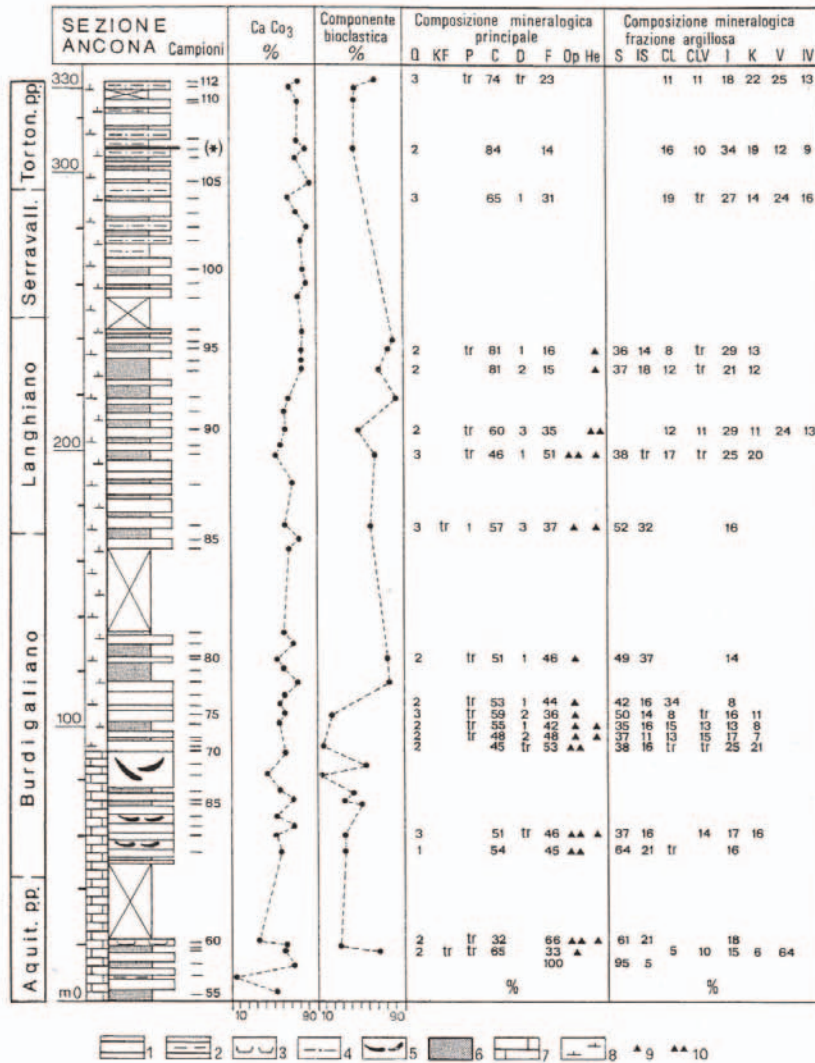
Allegato B



Litostratigrafia, composizione mineralogica semiquantitativa (principale e frazione argillosa), percentuale della componente bioclastica e di CaCO₃ della Sezione di Gubbio-La Contessa (Loc. Osteria di Valderchia).

1, calcari marnosi silicizzati; 2, marne calcaree e calcari marnosi (litofacies c); 3, marne e marne calcaree (litofacies b); 4, marne e merne argillose (litofacies a); 5, argille bituminose (litofacies d); 6, torbiditi miste (silicoclastiche e carbonatiche); 7, Bisciario; 8, Schlier; 9, Marnoso-arenacea. Q, quarzo; KF, feldspato potassico; P, plagioclasti; C, calcite; D, dolomite; F, fillosilicati; G, gesso; S, smentite; IS, illite-smectite; CL, clorite; CLV, clorite-vermiculite; I, illite; K, caolinite; V, vermiculite; IV, illite-vermiculite; tr, tracce.

Allegato B

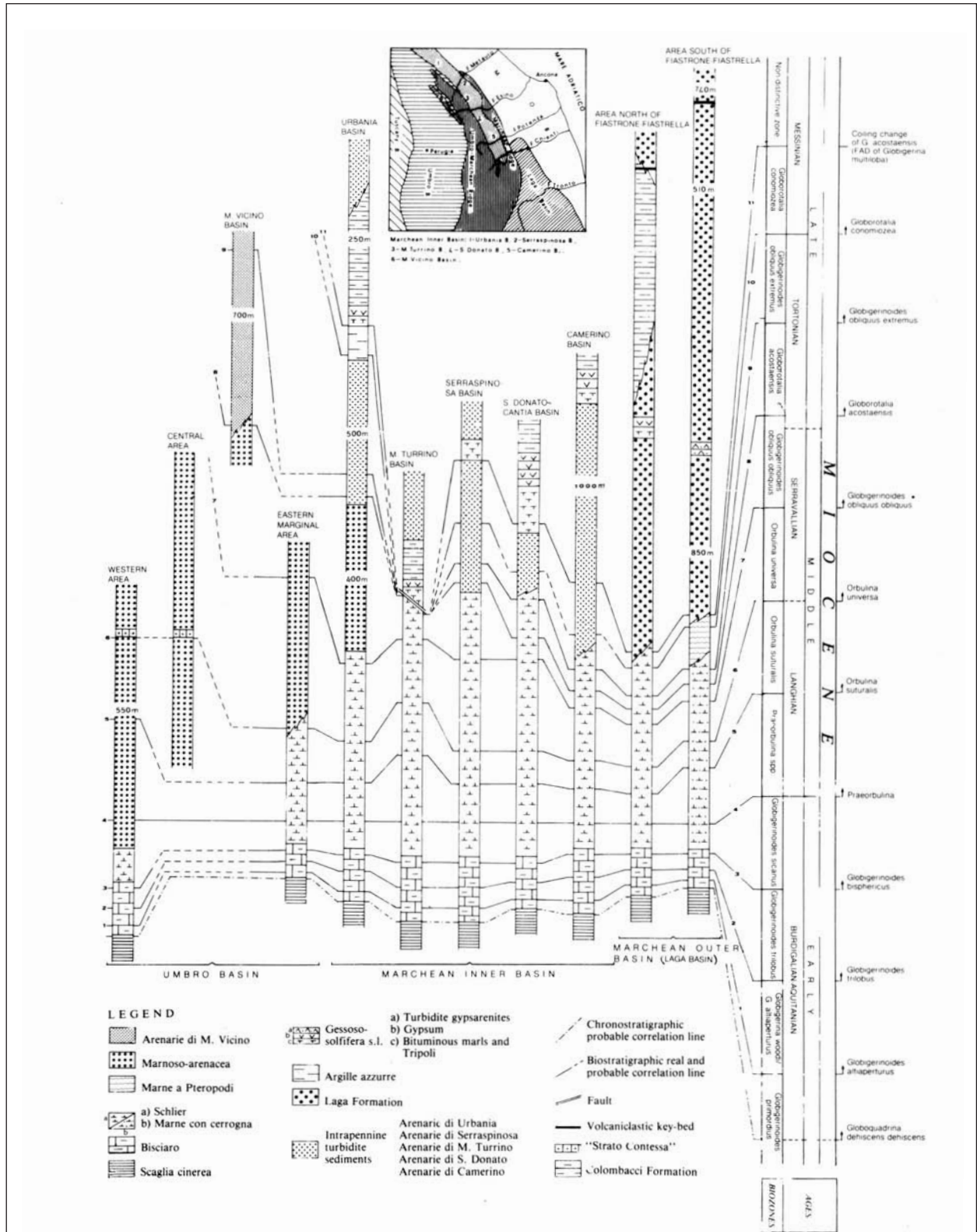


Litostratigrafia, composizione mineralogica semiquantitativa (principale e frazione argillosa), percentuale della componente bioclastica e del CaCO₃ della Sezione di Ancona.

1, marne, marne calcaree e calcari marnose (litofacies b e c); **2**, argille smectitiche; **3**, marne tripolacee; **4**, argille marnose, marne e marne calcaree tutte bituminose (litofacies f); **5**, intervalli slumpizzati; **6**, marne e marne argillose (litofacies a); **7**, Bisciario; **8**, Schlier; **9**, presenza apprezzabile; **10**, presenza più che apprezzabile; **Q**, quarzo; **KF**, feldspato potassico; **P**, plagioclasti; **C**, calcite; **D**, dolomite; **F**, fillosilicati; **Op**, opale; **He**, heulandite; **S**, smectite; **IS**, illite-smectite; **CL**, Clorite; **CLV**, clorite-vermiculite; **I**, illite; **K**, caolinite; **V**, vermiculite; **IV**, illite-vermiculite; **tr**, tracce.

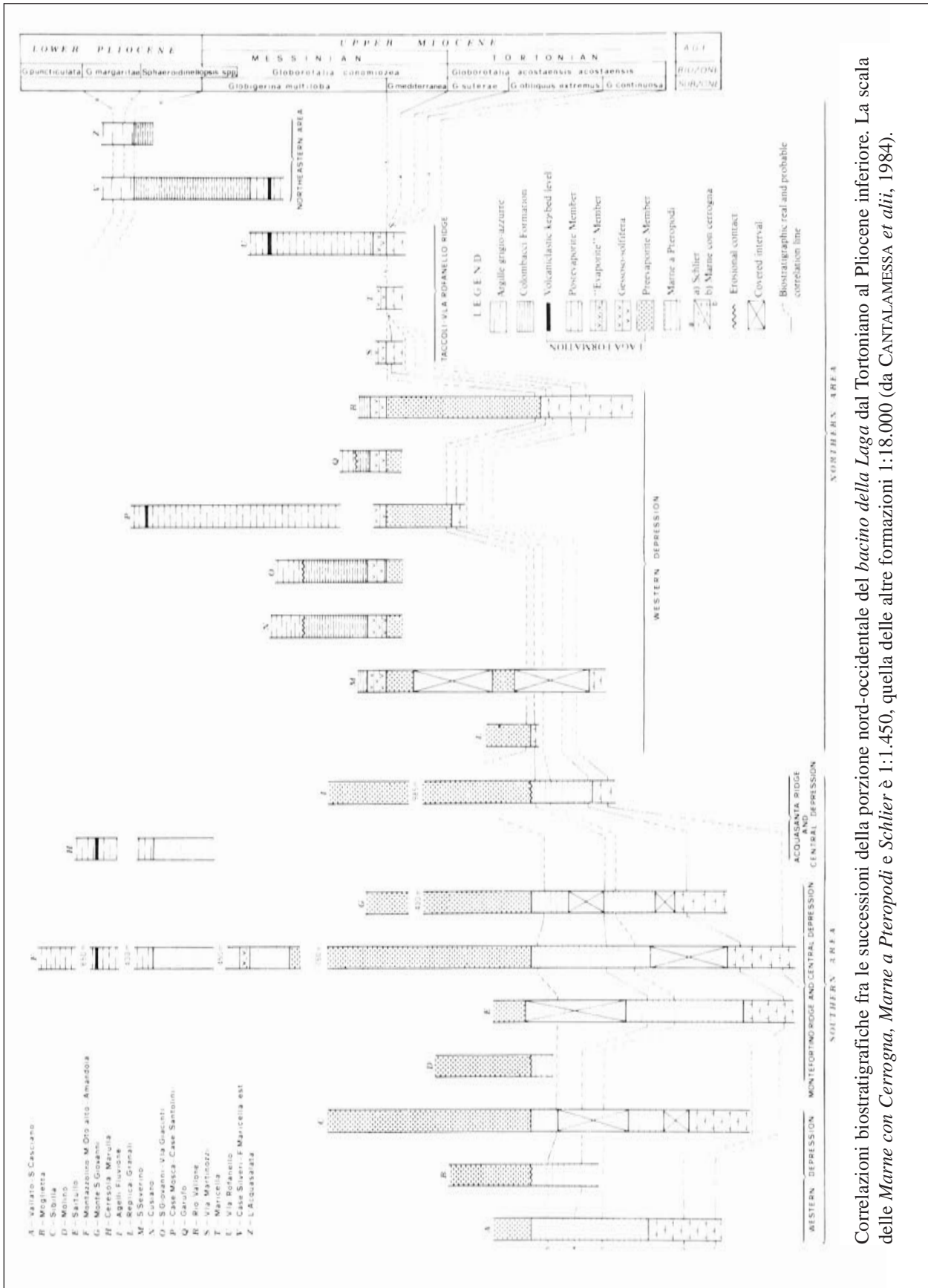
(*) Livello ricco in biotite preliminarmente datato con radioisotopi con un età di 11,1±0,3 Ma. (MONTANARI *et alii*, 1988).

Allegato C



Correlazioni intercorrenti fra le successioni del Miocene nell'area umbro-marchigiana. La scala della Scaglia Cinerea, Bisciario, Schlier, Marne a Pteropodi e Marne con Cerrogna è 1:7.500, quella delle altre formazioni è 1:15.000 (da MICARELLI & POTETTI, 1985).

Allegato C



Correlazioni biostratigrafiche fra le successioni della porzione nord-occidentale del bacino della Laga dal Tortoniano al Pliocene inferiore. La scala delle Marne con Cerroghena, Marne a Pteropodi e Schlier è 1:1.450, quella delle altre formazioni 1:18.000 (da CANTALAMESSA et alii, 1984).

3. - SICILIA

FORMAZIONE INICI

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Hettangiano <i>p.p.</i> - Pliensbachiano Inferiore	Sicilia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
		604, 607, 608, 609	INI

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti

La Formazione Inici è stata impiegata per la prima volta da RIGO & CORTESINI (Unità Inici) [34] nel 1961, ma la sua descrizione formale fu pubblicata nel 1965 da SCHMIDT DI FRIEDBERG [37] in un lavoro sulla litostratigrafia della Sicilia. Nel lavoro istitutivo [37] l'unità fu descritta dettagliatamente, facendo riferimento a dati provenienti da lavori precedenti [15], [33], [38], [39]. Successivamente non è stata più oggetto di revisioni litostratigrafiche formali, anche se negli ultimi anni è stata analizzata ripetutamente da diversi Autori [2], [8], [12], [13], [19], [36] che hanno fornito nuovi dati stratigrafici, sedimentologici e diagenetici.

Secondo quanto riportato da SCHMIDT DI FRIEDBERG [37], in letteratura sono note numerose sinonimie della Formazione Inici: il "calcere del Casale" (presso Rocca Busambra), la parte inferiore del "calcere di Bellolampo" [18], il "calcere cristallino" del Lias [5], la "formazione di Villagonia equivalente" [33], la "formazione di Alcamo" [20] e la parte inferiore dell'equivalente della "formazione di Crisanti" [38]. Secondo DI STEFANO *et al.* [13] la Formazione Inici è equivalente alla "formazione Siracusa" del settore Ibleo, raggiunta nelle perforazioni per la prospezione petrolifera. FRIXA *et al.* [16], preso atto della continuità tra le piattaforme carbonatiche dell'intervallo Triassico Superiore-Lias Inferiore-Medio del dominio Trapanese-Saccense e del dominio Ibleo [2], suggeriscono l'utilizzo dei termini affioranti (Formazione Sciacca e Formazione Inici) e non di quelli raggiunti nei pozzi sia *onshore* che *offshore* ("formazione Gela" e "formazione Siracusa").

La località-tipo è quella del Monte Inici nelle vicinanze di Alcamo, dove è possibile osservare sia il letto, sia il tetto della formazione [37]. In quest'area fu anche descritta una sezione incompleta da WARMANN & ARKELL [39].

Nella Sicilia sud-orientale la Formazione Inici è stata riconosciuta nel sottosuolo durante diverse perforazioni (S. Demetrio 1, Siracusa 1, Melilli 1, Siracusa 1, etc. [32], [34], [35], Pozzi Vega 5/6, Giaurone e Rabbito [36]). Negli ultimi anni sono state analizzate diverse sezioni stratigrafiche utili alla definizione del limite superiore dell'unità: Poggio Roccione, Rocca chi Parra [29], Monte Kumeta (Cava Cerniglia, "Cimitero dei pinnacoli", Cava A, Cava Palo) [13], Pizzo Nicolosi, Piano Pilato [27], Erice Difali, Antica Erice [26]. La formazione affiora in molte aree della Sicilia sia nord-occidentale che sud-occidentale.

L'unità è costituita essenzialmente da calcari grigio-biancastri, spesso fortemente dolomitizzati e solitamente organizzati in cicli di *shallowing upward* ad alta frequenza [13], [22], [36]. Lo spessore di ogni ciclo varia da pochi metri a circa 10 m. L'organizzazione ciclica dell'unità è parago-

nabile a quella del Calcare Massiccio [36]. I cicli possono essere subtidali, intersupratidali e diagenetici; questi ultimi sono dominati da facies subtidali e marcati al tetto da alterazione diagenetica con strutture cuspidate di tipo “*tepee*” [19]. La stratificazione è massiva o indistinta e localmente i calcari dolomitizzati passano superiormente a calcari oolitico-bioclastici. La Formazione Inici spesso è attraversata da filoni sedimentari, talora di spessore plurimetrico, con riempimenti polifasici di pelagiti appartenenti alle unità più recenti (Monte Kumeta, Monte Magaggiaro, Rocca Busambra, Montagna Grande [13], [24], [27], [29]). La presenza dei filoni è legata alle deformazioni tettoniche distensive giurassiche che hanno provocato l’annegamento della piattaforma carbonatica liassica e la sua frammentazione in una serie di blocchi basculati [29]. I depositi di laguna della Formazione Inici sono rappresentati da calcari bianchi ricchi in Molluschi (“*Megalodus leonardii*”), Alghe (*Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Cayeuxia* sp., *Paleodasycladus mediterraneus*) e abbondanti Foraminiferi bentonici (Lituolidi, Textularidi, Valvulinidi) [30]. Di STEFANO *et al.* [13] hanno distinto tre litofacies all’interno della Formazione Inici affiorante presso il Monte Kumeta, denominate rispettivamente “Inici M1”, “Inici M2” e “Inici M3”:

“Inici M1” (calcari peritidali): questa litofacies caratterizza la parte inferiore dell’unità affiorante a Monte Kumeta ed è costituita da *packstone-wackestone* stromatolitici/peloidali, *packstone-wackestone* oncolitici e *packstone-wackestone* algali con *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Cayeuxia* e Foraminiferi bentonici (*Siphovalvulina*, *Pseudocyclamina*, Textularidi).

“Inici M2” (calcari oolitici/scheletrici): la litofacies dominante è rappresentata da un *grainstone* ben classato costituito da resti scheletrici micritici e granuli non scheletrici in rapporto variabile. I componenti non scheletrici sono ooidi, *lumps*, raramente peloidi. La componente scheletrica è data da Alghe (*Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Paleodasycladus mediterraneus*, *Cayeuxia*), Gasteropodi, rari Bivalvi, Echinodermi e Foraminiferi (Textularidi, Valvulinidi e Lituolidi). La stratificazione è spesso indistinguibile a causa della presenza di un’intensa rete di filoni sedimentari sia paralleli alla stratificazione sia verticali, riempiti da calcilutiti pelagiche. JENKYNS [23] ha descritto situazioni analoghe per i depositi affioranti a Monte Maranfusa. Lo spessore stimato è variabile tra 50 e 100 m.

“Inici M3” (calcari peloidali-bioclastici): la litofacies “Inici M2” passa superiormente a *grainstone-wackestone* peloidali/scheletrici con grandi granuli micritici sparsi (oncoidi, *lumps*); il contenuto fossilifero è rappresentato da Foraminiferi bentonici (*Lingulina*, *Spirillina*, *Lenticulina*, *Glomospira*, *Agerina martana*, *Involutina liassica*), rari Ostracodi, Bivalvi e Crinoidi. In alcuni casi sono presenti spicole di Spugna in una matrice fangosa. Nella parte terminale della litofacies è osservabile un incremento degli articoli di Crinoidi. Lo spessore di questa litofacies varia da zero a pochi metri. “Inici M3” è una facies equivalente al “membro del Calcare Massiccio B” (MAS1) [9] del Bacino Umbro-Marchigiano e Sabino, interpretato come indicatore dell’incipiente annegamento degli alti strutturali [17].

Nel Dominio Saccense (Monte Magaggiaro e Monte S. Calogero [13], [14], [24]) e nel Dominio Trapanese (Montagna Grande) l’annegamento della piattaforma carbonatica è rappresentato da un contatto netto tra i calcari peritidali (Inici M1) e i sovrastanti depositi pelagici (“calcari ammonitiferi” [12], “formazione Buccheri”, “rosso ammonitico” [29]). È opportuno specificare che con la denominazione “rosso ammonitico”, “rosso ammonitico inferiore” e “rosso ammonitico superiore” sono stati indicati in Sicilia, depositi pelagici caratterizzati da facies differenti rispetto a quelle del Rosso Ammonitico dell’Appennino centro-settentrionale; questi ultimi depositi sono riferibili all’intervallo Giurassico Inferiore-Cretacico Inferiore. Il Monte Kumeta rappresenta un’eccezione, data la presenza di facies transizionali al di sotto della *drowning unconformity* [13]. Lo spessore della formazione varia da circa 300 m (Monte Inici [20]; Monte Kumeta [13]) a quasi 1500 metri nel pozzo Siracusa 1 [34].

La Formazione Inici giace al di sopra di dolomie di piattaforma, riferibili al Triassico Superiore e note in letteratura con diverse denominazioni (“formazione Gela”, “formazione Naftia”, Formazione Sciacca), ma recentemente formalizzate come Formazione Sciacca [10]. Il limite tra la Formazione Sciacca e la Formazione Inici è caratterizzato dal passaggio netto da *packstone/boundstone* dolomitici fossiliferi (Formazione Sciacca) a *packstone* peloidali fossiliferi fini (Formazione Inici) [31], [32]. Il limite superiore della Formazione Inici è segnato da una discordanza a livello regionale ed è caratterizzato dal passaggio da calcari e calcari dolomitici di piattaforma a calcari pelagici con Ammoniti e Bivalvi pelagici a guscio sottile (“rosso ammonitico inferiore” nel Trapanese, “formazione Buccheri” nei Domini Trapanese, Saccense e Ibleo [2], [32] e “rosso ammonitico” nel Canale di Sicilia) [2], [7], [13], [32], [36] o a vere e proprie encriniti (“calcari a Crinoidi” Monte Kumeta) [13]. Nelle cave ubicate sulla vetta di Monte Kumeta il passaggio tra la Formazione Inici ed il “rosso ammonitico inferiore” è caratterizzato dalla presenza di una crosta ferromanganesifera [13]; nella parte settentrionale e occidentale dello stesso monte, il limite superiore della Formazione Inici presenta i caratteri di una *mega-stepped unconformity* [25]. Nella zona di Poggio Roccione (Montagna Grande, Dominio Trapanese) il tetto della formazione presenta una geometria irregolare dovuta alla presenza di pinnacoli decimetrici incrostati da ossidi di Fe-Mn; questi ultimi delimitano il passaggio ai calcari rosati riferibili al “rosso ammonitico” [29]. Nella successione di Rocca chi Parra (Montagna Grande, Dominio Trapanese), il “rosso ammonitico” poggia con una superficie erosionale piana e non mineralizzata sulla Formazione Inici [29]. Nella sezione Erice Difali (Monte Erice, Dominio Trapanese), a tetto della Formazione Inici, segnato da una superficie erosionale (*stair-stepped angular unconformity*), poggiano i calcari selciferi della “formazione Erice” con un contatto di tipo *onlap* [26]. Nel settore settentrionale della Contrada Monzealese (Monte Magaggiaro, Dominio Saccense) tra i calcari peritidali e i depositi pelagici bajociani si interpone un sottile livello ferromanganesifero condensato, eccezionalmente ricco in Ammoniti e Belemniti di età Toarciano Superiore-Aaleniano Medio [14]. Nel settore meridionale dello stesso affioramento la base della successione pelagica è concordante con una superficie planare che taglia gli strati basculati della Formazione Inici [14]. Presso Pizzo Nicolosi, lungo il fianco meridionale di Rocca Drago (terminazione occidentale della Rocca Busambra) e presso Piano Pilato, la Scaglia appoggia con marcate discordanze angolari sulla Formazione Inici [1], [21], [27], [28].

ANTONELLI *et al.* [2], DI STEFANO [11], CATALANO *et al.* [6] considerano la Formazione Inici eteropica sia della “formazione Streppenosa”, sia della “formazione Modica”. RONCHI *et al.* [36], in base allo studio del Nannoplankton calcareo delle facies pelagiche bacinali e dei riempimenti dei filoni sedimentari, presenti a tetto della Formazione Inici, hanno fornito un nuovo schema dei rapporti stratigrafici per l'intervallo Lias-Dogger nell'area del Canale di Sicilia. L'eteropia tra Formazione Inici, “formazione Streppenosa” e “formazione Modica” (Pliensbachiano Inferiore) è stata confutata così come è stata negata la relazione di eteropia tra la “formazione Modica” e la “formazione Rabbito” (Sinemuriano). Secondo RONCHI *et al.* [36] la Formazione Inici poggia sulla “formazione Streppenosa” ed è eteropica della “formazione Rabbito” [36]. In eteropia alla Formazione Inici nel settore di Muso di Vitella (Monti Sicani occidentali) sono presenti calcareniti bioclastiche di piattaforma aperta con ooliti, alghe ed abbondanti Foraminiferi bentonici [12]. Il contenuto fossilifero, come si è potuto evincere dalla descrizione dell'unità, è caratterizzato da Gasteropodi, Briozoi, Brachiopodi, Bivalvi, Ammoniti, Alghe, Foraminiferi bentonici e sporadicamente Coralli, spicole di Spugna e Echinodermi [3], [12], [18], [19].

Nel lavoro istitutivo SCHMIDT DI FRIEDBERG [37] attribui l'unità all'intervallo Triassico Superiore-Giurassico Superiore?; ARKELL [3] indicò invece l'intervallo Hettangiano-Sinemuriano. DI STEFANO *et al.* [13] assegnano la litofacies “Inici M1” all'Hettangiano *p.p.*, “Inici M2” all'Hettangiano Superiore-Sinemuriano e “Inici M3” all'inizio del Pliensbachiano per la presenza

di *Agerina martana* e per l'età carixiana dei sovrastanti "calcarei a Crinoidi". In base al Nannoplankton rinvenuto nei filoni sedimentari, il tetto della Formazione Inici nel Canale di Sicilia è riferibile al Sinemuriano, mentre il letto è Hettangiano *p.p.* [36], [19].

Le caratteristiche sedimentarie e diagenetiche della Formazione Inici sono simili a quelle del Calcarea Massiccio dell'Appennino centro-meridionale [36].

L'ambiente deposizionale varia dalla piana tidale, alla laguna ristretta, alla laguna aperta con barre di alta energia, localmente interessate da emersioni [19], [36]. A Monte Kumeta il passaggio tra "Inici M1" e Inici M2", ovvero il passaggio da depositi peritidali a calcari oolitico/scheletrici indica un cambiamento nell'ambiente deposizionale e più precisamente la presenza di un margine ad alta energia. Tale cambio energetico è con tutta probabilità riconducibile all'origine di una scarpata di fronte ad un bacino marino più profondo (bacino Marineo) [13]. Tale dato è confermato da recenti interpretazioni dei dati strutturali del Monte Kumeta [4].

I domini paleogeografici in cui si sono depositi i calcari peritidali della Formazione Inici sono il Dominio Trapanese, il Dominio Saccense ed il Dominio Ibleo [6].

Bibliografia

- [1] - ABATE B., CATALANO R., D'ARGENIO B., DI STEFANO P., LO CICERO G., VITALE F., AGATE M., INFUSO S., MILIA A., NIGRO F. & SULLI A. (1990) - *Jurassic to Tertiary sedimentary evolution of the Trapanese and Saccense Domains. Jurassic to Early Cretaceous transtensional tectonics versus Late Cretaceous-Eocene inversion*. In: CATALANO R. & D'ARGENIO B. (Eds.), «*Hammering a seismic section*», field trip in Western Sicily, Guide Book: 35-54, 24 figg., Palermo.
- [2] - ANTONELLI M., FRANCIOSI R., PEZZI G., QUERCI A., RONCO G.P. & VEZZANI F. (1992) - *Paleogeographic evolution and structural setting of the northern side of the Sicily Channel*. Mem. Soc. Geol. It., **41** (1988): 141-157, 5 figg., 3 tavv., Roma.
- [3] - ARKELL W.J. (1956) - *Jurassic geology of the world*. pp. 806, Edimburgh (Oliver and Boyd).
- [4] - AVELLONE G., CATALANO R., FRANCHINO A., MALLARINO G., MERLINI S. & SULLI A. (1998) - *Sovrapposizione delle unità di bacino su quelle di piattaforma. Il fronte delle Unità Imeresi*. In: CATALANO R. & LO CICERO G. (Eds.), «*Guida alle escursioni- 79° Congresso della Società Geologica Italiana*», **1**: 61-70, Palermo.
- [5] - BALDACCI L. (1886) - *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **1**: pp. 408, 37 figg., 10 tavv., 1 carta geol., Roma.
- [6] - CATALANO R., FRANCHINO A., MERLINI S. & SULLI A. (2000) - *Central western Sicily structural setting interpreted from seismic reflection profiles*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 5-16, 8 figg., 1 tab., 2 tavv., Roma.
- [7] - CATALANO R. & D'ARGENIO B. (1982) - *Schema geologico della Sicilia*. In: CATALANO R. & D'ARGENIO B. (Eds.), «*Guida alla Geologia della Sicilia occidentale*», Soc. Geol. It., Guide Geologiche Regionali: 9-41, Palermo.
- [8] - CATALANO R., ABATE B. & RENDA P. (1982) - *Carta Geologica dei Monti di Palermo*. In: CATALANO R. & D'ARGENIO B. (Eds.), «*Guida alla Geologia della Sicilia occidentale*», Soc. Geol. It., Guide Geologiche Regionali, Palermo.
- [9] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano*. Studi Geol. Camerti, **I**: 7-89, 7 figg., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.
- [10] - DELFRATI L., FALORNI P., IZZO P. & PETTI F.M. (2003) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Catalogo delle Formazioni, Unità validate*. APAT, Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Quad. serie III, **7** (3): pp. 210, Roma.
- [11] - DI STEFANO P. (2002) - *An outline of the Jurassic stratigraphy and paleogeography of Western Sicily*. In SANTANTONIO M. (Ed.), «*General Field Trip GuideBook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 21-27, 3 figg., Palermo.
- [12] - DI STEFANO P. & VITALE F.P. (1993) - *Carta Geologica dei Monti Sicani Occidentali, scala 1:50.000*. Dipartimento di Geologia e Geodesia, Palermo.
- [13] - DI STEFANO P., GALÁZ A., MALLARINO G., MINDSZENTY A. & VÖRÖS A. (2002) - *Birth and Early Evolution of a Jurassic Escarpment: Monte Kumeta, Western Sicily*. Facies, **46**: 273-298, 10 figg., 3 tavv., Erlangen.
- [14] - DI STEFANO P., MALLARINO G., MARINO M., MARIOTTI N., MURARO C., NICOSIA U., PALLINI G. & SANTANTONIO M. (2002) - *New stratigraphic data from the Jurassic of Contrada Monzealese (Saccense domain, SW Sicily)*. Boll.

Soc. Geol. It., **121**: 121-137, 13 figg., 2 tavv., Roma.

[15] - FLORIDIA G.B. (1931) - *Osservazioni geologiche sul Monte Inici*. Boll. Soc. Geol. It., **50** (1): 87-112, 2 figg., 4 tavv., Roma.

[16] - FRIXA A., BERTAMONI M., CATRULLO D., TRINCIANTI E. & MIUCCIO G. (2000) - *Late Norian-Hettangian paleogeography in the area between wells Noto 1 and Polpo 1 (S-E Sicily)*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 279-284, 6 figg., Roma.

[17] - GALLUZZO F. & SANTANTONIO M. (2002) - *The Sabina Plateau: a new element in the Mesozoic paleogeography of Central Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., Vol. Spec., **1**: 561-588, 30 figg., Roma.

[18] - GEMMELLARO G.G. (1872-1882) - *Sopra alcune faune giuresi e liassiche della Sicilia*: pp. 434, Stabilimento Tip. Lao, Palermo.

[19] - GIACOMETTI A. & RONCHI P. (2000) - *Early Lias Carbonate Platforms: Facies and Diagenesis Analogies between the Calcare Massiccio (Umbro-Marchean Apennines) and the Inici Fm (Sicily Channel)*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 271-278, 6 figg., 2 tavv., Roma.

[20] - GIANOTTI A. & PETROCCHI P. (1960) - *Itinerary, fourth day, May 30, 1960*. In: «*Petroleum Exploration Society of Lybia, Excursion in Sicily*»: 34-45, 5 figg., Roma.

[21] - GIUNTA G. & LIGUORI V. (1975) - *Considerazioni sul significato ambientale e sul ruolo paleotettonico della Rocca Busambra (Sicilia)*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, **8**: 45-59, Napoli.

[22] - JENKYN H.C. (1970) - *Growth and disintegration of a carbonate platform*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **6**: 325-344.

[23] - JENKYN H.C. (1970) - *The Jurassic of Western Sicily*. In: «*Geology and History of Sicily*». Petr. Expl. Soc. Lybia: 245-254.

[24] - MARINO M. C., ANDREINI G., BALDANZA A., D'ARPA C., MARIOTTI N., PALLINI G., PARISI G. & PETTI F.M. (2004) - *Middle Jurassic - Early Cretaceous integrated biostratigraphy (ammonites, calcareous nannofossils and calpionellids) of the Contrada Diesi section (south-western Sicily, Italy)*. Riv. It. Paleont. Strat., **110** (1): 357-372, 3 tavv., Milano.

[25] - MARIOTTI N., BALDANZA A., CHIARI M., DI STEFANO P., MALLARINO G., MARINO M., MURARO C., NICOSIA U., PARISI G., PETTI F.M. & SANTANTONIO M. (2001) - *La scarpata di Monte Kumeta (Sicilia) nel Giurassico Superiore*. Atti 3° Convegno FIST "Geoitalia 2001": 216-218, 1 fig., Chieti.

[26] - MARTIRE L. (2002) - *Stops 6-8 - The Trapanese succession of Monte Erice: a ramp to pelagic platform transition*. In: SANTANTONIO M. (Ed.), «*General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 143-156, 21 figg., Palermo.

[27] - MARTIRE L. & BERTOK C. (2002) - *Stop 9 - Rocca Busambra: the Jurassic margin of a pelagic platform and its Cretaceous evolution*. In: SANTANTONIO M. (Ed.), «*General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 156-164, 17 figg., Palermo.

[28] - MARTIRE L. & MONTAGNINO D. (2002) - *Stop 10 - Rocca Argenteria: a complex network of Jurassic to Miocene Neptunian dykes*. In: SANTANTONIO M. (Ed.), «*General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 87-91, 9 figg., Palermo.

[29] - MARTIRE L., PAVIA G., POCHETTINO M. & CECCA F. (2000) - *The Middle-Upper Jurassic of Montagna Grande (Trapani): Age, Facies, and Depositional Geometries*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 219-225, 8 figg., Roma.

[30] - MASCLE G. (1979) - *Etude géologique des Monts Sicani*. Riv. It. Paleont. Strat. Mem., **16**: 1-431, Milano.

[31] - MIUCCIO G., FRIXA A. & BERTAMONI M. (2000) - *The Trapanese Structural Domain in the Termini Imerese Mountain area (Sicily)*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 227-234, 7 figg., Roma.

[32] - PATACCA E., SCANDONE P., GIUNTA G. & LIGUORI V. (1979) - *Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa Zone (Southeastern Sicily)*. Geologica Romana, **18**: 331-369, 67 figg., 1 tab., 5 tavv., Roma.

[33] - RIGO M. & BARBIERI F. (1959) - *Stratigrafia pratica applicata in Sicilia*. Boll. Serv. Geol. d'It., **80** (2-3): 351-441, 10 figg., 14 tavv., Roma.

[34] - RIGO M. & CORTESINI A. (1961) - *Contributo alla conoscenza strutturale della Sicilia sud-orientale*. Boll. Serv. Geol. d'It., **81** (2-3): 349-369, 5 tavv., Roma.

[35] - ROCCO T. (1960) - *Italy*. In: KING R.E. (Ed.), «*Petroleum development in Europe in 1959*». A.A.P.G. Bull., **44** (7): 1086-1093, 3 figg., 1 tav., Tulsa.

[36] - RONCHI P., LOTTAROLI F. & RICCHIUTO T. (2000) - *Sedimentary and diagenetic aspects of the Liassic Inici Fm and its Stratigraphic Context (Sicily Channel, Italy)*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 261-269, 10 figg., 2 tavv., Roma.

[37] - SCHMIDT DI FRIEDBERG P. (1964) - *Litostratigrafia petrolifera della Sicilia*. Riv. Min. Siciliana, **88-90**: 198-

217, Palermo.

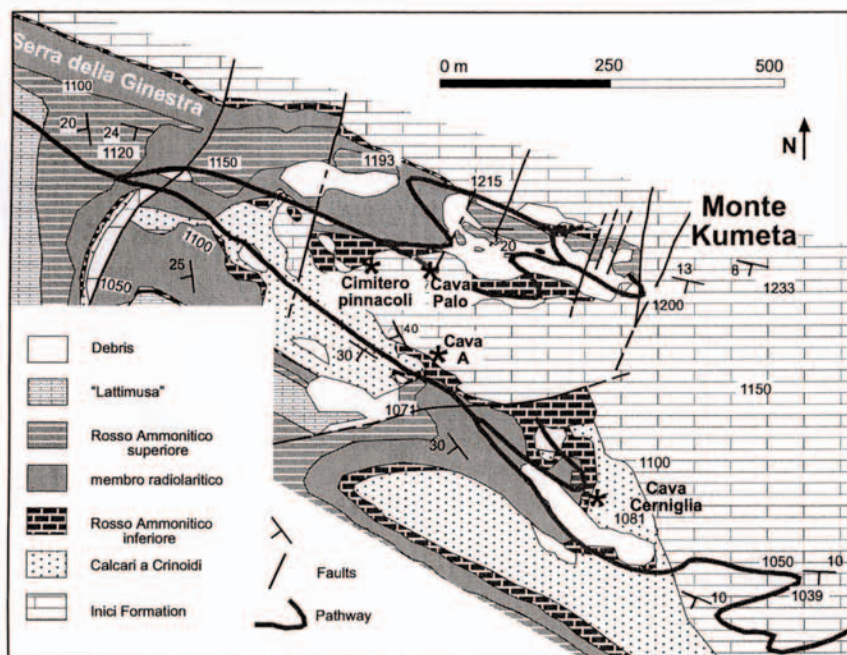
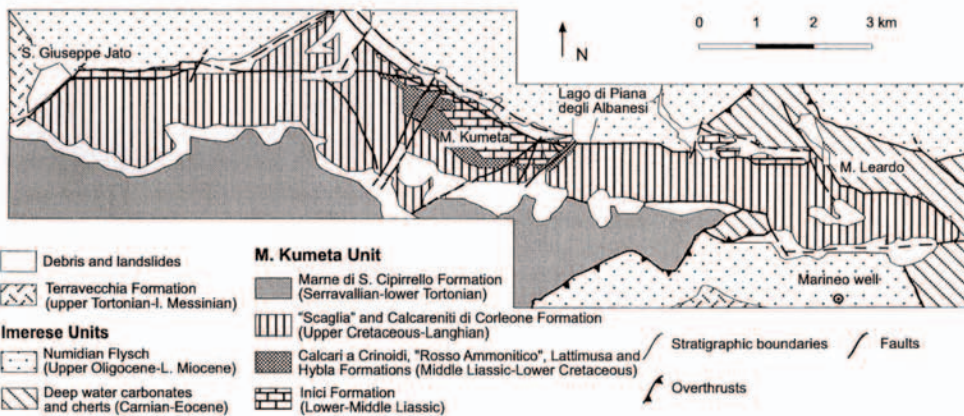
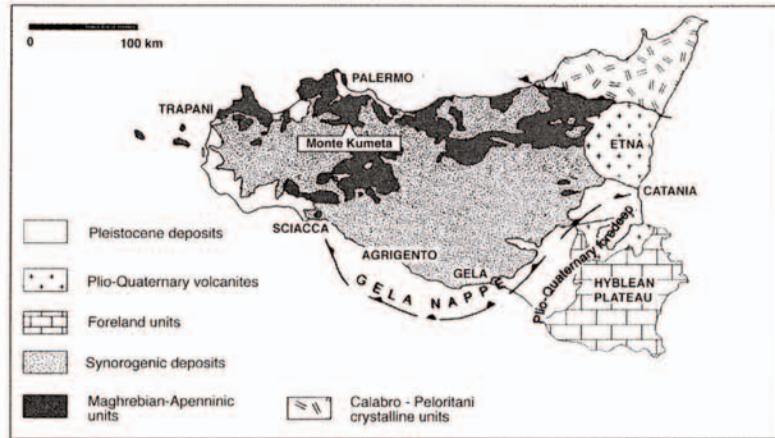
[38] - SCHMIDT DI FRIEDBERG P., BARBIERI F. & GIANNINI G. (1960) - *La geologia del gruppo montuoso delle Madonie (Sicilia centro-settentrionale)*. Boll. Serv. Geol. d'It., **81**: 73-140, 18 tavv., Roma.

[39] - WARMAN M.R. & ARKELL W.J. (1955) - *A review of the Jurassic of Western Sicily based on new ammonite faunas*. Quart. J. Geol. Soc. London, **110** (3): 267-282, 4 figg., London.

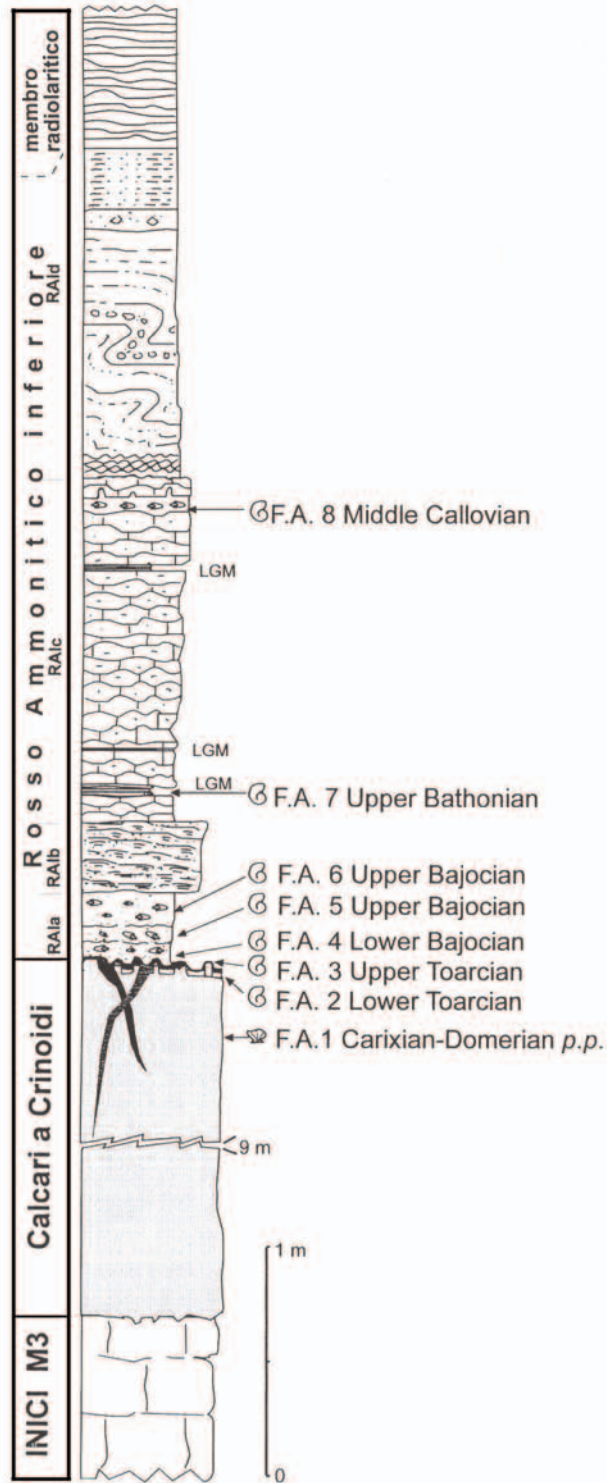
Elenco allegati:

- A. Schema strutturale della Sicilia e carte geologiche del Monte Kumeta, da [13], fig. 1.
- B. Sezione Cava Cerniglia, da [13], fig. 4.; sezione “Cimitero dei pinnacoli”, da [13] fig. 6; sezioni di Montagna Grande, da [29], fig. 2.
- C. Stratigrafia e domini paleogeografici della Sicilia, da [6], fig. 5, modificata; rapporti stratigrafici tra la Formazione Inici e le unità sovrastanti a Monte Kumeta, da [13], fig. 3; rapporti stratigrafici della Formazione Inici nel settore Ibleo, da [36], fig. 2.

Allegato A

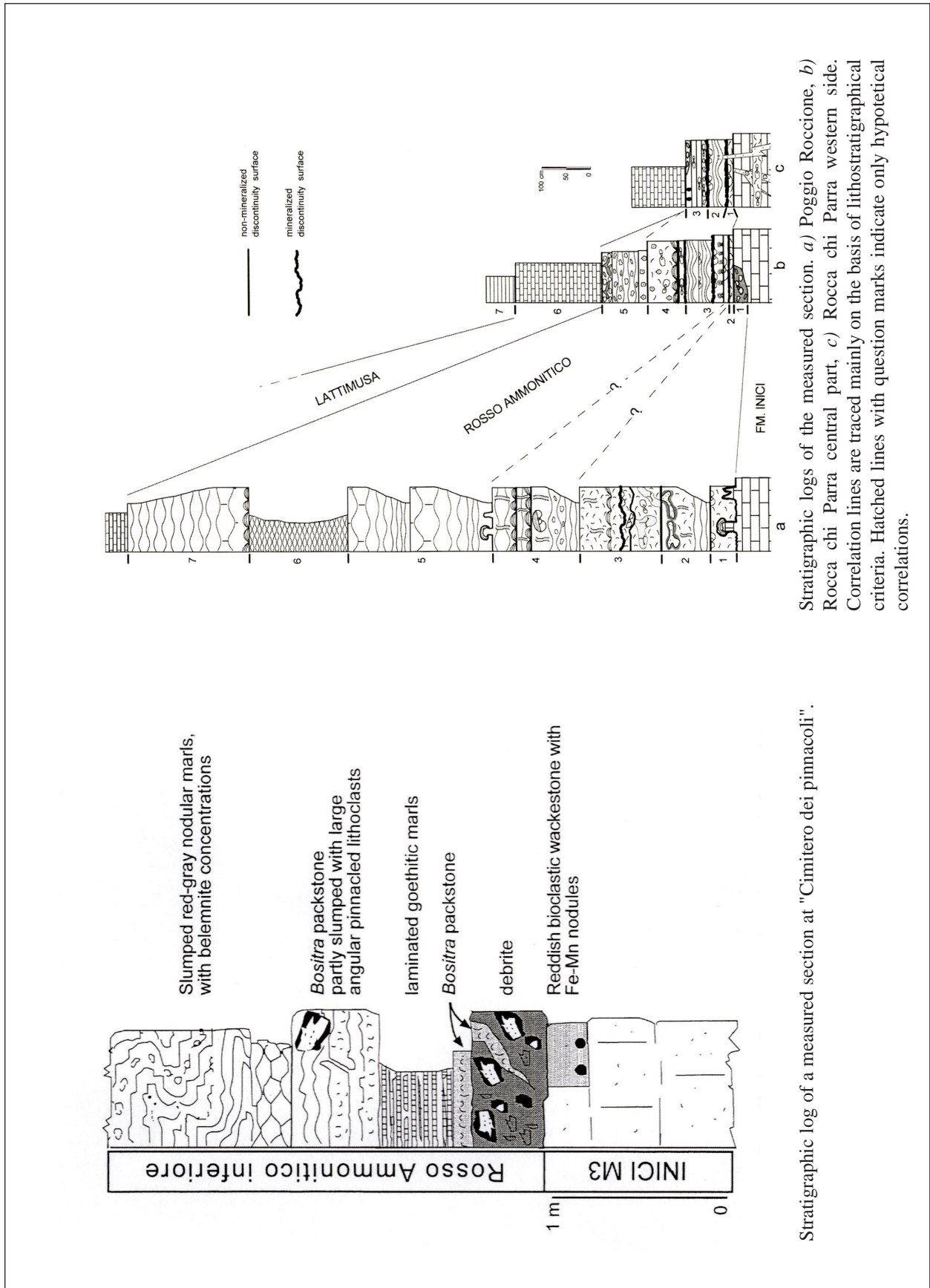


Allegato B



Stratigraphic log of a section at "Cava Cerniglia" (F.A. = fossil assemblage; LGM = laminated goethitic marls).

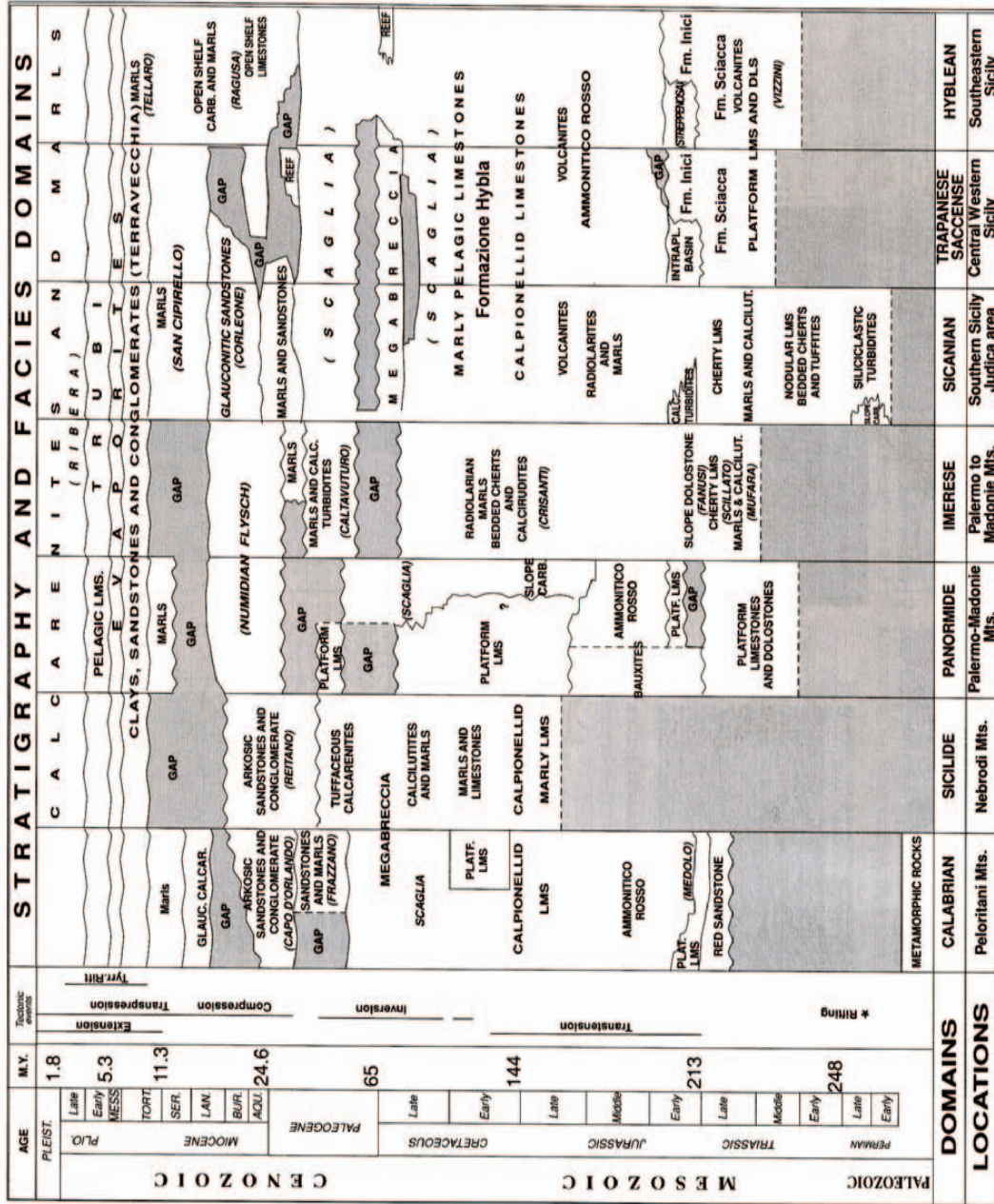
Allegato B



Stratigraphic logs of the measured section. *a*) Poggio Roccione, *b*) Rocca chi Parra central part, *c*) Rocca chi Parra western side. Correlation lines are traced mainly on the basis of lithostratigraphical criteria. Hatched lines with question marks indicate only hypothetical correlations.

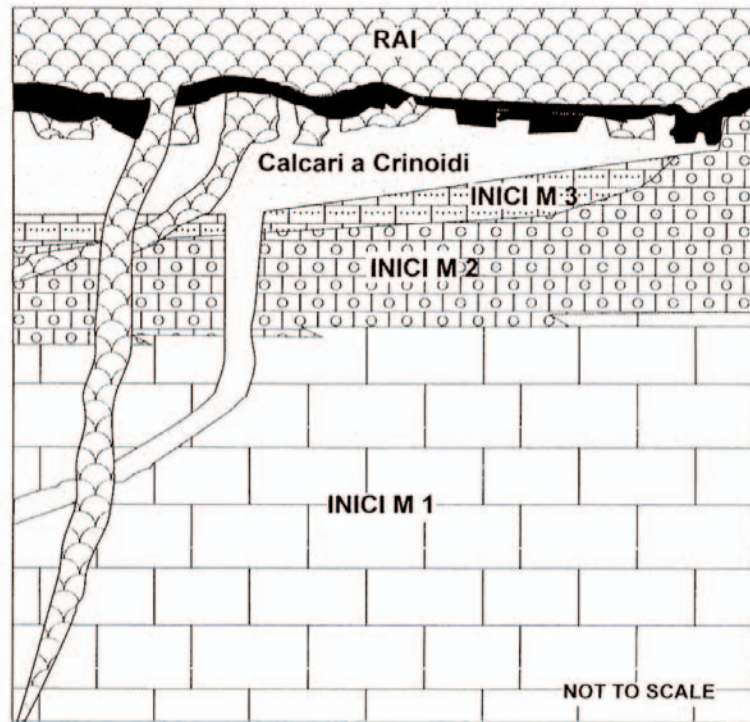
Stratigraphic log of a measured section at "Cimitero dei pinnacoli".

Allegato C



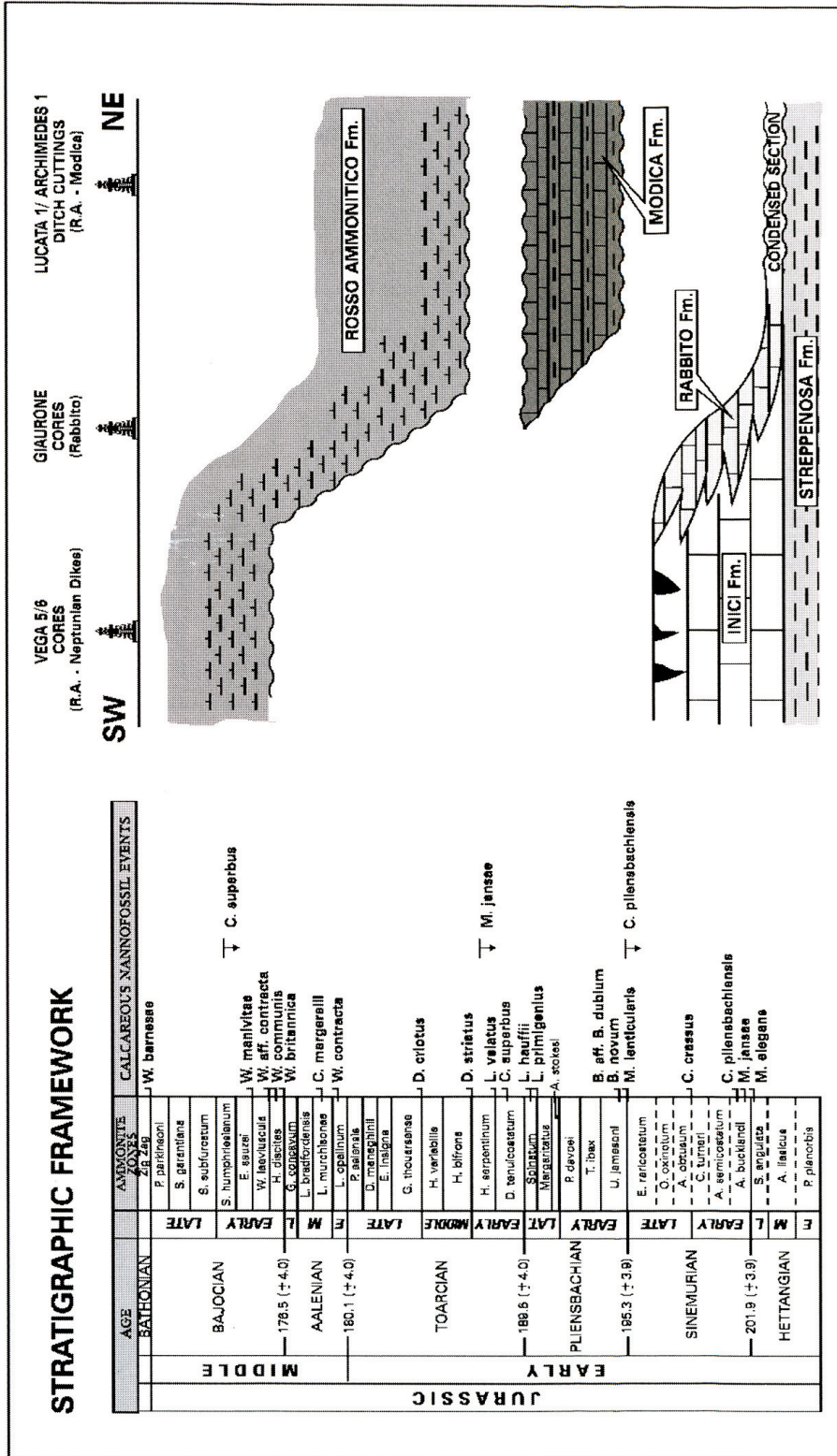
Stratigraphy and facies domains of Sicily (time scale according to HARLAND *et alii*, 1990).

Allegato C



Lithostatigraphic relations between the Inici Formation and the overlying Calcarei a Crinoidi and RAI (Rosso Ammonitico Inferiore) at Monte Kumeta.

Allegato C



Stratigraphic framework of the Early-Middle Jurassic in the offshore Iblean Plateau based on calcareous nannofossil biostratigraphic evidences. The nannofossil bioevents is taken from literature and particularly from the recent synthesis of MATTIOLI & ERBA, in press.

LATTIMUSA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Titoniano Superiore - Hauteriviano Inferiore	Sicilia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
257, 258		604, 607, 608, 609	LTM

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti

Il termine Lattimusa fu utilizzato dai cavaatori della Sicilia occidentale sin dalla metà del 1700 [20]. Nella letteratura geologica la Lattimusa è nota fin dalla fine del 1800. Nel 1885, nelle note descrittive della carta geologica dell'isola di Sicilia [2], [22], la formazione fu descritta come un calcare marnoso bianco o giallastro con Cefalopodi, frequente nella regione occidentale e sud-occidentale dell'isola, e contenente *Terebratulina diphyia*, *T. janitor*, *T. moravica*, numerose Nerinee, Belemniti e Coralli. La Lattimusa è stata cartografata nella carta Geologica dei Monti di Palermo [7]. Recentemente l'unità, con la denominazione "formazione Lattimusa", è stata utilizzata nei fogli 604 Isole Egadi, 607 Corleone, 608 Caccamo, 609 Termini Imerese della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Dalla metà del secolo scorso ad oggi, la formazione è stata analizzata in numerosi studi a carattere stratigrafico [1], [3], [6], [15], [21], [24]. La Lattimusa è sinonima del "membro Busambra" della "formazione Alcamo" [23], dell'«unità kumeta» (denominazione informale utilizzata da alcuni geologi nella ricerca petrolifera - pozzo Avola 1), della "formazione Chiaramonte" [21] e dei "calcari a Calpionelle" [4], [6], [8], [12]. L'utilizzo della denominazione "calcari a calpionelle" come sinonimo della Lattimusa è improprio, in quanto come accade in più successioni (Monte Kumeta, Guidaloca), le Calpionelle sono presenti anche nelle sottostanti unità litostratigrafiche ("rosso ammonitico unit", "rosso ammonitico superiore") [3]. È opportuno specificare che con la denominazione "rosso ammonitico", "rosso ammonitico inferiore" e "rosso ammonitico superiore" sono stati indicati, in Sicilia, depositi pelagici caratterizzati da facies differenti rispetto a quelle del Rosso Ammonitico dell'Appennino centro-settentrionale; questi ultimi depositi sono riferibili all'intervallo Giurassico Inferiore-Cretacico Superiore. La litofacies della Lattimusa è largamente diffusa nei depositi del Giurassico Superiore-Cretacico Inferiore di tutto il dominio tetideo [25]. L'unità, affiorante in gran parte del territorio siciliano, corrisponde a formazioni coeve, affioranti sulla penisola, note con il nome di Biancone e Maiolica (vedi scheda, questo volume). Quando fu istituito il "membro Busambra" della "formazione Alcamo", fu scelta come sezione-tipo la successione affiorante presso Rocca Busambra, circa 2,5 km a sud del paese di Mezzojuso [23]. In letteratura non è stata più segnalata una vera e propria sezione-tipo anche se esistono diverse sezioni di riferimento, delle quali è stato ben analizzato il limite inferiore dell'unità: Balata di Baida e Calabianca (a ovest di Palermo) [5], [6], Guidaloca [1], [3], Monte Inici Est [9], [10], Contrada Fornazzo (versante occidentale del Monte Inici) [18], Poggio Roccione, Rocca chi Parra A (parte centrale), Rocca chi Parra B (parte occidentale) [19], Contrada Diesi Quarry Section I, Contrada Diesi Quarry Section II [15], Monte Genuardo [13]. PATACCA *et al.* [21], a seguito dell'analisi del sottosuolo e in base all'appartenenza a distinti domini paleogeografici, proposero per l'unità la denominazione "formazione Chiaramonte". Nella suc-

cessione analizzata (Pozzo Chiaramonte1) sono state distinte, dall'alto verso il basso, le tre seguenti litofacies:

Facies 1: le litologie principali di questa facies sono rappresentate da calcari selciferi bianchi, debolmente laminati e bioturbati, con intercalazioni marnose verdi. I calcari sono costituiti da *wackestone* bioclastici a granulometria fine, con Calpionellidi, Radiolari, *Spirillina*, *Lagenidae*, *Lenticulina*, *Globochaete* e calcisferulidi, mescolati con detrito bioclastico a granulometria siltitica. La matrice è costituita per gran parte da *Nannoconus*.

Facies 2: è costituita da calcari nodulari rosati seguiti da calcari selciferi e da interstrati calcareo marnosi. I calcari nodulari sono costituiti da *wackestone/packstone* bioclastici con Calpionellidi, *Stomiosphera*, *Globochaete*, Aptici, Ammoniti, grandi Radiolari, *Saccocoma* sp., *Lagenidae*, *Spirillina*, spicole di Spugna, rari Ostracodi a guscio sottile e detrito bioclastico non identificato. La matrice è costituita da una micrite ricca di *Nannoconus*. I soprastanti calcari selciferi sono costituiti da *mudstone/wackestone* bioclastici con Calpionelle, Radiolari, rari esemplari di *Spirillina* e fine detrito bioclastico immerso in una matrice ricca di *Nannoconus*.

Facies 3: è composta da calcari nodulari rossastri-rosati che mostrano notevoli affinità con le sottostanti unità litostratigrafiche.

Nella sezione di Guidaloca (Scopello, 3 km a ovest di Castellammare del Golfo) la formazione è costituita da una successione monotona di calcari selciferi bianchi, con stratificazione sottile ed irregolare; i calcari sono rappresentati da *wackestone* a Calpionelle o da *packstone* a Radiolari, *Globochaete*, Cadosine, resti di Bivalvi a guscio sottile e Foraminiferi [1], [3].

Nell'area di Sciacca (Dominio Saccense) la Lattimusa è costituita da calcilutiti marnose con rare liste di selce, di colore bianco-giallastro, talora pseudonodulari (*pebbly mudstone*) e con frequenti strutture da *slumping*, contenenti Calpionelle, Radiolari e spicole di Spugna.

Lo spessore della Lattimusa varia da un minimo di 10-20 metri fino ad un massimo di 350 metri [3], [21], [23] (80-90 metri nella sezione di Monte Kumeta [3]).

Nella zona di Ragusa la formazione poggia sulla "formazione Buccheri"; il passaggio tra le due unità è graduale e non presenta ovunque le stesse caratteristiche. Altrove (Poggio Roccione, Montagna Grande, Trapani, Contrada Fornazzo) la formazione poggia sul "rosso ammonitico" (es. sezione di Guidaloca), con un passaggio segnato da un netto cambio litologico. La successione di Rocca chi Parra (Montagna Grande, Trapani) mostra un contatto netto tra il "rosso ammonitico" e la Lattimusa, caratterizzato da *firmground*, gallerie e mineralizzazioni a glauconite. In quest'area sono stati osservati rapporti di *onlap* della Lattimusa sul "rosso ammonitico" [19]. Nei settori occidentali e sud-occidentali del Monte Kumeta l'unità poggia sui termini del "rosso ammonitico superiore" [16]. Nell'area di Sciacca (Contrada Diesi) la formazione è in contatto con calcari ricchi in Ammoniti, appartenenti ad una successione condensata ascrivibile all'intervallo Bathoniano-Titoniano Inferiore [15], [14]. Nell'area di Monte Genuardo [13] e nelle successioni del bacino Sicano (es. Monte Barracù), la Lattimusa segue stratigraficamente livelli radiolaritici e calcari a Radiolari [13]. Dal punto di vista cronologico il limite inferiore risulta eterocrono a seconda del tipo di successione e di Dominio. La base della Lattimusa può variare dal Titoniano Superiore [6], [15] al Berriasiano Superiore [9], [10], [17].

Il limite superiore della formazione è caratterizzato ovunque da un improvviso cambio litologico, a favore di litotipi argilloso-marnosi con colorazione variabile dal grigio, al verde, al nero (Formazione Hybla).

Il contenuto fossilifero della Lattimusa è rappresentato da Calpionellidi (dalla Zona a Calpionella alla Zona a Tintinnopsella), *Stomiosphera*, *Globochaete*, *Lagenidae*, *Spirillina*, Textularidi, Valvulinidi, *Saccocoma* sp., Aptici, Radiolari, Ammoniti (*Tithopeltoceras paraskabensis*, *Olcosthepanus* sp., *Olcosthepanus asterianus*, *Tirnovella* gr. *alpillensis*, *Corongoceras* sp., *Spiticeras spitiense*), Belemniti (*Duvalia dilatata dilatata*, *Duvalia* sp. cf. *Duvalia dilatata biner-*

vioides, *Duvalia* sp.), Ostracodi, Nannofossili calcarei [1], [3], [11], [15], [21]. Nella parte superiore dell'unità compaiono, anche se rari, i primi Foraminiferi planctonici: *Caucasella*, *Hedbergella* e *Gorbachikella* [1].

Nella sezione di Guidaloca sono state individuate associazioni a Calpionellidi dalla Zona a Calpionella (Berriasiano Inferiore) alla Zona a Tintinnopsella (Valanginiano Superiore), che hanno consentito l'attribuzione della porzione affiorante dell'unità all'intervallo Berriasiano Inferiore-Valanginiano Superiore [1], [3]. Nell'area di Monte Magaggiaro (Contrada Diesi), sulla base di un'analisi biostratigrafica integrata (Ammoniti, Calpionelle, Nannofossili calcarei), la Lattimusa è stata attribuita all'intervallo Titoniano Superiore-Valanginiano Superiore [15].

La Lattimusa copre l'intervallo che va dal Titoniano Superiore all'Hauteriviano Inferiore [21]. L'ambiente deposizionale è rappresentato da un bacino pelagico.

I domini paleogeografici in cui si è deposta la Lattimusa sono il Dominio Ibleo, il Dominio Saccense, il Dominio Trapanese e quello Sicano.

Bibliografia

- [1] - ANDREINI G., CARACUEL J.E. & PARISI G. (in stampa) - *Updated Calpionellids biostratigraphy from Western Sicily, Italy*. *Eclogae geol. Helv.*, Basel.
- [2] - BALDACCI L. (1886) - *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **1**: pp. 408, 37 figg., 10 tavv., 1 carta geol., Roma.
- [3] - CARACUEL J.E., PARISI G., BARTOLINI A. & MATTIOLI E. (2002) - *Stop 4 - Baia di Guidaloca (Scopello): integrated biostratigraphy in the Rosso Ammonitico facies of the Guidaloca section (Upper Jurassic-Jurassic-Cretaceous boundary)*. In: SANTANTONIO M. (Ed.) - «*General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 49-58, 6 figg., Palermo.
- [4] - CATALANO R., FRANCHINO A., MERLINI S. & SULLI A. (2000) - *Central western Sicily structural setting interpreted from seismic reflection profiles*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 5-16, 8 figg., 1 tab., 2 tavv., Roma.
- [5] - CATALANO R. & LIMA N. (1964) - *Distribuzione di alcune Calpionelle nel Malm e nel Neocomiano di Castellammare del Golfo*. Riv. Min. Siciliana, **14**: 82-84, Palermo.
- [6] - CATALANO R. & LIGUORI V. (1971) - *Facies a Calpionelle della Sicilia occidentale*. In: «*Proceedings - Planktonic Conference*», **2** (1): 167-199.
- [7] - CATALANO R., ABATE B. & RENDA P. (1982) - *Carta Geologica dei Monti di Palermo*. In: CATALANO R. & D'ARGENIO B. (Eds.), «*Guida alla Geologia della Sicilia occidentale*», Soc. Geol. It., Guide Geologiche Regionali.
- [8] - CATALANO R., LO CICERO G. & SULLI A. (2002) - *Geology of Sicily: an introduction*. In: SANTANTONIO M. (Ed.) - «*General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 5-20, 15 figg., 1 tav., Palermo.
- [9] - CECCA F. & SAVARY B. (2002) - *Stop 1 - Monte Inici East: the Rosso Ammonitico succession with nodular facies and no cherty beds*. In: SANTANTONIO M. (Ed.) - «*General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 125-129, 3 figg., Palermo.
- [10] - CECCA F., SAVARY B., BARTOLINI A., REMANE J. & CORDEY F. (2001) - *The Middle Jurassic-Lower Cretaceous Rosso Ammonitico succession of Monte Inici (Trapanese Domain, western Sicily), sedimentology, biostratigraphy and isotope stratigraphy*. Bull. Soc. géol. de France, **172** (5): 647-659, Paris.
- [11] - COMBEMOREL R., MARIOTTI N. & SPAETH C. (1994) - *Bélemnites néocomiennes du Nord-Ouest de la Sicile*. Paleopelagos, Spec. Publ., **1**: 53-56, 1 fig., 1 tav., Roma.
- [12] - DI STEFANO P. (2002) - *An outline of the Jurassic stratigraphy and paleogeography of Western Sicily*. In: SANTANTONIO M. (Ed.) - «*General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System*»: 21-27, 3 figg., Palermo.
- [13] - DI STEFANO P. & GULLO M. (1987) - *Late Triassic-Early Jurassic sedimentation and tectonics in the Monte Genuardo Unit (Saccense Domain-Western Sicily)*. Rend. Soc. Geol. It., **9**: 179-188, 8 figg., Roma.
- [14] - DI STEFANO P. & VITALE F. P. (1993) - *Carta Geologica dei Monti Sicani Occidentali, scala 1:50.000*. Dipartimento di Geologia e Geodesia, Palermo.
- [15] - MARINO M. C., ANDREINI G., BALDANZA A., D'ARPA C., MARIOTTI N., PALLINI G., PARISI G. & PETTI F.M. (2004) - *Middle Jurassic-Early Cretaceous integrated biostratigraphy (ammonites, calcareous nannofossils and*

calpionellids) of the Contrada Diesi section (south-western Sicily, Italy). Riv. It. Paleont. Strat, **110** (1): 357-372, 3 tavv., Milano.

[16] - MARIOTTI N., BALDANZA A., CHIARI M., DI STEFANO P., MALLARINO G., MARINO M., MURARO C., NICOSIA U., PARISI G., PETTI F.M. & SANTANTONIO M. (2001) - *La scarpata di Monte Kumeta (Sicilia) nel Giurassico Superiore*. Atti 3° Convegno FIST "Geoitalia 2001": 216-218, 1 fig., Chieti.

[17] - MARTIRE L. & PAVIA G. (2004) - *Jurassic sedimentary and tectonic processes at Montagna Grande (Trapanese Domain, Western Sicily, Italy)*. Riv. It. Paleont. Strat, **110** (1): 23-33, 13 figg., Milano.

[18] - MARTIRE L., BOVERO A. & PAVIA G. (2002) - *Stop 3 - Contrada Fornazzo Quarry*. In: SANTANTONIO M. (Ed.), «General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System»: 131-135, 11 figg., Palermo.

[19] - MARTIRE L., PAVIA G., POCHETTINO M. & CECCA F. (2000) - *The Middle-Upper Jurassic of Montagna Grande (Trapani): Age, Facies, and Depositional Geometries*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 219-225, 8 figg., Roma.

[20] - MONTANA G. & GAGLIARDO BRIUCCIA V. (1998) - *I marmi e i diaspri del Barocco siciliano*: pp. 129, Flaccovio Editore, Palermo.

[21] - PATACCA E., SCANDONE P., GIUNTA G. & LIGUORI V. (1979) - *Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa Zone (Southeastern Sicily)*. Geologica Romana, **18**: 331-369, 67 figg., 1 tab., 5 tavv., Roma.

[22] - REGIO UFFICIO GEOLOGICO (1885) - *Brevi cenni relativi alla Carta Geologica dell'isola di Sicilia*. pp. 27, Roma.

[23] - RIGO M. & BARBIERI F. (1959) - *Stratigrafia pratica applicata in Sicilia*. Boll. Serv. Geol. d'It., **80** (2-3): 351-441, 10 figg., 14 tavv., Roma.

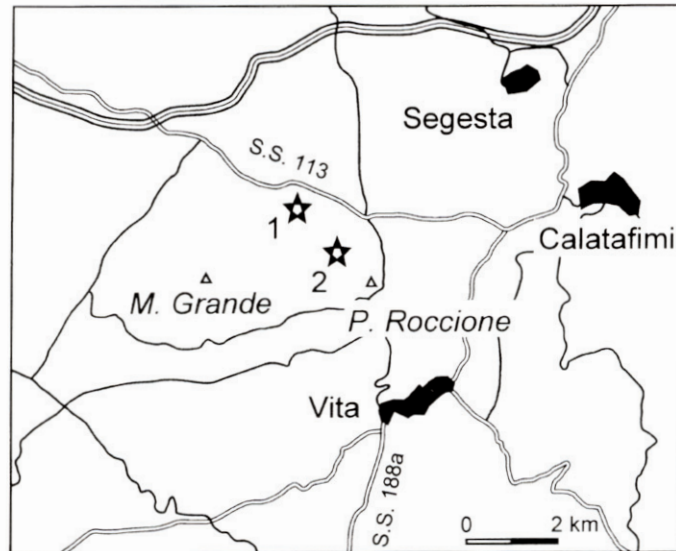
[24] - WENDT J. (1969) - *Die stratigraphisch-palaogeographische Entwicklung des Jura in Westsiziliens*. Geol. Rundschau, **58** (3): 735-755, 4 tavv.

[25] - WIECZOREK J. (1988) - *Maiolica - A unique facies of the Western Tethys*. Ann. Soc. Geol. Polon., **58**: 255-276, 2 figg., Krakow, Poland.

Elenco allegati:

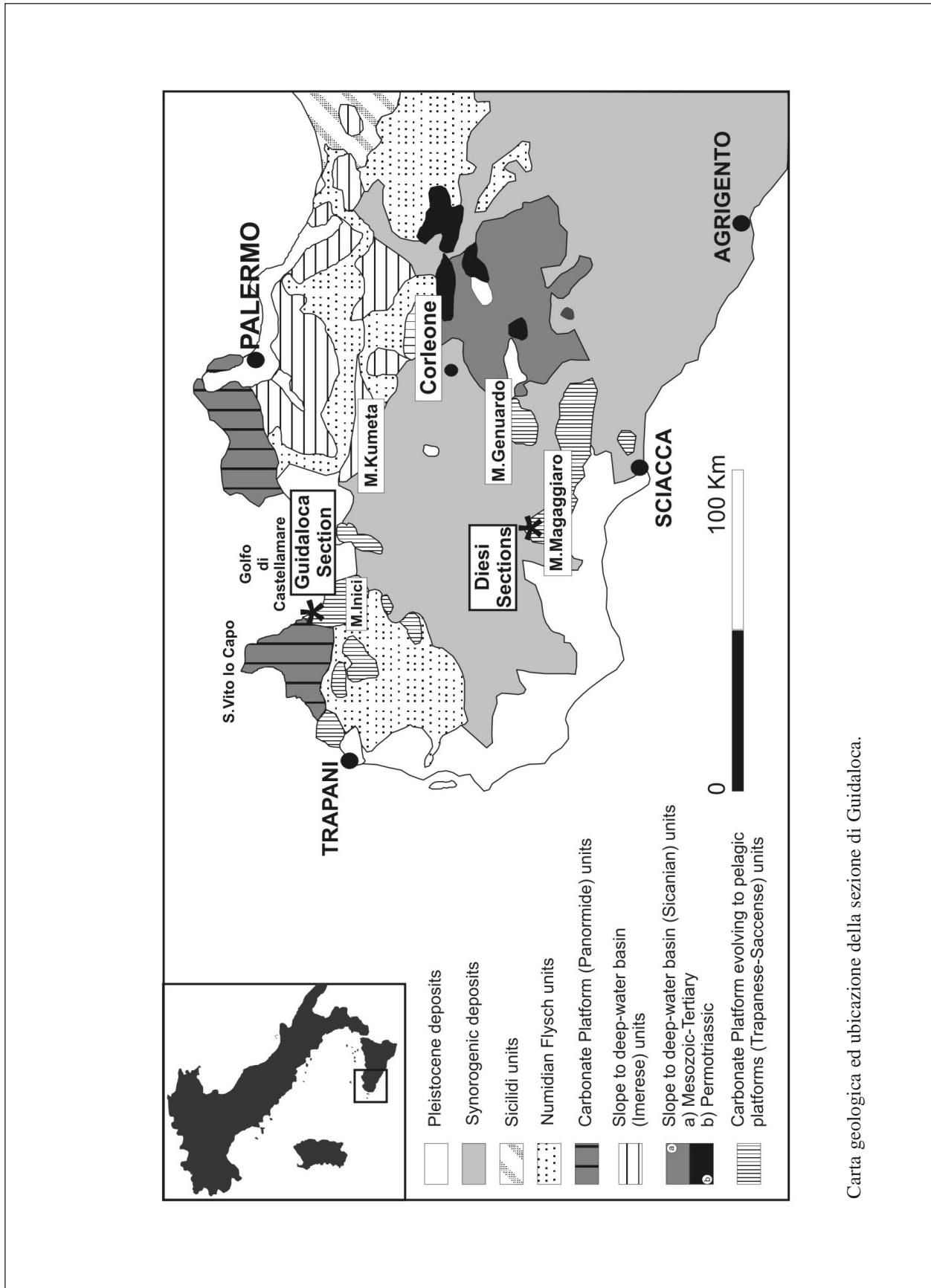
- A. Ubicazione delle sezioni di Montagna Grande, da [19], fig. 1; carta geologica ed ubicazione della sezione di Guidaloca, da [1].
- B. Sezioni stratigrafiche di Poggio Roccione (a), Rocca chi Parra settore centrale (b) e settore occidentale (c), da [19], fig. 2; lito e biostratigrafia della sezione di Guidaloca, da [1]; sezione colonnare di Balata di Baida, da [6], fig. 5; colonna stratigrafica della sequenza mesozoica di Monte Genuardo, da [13], fig. 3.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici della Cava di Rocca chi Parra, da [19], fig. 6.

Allegato A



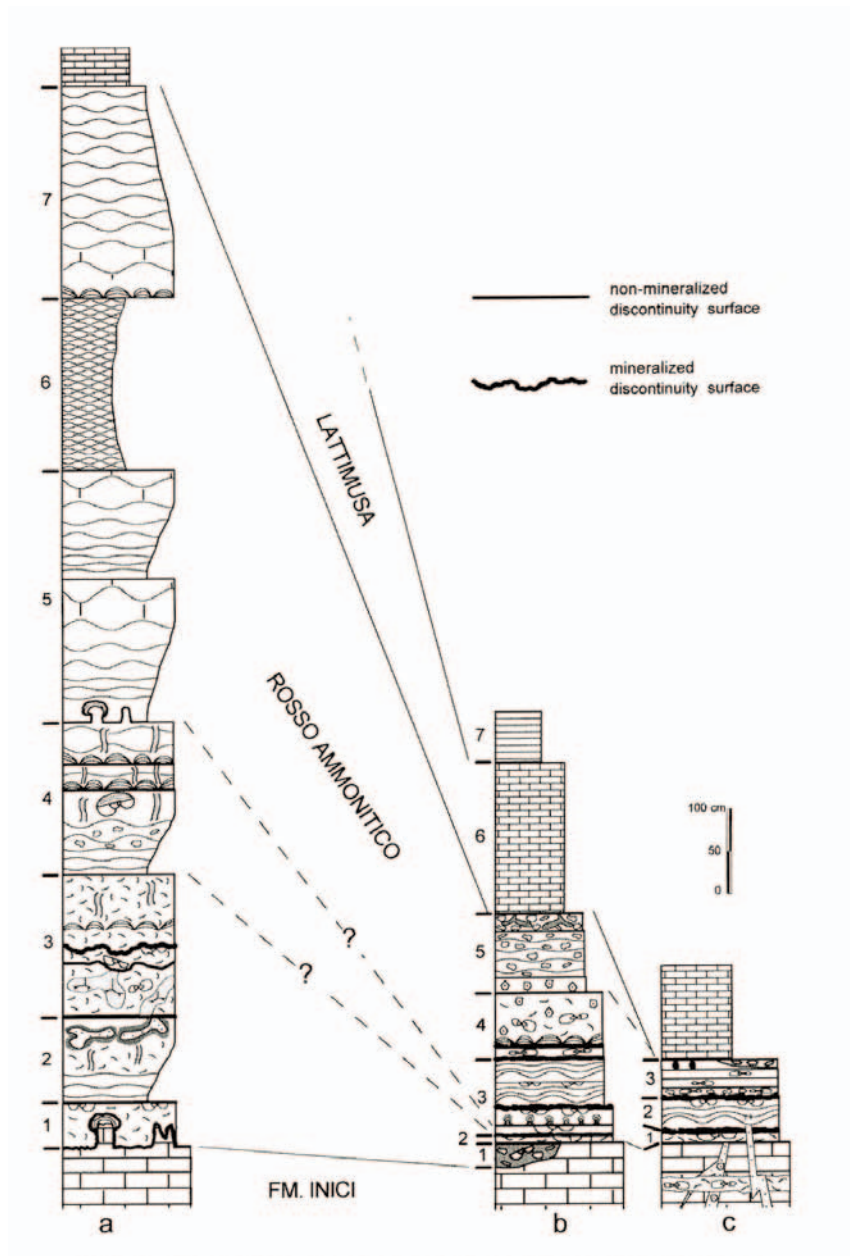
Location map of the studied area and of the measured sections.
(1: Rocca chi Parra; 2: Poggio Roccione).

Allegato A



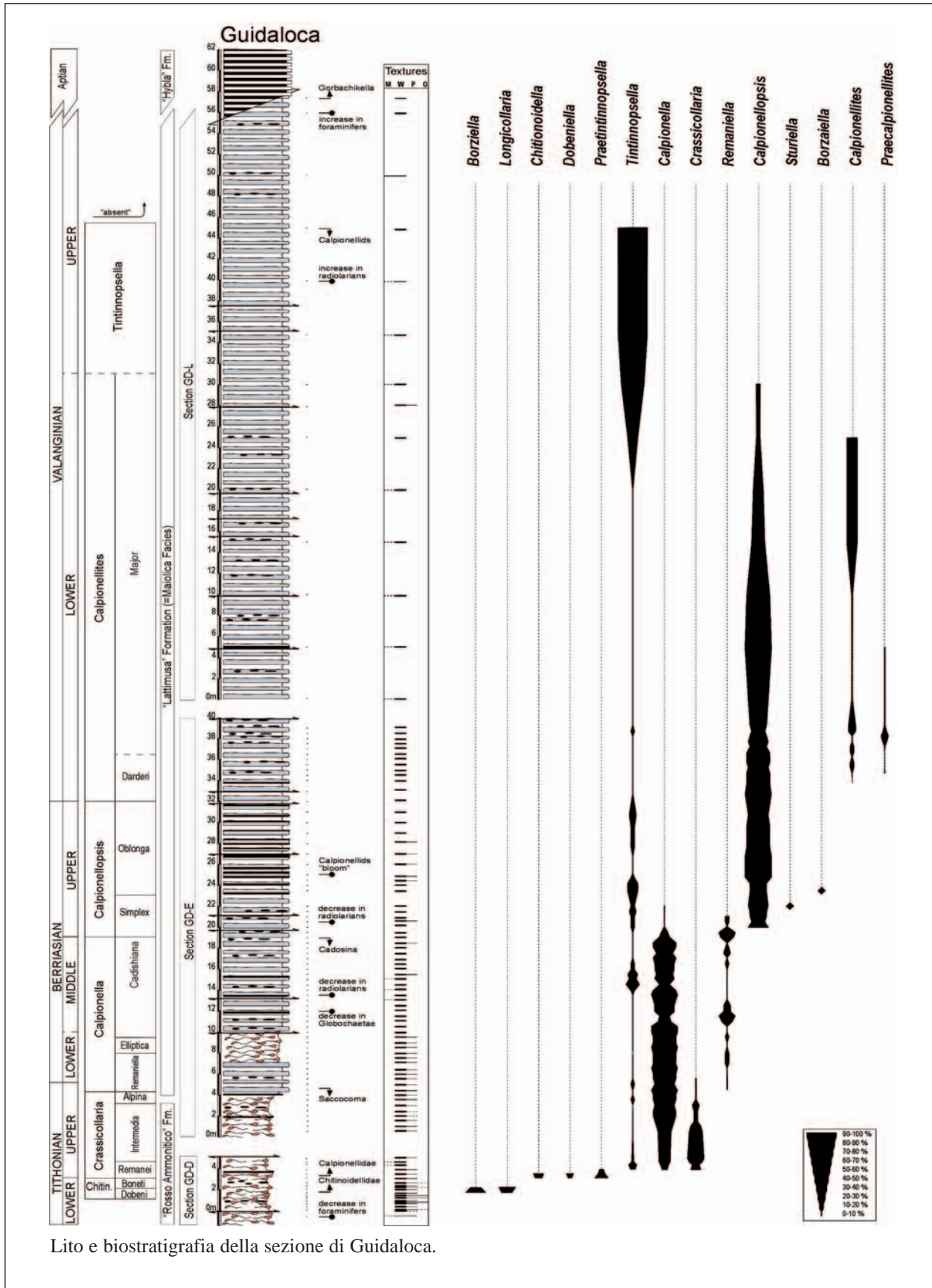
Carta geologica ed ubicazione della sezione di Guidaaloca.

Allegato B



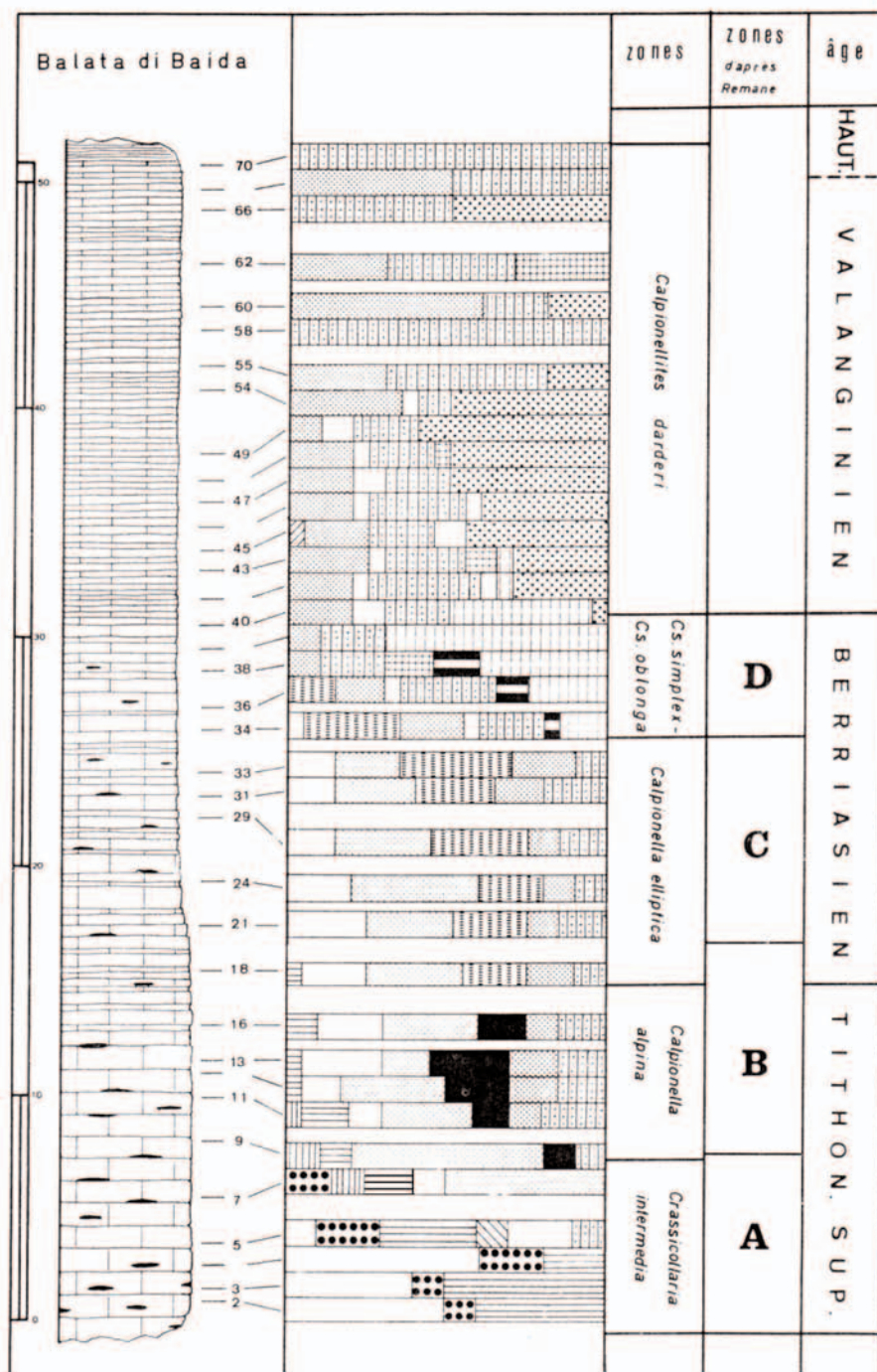
Stratigraphic logs of the measured section. *a)* Poggio Roccione, *b)* Rocca chi Parra central part, *c)* Rocca chi Parra western side. Correlation lines are traced mainly on the basis of lithostratigraphical criteria. Hatched lines with question marks indicate only hypothetical correlations.

Allegato B



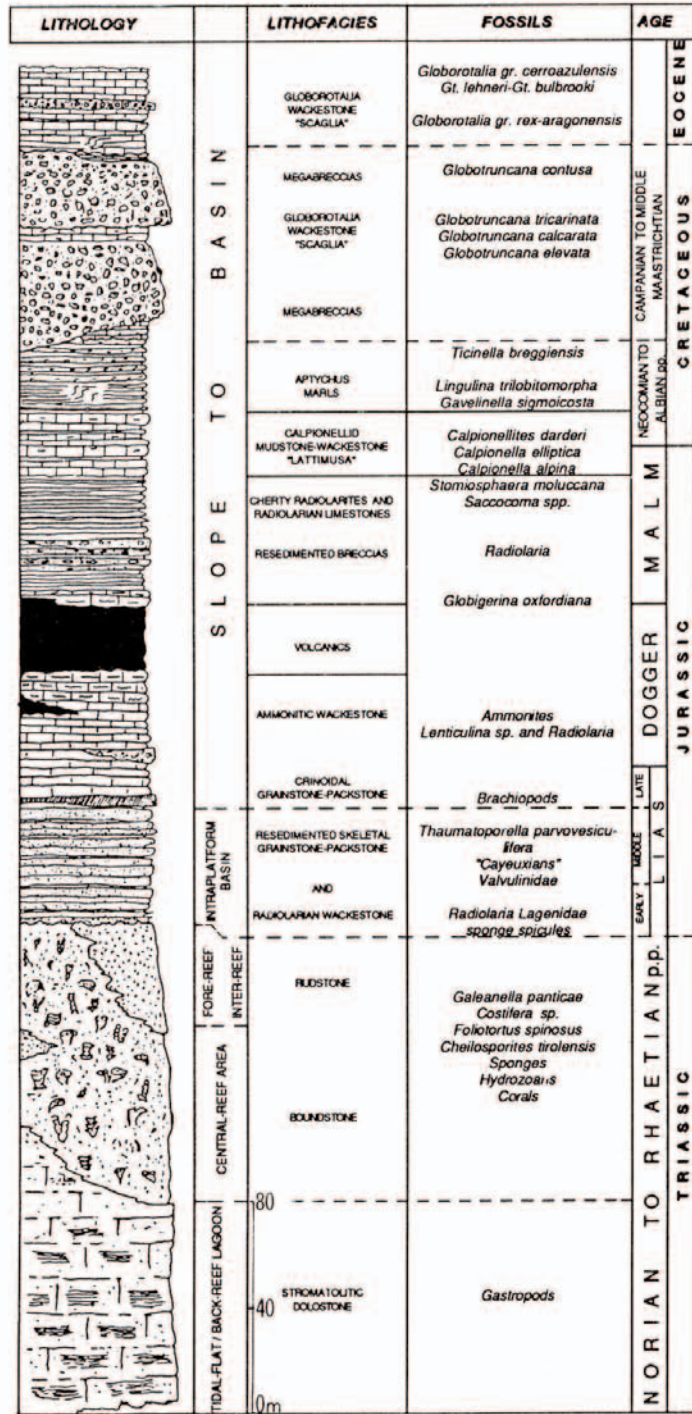
Lito e biostratigrafia della sezione di Guidaloca.

Allegato B



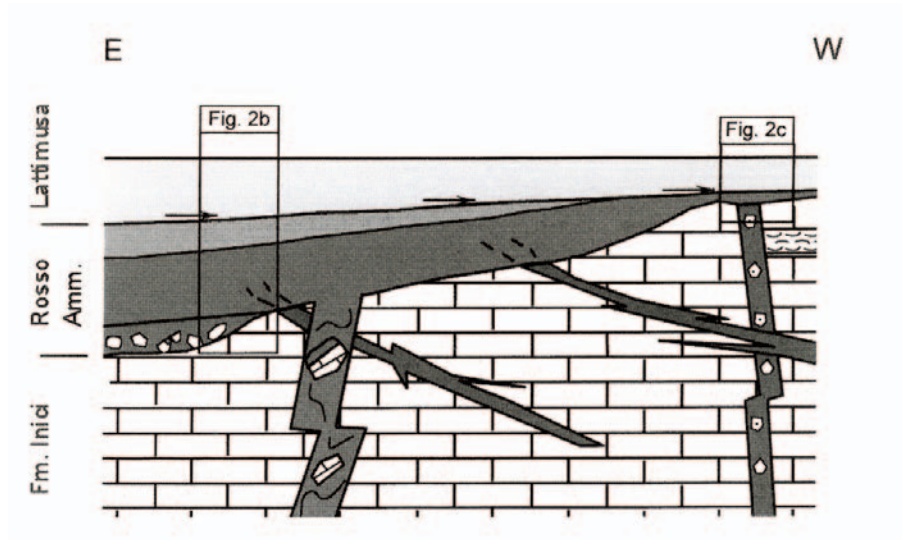
Sezione colonnare di Balata di Baida. Distribuzione in percentuale delle Calpionelle.

Allegato B



Schematic stratigraphic column of the Mesozoic sequence of the Monte Genuardo Unit.

Allegato C



Schema dei rapporti stratigrafici della successione di Rocca chi Parra.

FORMAZIONE HYBLA

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Hauteriviano Superiore-Albiano <i>p.p.</i>	Sicilia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
		607, 608, 609	HYB

Scheda a cura di Fabio Massimo Petti

La denominazione Hybla è stata introdotta in letteratura nel 1959 da RIGO & BARBIERI [11] per indicare il membro argilloso-marnoso della “formazione Alcamo”, individuato nel corso della perforazione del pozzo Ragusa 11. Il “membro Hybla” è stato quindi riesaminato da RIGO & CORTESINI [12], SCHMIDT DI FRIEDBERG [14] e successivamente elevato a rango di formazione da PATACCA *et al.* [10], sia per lo spessore che per le sue caratteristiche litologiche. La Formazione Hybla è sinonima anche dell’«unità Calabianca» (denominazione informale utilizzata nella ricerca petrolifera - pozzo Avola 1 - e da GIANOTTI & PETROCCHI nella guida all’escursione in Sicilia del 30 maggio 1960) e corrisponde, per la posizione stratigrafica e caratteristiche litologiche, alle Marne a Fucoidi affioranti nell’Appennino Umbro-Marchigiano-Sabino [5] e nel promontorio del Gargano [8]. La successione tipo è quella del pozzo Ragusa 11 (coordinate geografiche: Lat. 36°53’46’’; Long. 2°17’12’’). Una sezione di riferimento è quella affiorante presso Cala Bianca (ovest di Palermo, Sicilia occidentale) [1], [2], [13], descritta e analizzata sia dal punto di vista biostratigrafico che geochimico. Altre successioni di riferimento sono Contrada Boschitello [9] e quelle individuate nei pozzi Chiaramonte 1, Grammichele 1, Palazzolo 1, Piazza Armerina 1, Comiso 4, Comiso 3, Frigintini 1, Noto 1, Noto 2, Marzamemi 1, Pozzillo 1, Cammarata 1, Gela 32, P. Dirillo 1, Vittoria 3, Vittoria 2, Scicli 1, Scicli 2, Caltagirone 1, Trotta 1, S.C. Camerina 2, Ragusa 1, Melilli 1, Avola 1, Siracusa 1. La formazione affiora in diverse aree della Sicilia (Monti Sicani, Trapanese-Saccense, area Iblea).

La successione tipo proveniente dal pozzo Ragusa 11 è costituita da argille e marne argillose grigio-verdi bioturbate (*Chondrites* sp.) ricche di materia organica. Occasionalmente sono anche presenti calcari marnosi biancastri. Alcuni livelli, denominati “marne tufacee” (?ialoclastiti) sono stati individuati in diversi pozzi (Chiaramonte 1, Grammichele 1, Palazzolo 1 e Piazza Armerina 1). I livelli calcarei, caratterizzati da una sottile laminazione parallela, sono costituiti da *wackestone* a granulometria fine con Radiolari, *Spirillina*, Globigerinidi, *Lagenidae*, *Lenticulina*, Ostracodi a guscio sottile, detrito bioclastico e silt di origine vulcanica. La matrice è una micrite ricca in nannoplacton [10]. Nella sezione di Punta Calabianca (alla base del Monte Inici, nei pressi di Castellammare del Golfo) la formazione è costituita da alternanze ritmiche di calcari biancastri, marne grigie e *black shales* [2]; nella stessa sezione, grazie all’analisi biostratigrafica del nannoplacton calcareo, dei Foraminiferi planctonici e alla stratigrafia isotopica (analisi della curva del ¹³C), è stato individuato il Livello Selli, spesso 0,74 cm e costituito da un intervallo continuo di *black shales* [2].

Nella sezione di Calabianca RIO & SPROVIERI [13] hanno individuato la presenza di 9 livelli di argille nere a lamine millimetriche (*black shales*), prive di associazione bentonica; il loro spessore medio è di pochi centimetri, ma il più recente ha una potenza di 50 cm. L'analisi del contenuto organico di queste argille ha mostrato che per l'80% sono costituite da materiale organico amorfo (sapropel), per il 10% da materiale erbaceo in via di avanzata sapropelizzazione e per il restante 10% da frustoli legnosi.

Lo spessore dell'unità varia da 10-20 metri a 300 metri [10] (0-80 m a Monte Kumeta [7]).

La Formazione Hybla poggia sulla Lattimusa; il limite è caratterizzato ovunque da un brusco cambio litologico da calcari biancastri (Lattimusa) a litotipi argilloso-marnosi con colorazione variabile dal grigio, al verde, al nero (Formazione Hybla). Il limite superiore della Formazione Hybla è segnato dal passaggio netto a termini prevalentemente calcarei ricchi in Foraminiferi planctonici ("formazione Amerillo"/Scaglia) [10]. Il contenuto fossilifero è rappresentato da Radiolari, Foraminiferi (*Hedbergella similis*, *H. excelsa*, *Globigerinelloides aptiense*, *Globigerinelloides ferreolensis*, *Leupoldina cabri*, *Ticinella primula* e *T. praeticinensis* [2]), Nannofossili calcarei (di *Lithraphidites bollii*, *Calcicalathina oblongata*, *Rucinolithus irregularis*, *Rhagodiscus gallagheri*, *Parhabdolithus achlyostaurion*, *Biscutum constans* [2]) [10], [13]. La parte inferiore della successione del pozzo Ragusa 11 è caratterizzata principalmente da Radiolari con pochi piccoli Globigerinidi; nella parte superiore sono invece presenti *Hedbergella trochoidea* e Rotalipore (*Ticinella breggensis*) [10].

L'età della Formazione Hybla è Hauteriviano Superiore-Albiano *p.p.* [2], [10]. RIO & SPROVIERI [13], in base allo studio biostratigrafico delle associazioni a Foraminiferi bentonici (91 specie) calibrato con la biostratigrafia a Nannofossili calcarei (18 specie), hanno attribuito la successione affiorante in località Calabianca all'intervallo Barremiano Inferiore-Aptiano Inferiore. BELLANCA *et al.* [2], grazie all'analisi biostratigrafica dei Foraminiferi planctonici e del Nannoplankton calcareo, hanno individuato nella stessa successione due *hiatus*; il primo riferibile al Barremiano Inferiore, il secondo riguardante gran parte dell'Aptiano Superiore, l'intero Albiano Inferiore e parte dell'Albiano Medio. I domini paleogeografici in cui si è deposta la Formazione Hybla sono: Dominio Saccense, Dominio Trapanese, Dominio Sicano e Dominio Ibleo [4], [6].

Bibliografia

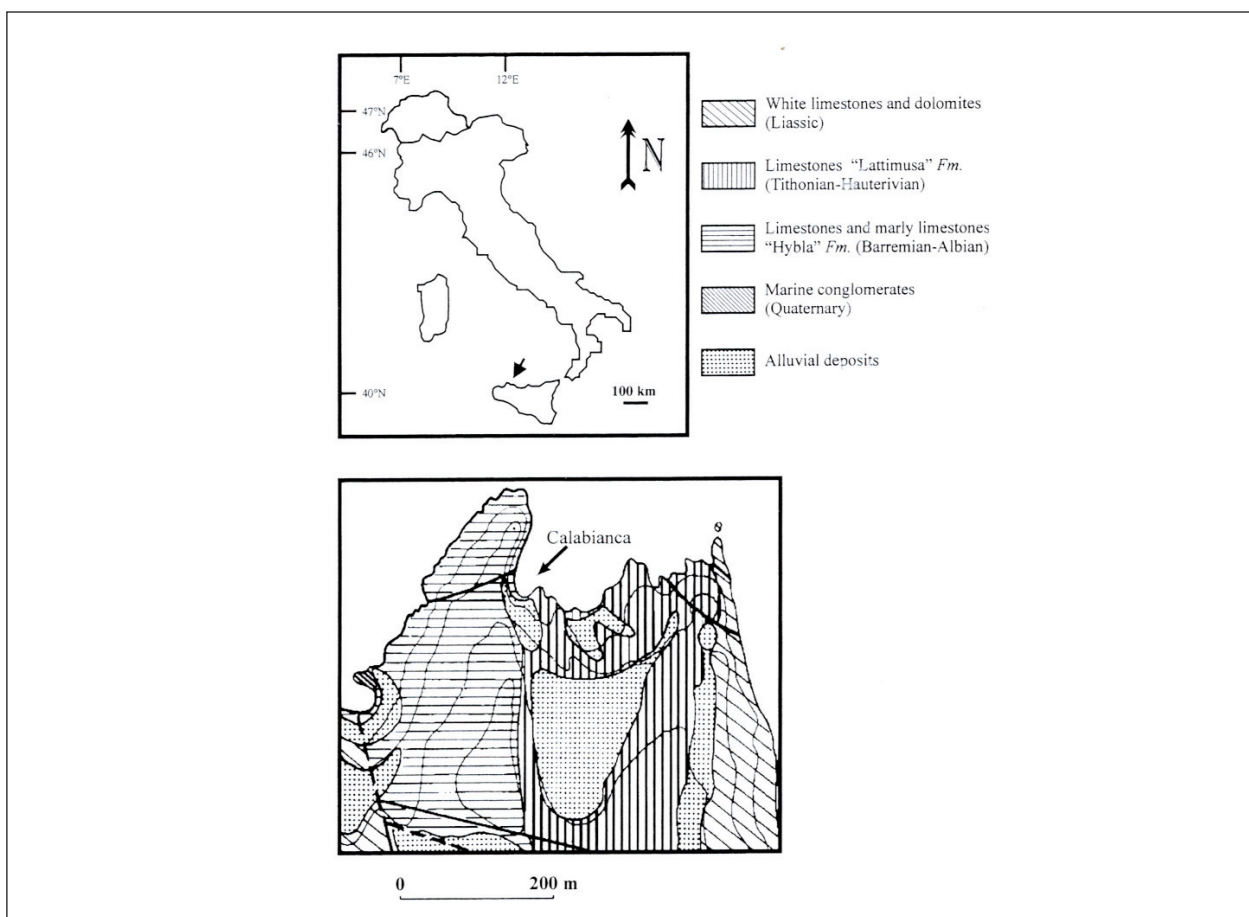
- [1] - AZZARO E., BELLANCA A., NERI R. & VENEZIA F. (1991) - *Mineralogia e geochimica isotopica di black shale e carbonati interstratificati del Cretaceo, Sicilia nord-occidentale: implicazioni climatiche*. Miner. Petrogr. Acta, **34**: 63-75, 4 figg., 1 tab., Bologna.
- [2] - BELLANCA A., ERBA E., NERI R., PREMOLI SILVA I., SPROVIERI M., TREMOLADA F. & VERGA D. (2002) - *Palaeoceanographic significance of the Tethyan "Livello Selli" (Early Aptian) from the Hybla Formation, northwestern Sicily: biostratigraphy and high-resolution chemostratigraphic records*. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol., **185**: 175-196, 8 figg., Amsterdam.
- [3] - CATALANO R., FRANCHINO A., MERLINI S. & SULLI A. (2000) - *Central western Sicily structural setting interpreted from seismic reflection profiles*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 5-16, 8 figg., 1 tab., 2 tavv., Roma.
- [4] - CATALANO R., DI STEFANO P., SULLI A. & VITALE F.P. (1996) - *Paleogeography and structure of the central Mediterranean: Sicily and its offshore area*. Tectonophysics, **260** (4): 291-323, 25 figg., Amsterdam.
- [5] - COCCIONI R., RANCI R., NESCI O., PERILLI O., WEZEL F.C. & BATTISTINI F. (1989) - *Stratigrafia, micropaleontologia e mineralogia delle Marne a Fucoidi (Aptiano inferiore-Albiano Superiore) delle sezioni di Poggio Le Guaine e del Fiume Bosso (Appennino umbro-marchigiano)*. In: PALLINI *et al.* (Eds.), «Atti II Conv. Int. Fossili Evoluzione Ambiente, 1987»: 163-201, 12 tavv., 9 figg., Pergola.
- [6] - DI STEFANO P. (2002) - *An outline of the Jurassic stratigraphy and paleogeography of Western Sicily*. In: SANTANTONIO M. (Ed.), «General Field Trip Guidebook. 6th International Symposium on the Jurassic System»: 21-27, 3 figg., Palermo.
- [7] - DI STEFANO P., GALÁCZ A., MALLARINO G., MINDSZENTY A. & VÖRÖS A. (2002) - *Birth and Early Evolution of a Jurassic Escarpment: Monte Kumeta, Western Sicily*. Facies, **46**: 273-298, 10 figg., 3 tavv., Erlangen.

- [8] - LUCIANI V., COBIANCHI M. & JENKYN H.C. (2001) - *Biotic and geochemical response to anoxic events: the Aptian pelagic succession of the Gargano Promontory (southern Italy)*. Geol. Mag., **138** (3): 277-298, 10 figg., Cambridge.
- [9] - MONTANARI A., RIO D. & SPROVIERI R. (1986) - *Studio micropaleontologico della sezione del Cretacico Inferiore di Licodia Eubea (CT)*. Boll. Soc. Paleont. It., **23** (1984), (3): 451-471, 5 figg., 6 tavv., Modena.
- [10] - PATACCA E., SCANDONE P., GIUNTA G. & LIGUORI V. (1979) - *Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa Zone (Southeastern Sicily)*. Geologica Romana, **18**: 331-369, 67 figg., 1 tab., 5 tavv., Roma.
- [11] - RIGO M. & BARBIERI F. (1959) - *Stratigrafia pratica applicata in Sicilia*. Boll. Serv. Geol. d'It., **80** (2-3): 351-441, 10 figg., 14 tavv., Roma.
- [12] - RIGO M. & CORTESINI A. (1961) - *Contributo alla conoscenza strutturale della Sicilia sud-orientale*. Boll. Serv. Geol. d'It., **81** (2-3): 349-369, 5 tavv., Roma.
- [13] - RIO D. & SPROVIERI R. (1986) - *Nannofossili calcarei e foraminiferi bentonici del Barremiano-Aptiano inferiore*. Boll. Soc. Paleont. It., **25** (1): 87-99, 2 tavv., Modena.
- [14] - SCHMIDT DI FRIEDBERG P. (1964) - *Litostratigrafia petrolifera della Sicilia*. Riv. Min. Siciliana, **88-90**: 198-217, Palermo.

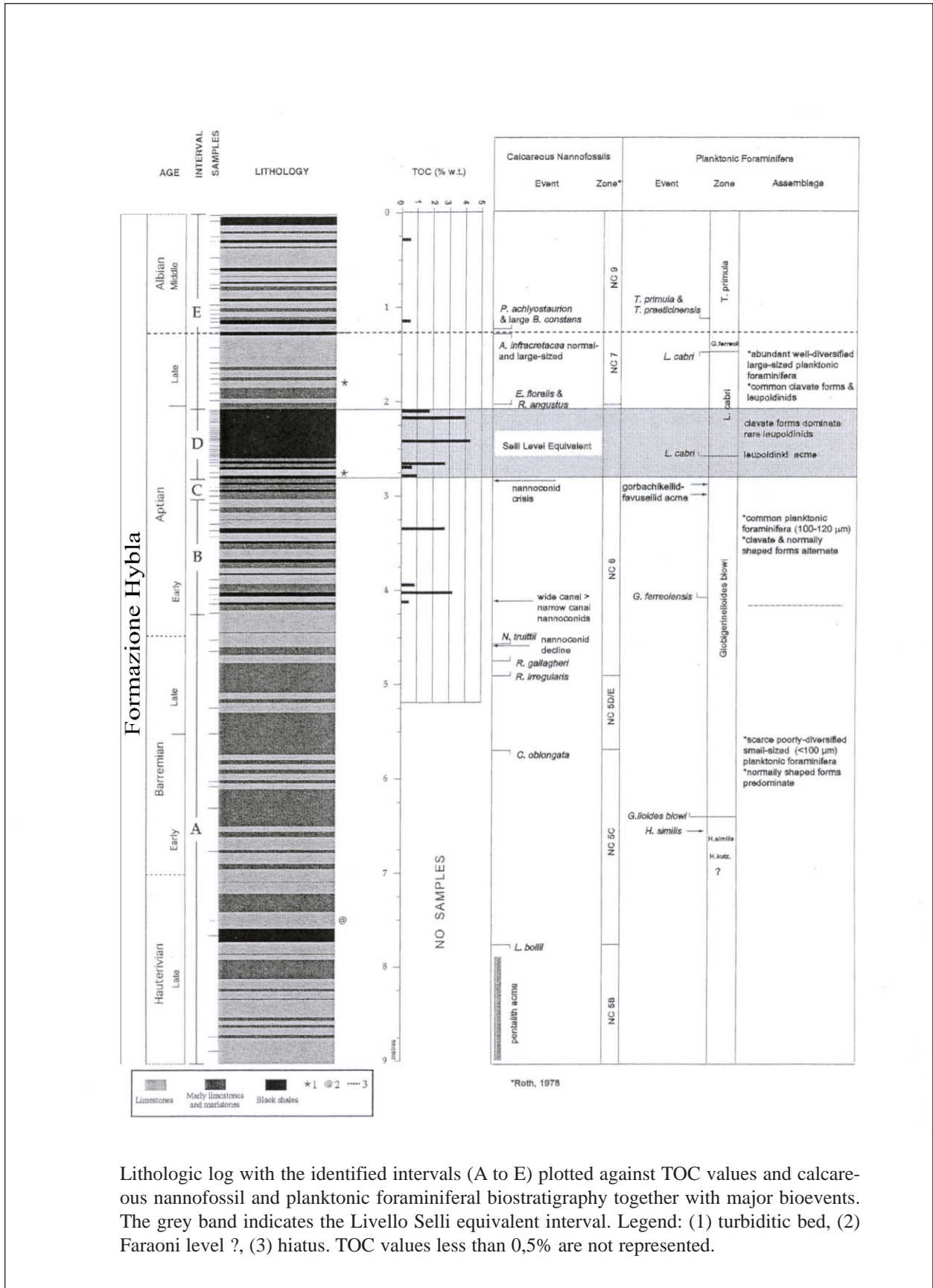
Elenco allegati:

- A. Ubicazione e carta geologica dell'area di Calabianca, da [2], fig.1.
- B. Lito-bio e chemostratigrafia della sezione di Calabianca, da [2], fig. 2, modificata; cronostratigrafia, biostratigrafia a Nannofossili calcarei, colonna litologica e distribuzione dei Nannofossili calcarei nella sezione di Punta Calabianca, da [13], fig. 2, modificata; correlazioni stratigrafiche dei pozzi perforati nella zona di Ragusa, da [10], tav. II, III e IV, modificate.
- C. Stratigrafia e facies dei domini paleogeografici della Sicilia, da [3], fig. 5, modificata.

Allegato A

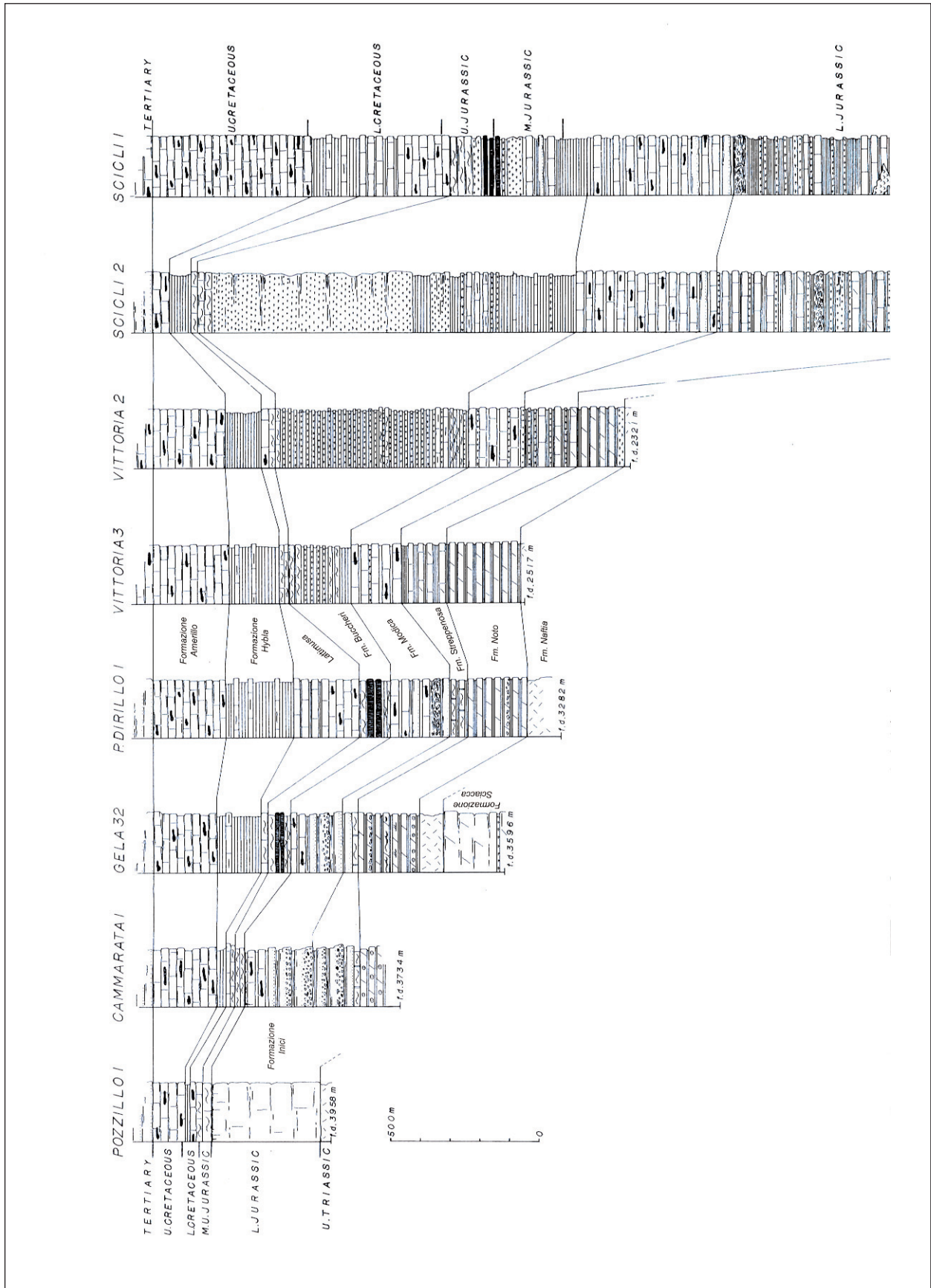


Allegato B

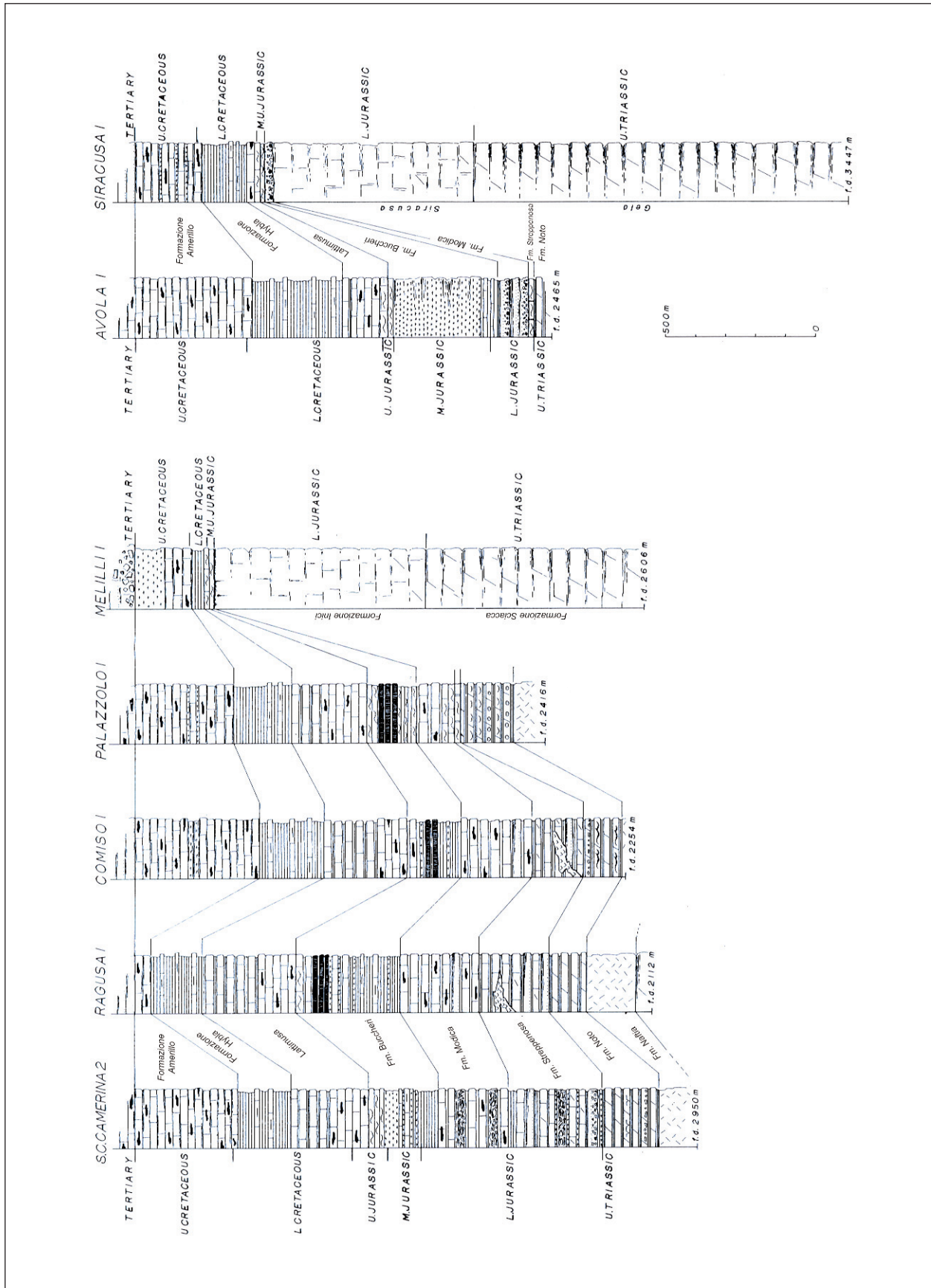


Lithologic log with the identified intervals (A to E) plotted against TOC values and calcareous nannofossil and planktonic foraminiferal biostratigraphy together with major bioevents. The grey band indicates the Livello Selli equivalent interval. Legend: (1) turbiditic bed, (2) Faraoni level ?, (3) hiatus. TOC values less than 0,5% are not represented.

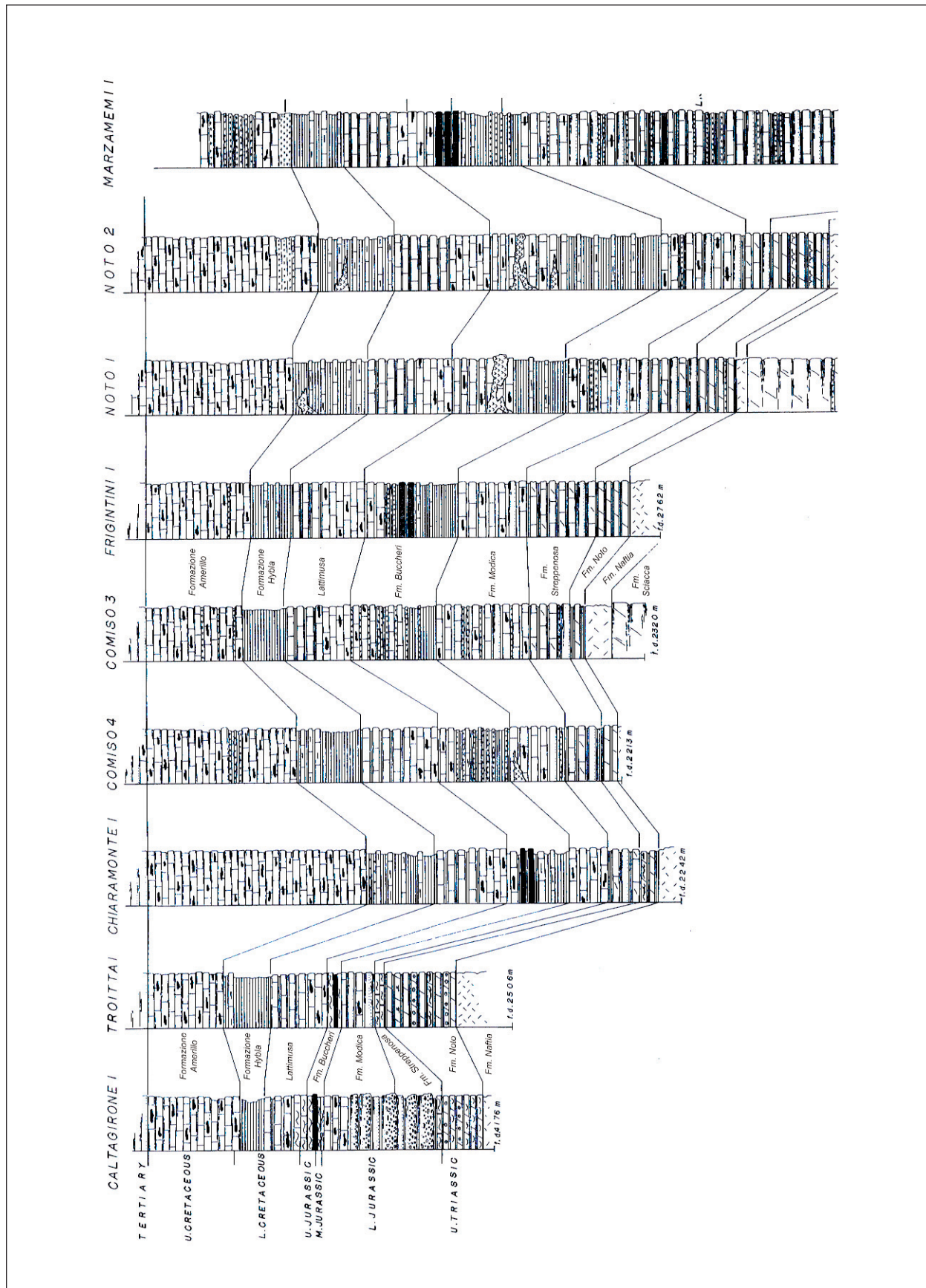
Allegato B



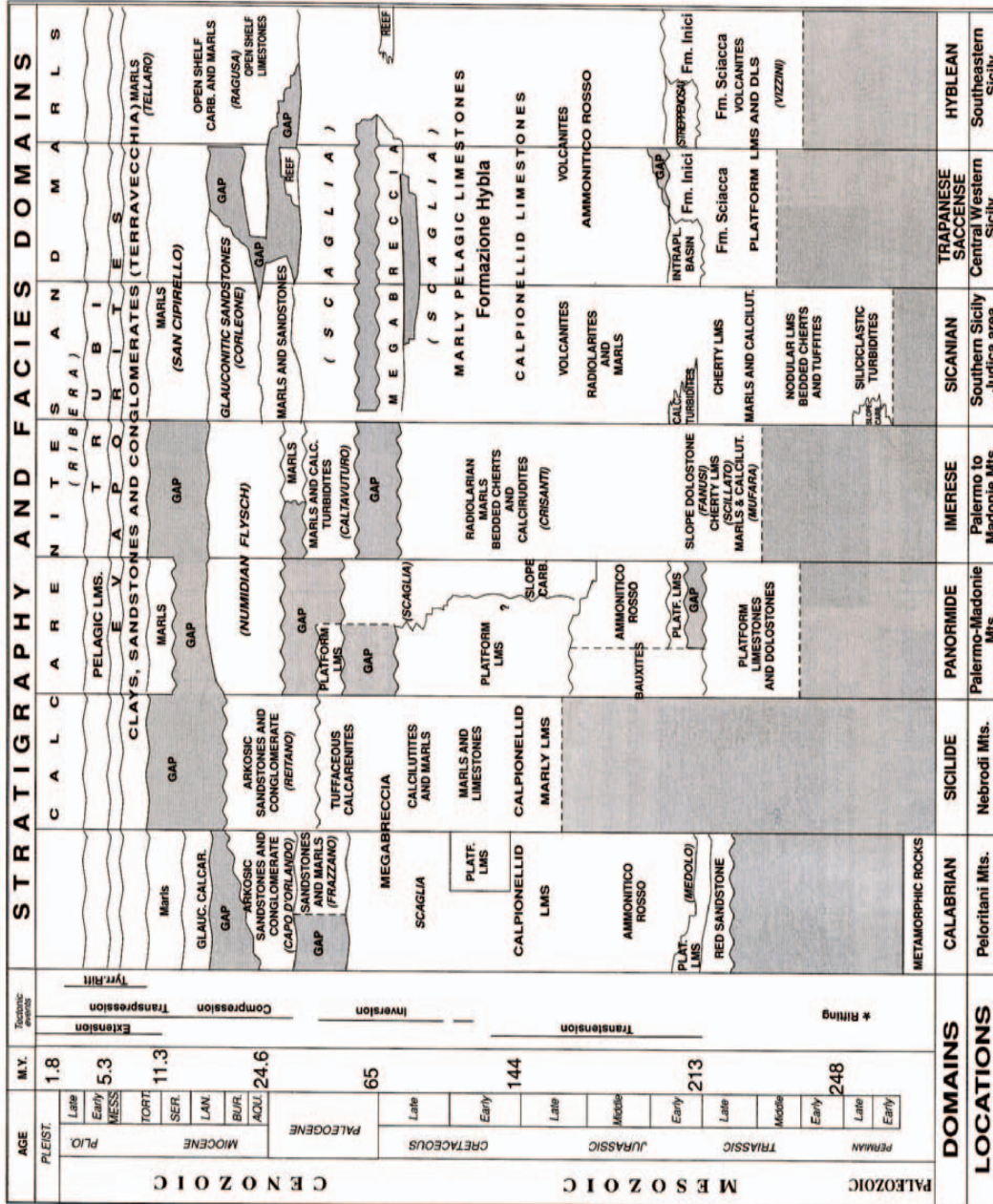
Allegato B



Allegato B



Allegato C



Stratigraphy and facies domains of Sicily (time scale according to HARLAND *et alii*, 1990).

4. - SARDEGNA

SCISTI A GRAPTOLITI

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Siluriano - Devoniano Inferiore	Sardegna	
	FOGLIO AL 100.000	FOGLIO AL 50.000	SIGLA
	226, 227	540, 541, 548, 549, 557	SGA

Scheda a cura di Carlo Corradini

Il nome Scisti a Graptoliti viene utilizzato per indicare la successione sedimentaria di età siluriana e devoniana inferiore affiorante nella Sardegna sud-orientale (All. A), principalmente nelle unità tettoniche del Gerrei, del Sarrabus, di Meano Sardo e di Broncu Nieddu. Il nome è stato utilizzato per la prima volta da MENEGHINI nel 1857 [20], in riferimento all'affioramento di scisti neri a Graptoliti di Goni, ed è successivamente stato esteso a tutti i sedimenti compresi tra il primo e l'ultimo livello di scisti neri a Graptoliti, siano essi pelitici oppure calcarei.

L'unità è descritta nelle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 [1], [4], [5], [21], [22]. Gli Scisti a Graptoliti poggiano sugli "argilloscisti di Rio Canoni" (Ordoviciano Sup.) e sono sormontati dagli "scisti a Tentaculiti" *Auct.*

Nella loro ampia concezione del termine, gli Scisti a Graptoliti includono tre unità sovrapposte e facilmente distinguibili, che costituiscono la cosiddetta triade in facies turingica: "scisti neri a Graptoliti inferiori", "ockerkalk" e "scisti neri a Graptoliti superiori".

Gli "scisti neri a Graptoliti inferiori" sono peliti nere silico-argillose, finemente laminate, ricche in carbone e pirite [18], [19]. La potenza dell'unità è circa 30-40 m [3]. Nella parte inferiore si trovano liditi intercalate nella sequenza, mentre nella parte medio-superiore sono presenti fosforiti. Gli affioramenti migliori sono in località Goni, Rio Ollastu e Baccu Scottis. Una dettagliata biostratigrafia dell'unità è stata realizzata grazie agli abbondanti Graptoliti [3], [15], [16], [18], [19], [20] che hanno consentito di documentare 15 biozone, tra la base del Siluriano e il Ludlow Inferiore [8] (All. B). L'associazione fossile comprende anche Chitinozoi [23], [24] e organismi problematici [25].

I sovrastanti "ockerkalk" sono calcari nodulari argillosi di colore blu-grigio, ma con caratteristiche fiammate ocracee, da cui deriva il nome. La microfacies è un *mudstone* micritico, con rari resti organici (Ostracodi, Brachiopodi, Bivalvi, Crinoidi, Trilobiti), raramente concentrati in livelli bioclastici millimetrici; talvolta sono osservabili tracce di laminazione e strutture di bioturbazione [7]. La potenza dell'unità è di circa 25 m ed è interamente esposta nella sezione Silius I° [2], [26]. L'età dell'unità è compresa tra il Ludlow Inferiore (biozona a *hamata*) e il limite Siluriano/Devoniano (biozona a *detortus*) ed è stata determinata grazie alle abbondanti faune a Conodonti ritrovate in numerose sezioni misurate nel Gerrei [2], [6], [7], [10], [11], [12], [26] (All. A). Il contenuto fossilifero è sempre piuttosto scarso: rari Cefalopodi [14] e resti di Crinoidi, sia steli sia loboliti, sono gli unici macrofossili presenti; un livello a loboliti è presente nella parte alta dell'unità [2], [3], [8], [9], [10], [11], [13] e costituisce un *marker* stratigrafico facilmente

individuabile sul terreno: è datato alla base della biozona a *detortus*, l'ultima del Pridoli. Tra i microfossili, oltre ai Conodonti, sono presenti microbrachiopodi e mascelline di Filloclariidi.

Gli "scisti a Graptoliti superiori" sono costituiti da peliti nere silico-argillose, finemente laminate; liditi e fosforiti, presenti negli scisti inferiori, sono qui assenti [3]. Gli affioramenti, estremamente limitati e di dimensioni ridotte, sono significativi solo nell'area di Baccu Scottis, dove BARCA & JAEGER [3] hanno calcolato una potenza di circa 30 m; tale valore appare tuttavia sovrastimato. I Graptoliti sono gli unici fossili abbondanti [16], [18], [19] e hanno consentito di datare l'unità al Lochkoviano (Devoniano Inferiore). Sono stati segnalati anche rari *Ceriatocaris* [19] e un singolo Bivalve pterineide [3]. In altre aree della Sardegna, ovvero nei fogli dell'area SO (autoctono sardo, fogli CARG alla scala 1:50.000 n°556 e 565), sono presenti degli Scisti a Graptoliti noti come "formazione di Genna Muxerru", la cui età è compresa tra il Llandovery ed il Ludlow.

Bibliografia:

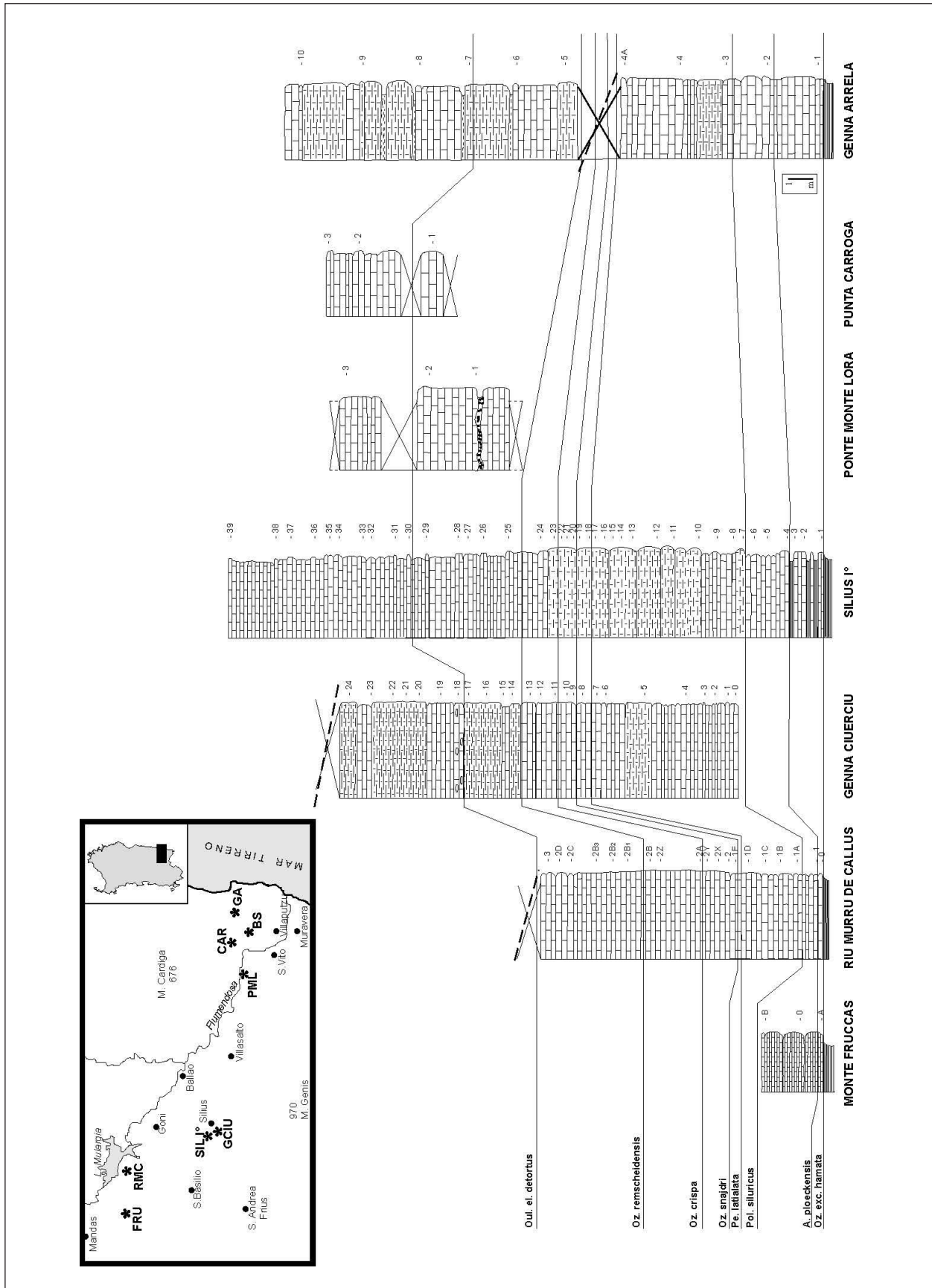
- [1] - BARCA S., MELIS E., ANNINO E., CINCOTTI F., ULZEFA A., ORRÙ P. & PINTUS C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 557, Cagliari*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [2] - BARCA S., CORRADINI C., FERRETTI A., OLIVIERI R. & SERPAGLI E. (1995) - *Conodont biostratigraphy of the "Ockerkalk" (Silurian) from Southeastern Sardinia*. Riv. It. Paleont. Strat., **100** (1994): 459-476, Milano.
- [3] - BARCA S. & JAEGER H. (1990) - *New geological and biostratigraphical data on the Silurian in SE Sardinia. Close affinity with Thuringia*. Boll. Soc. Geol. It., **108** (1989): 565-580, Roma.
- [4] - CARMIGNANI L., FUNEDDA & PERTUSATI P.C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 548 Senorbì*. A.P.A.T. -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [5] - CARMIGNANI L., CONTI P., BARCA S., CERBAI N., ELTRUDIS A., FUNEDDA A., OGGIANO G. & PATA E.D. (2001) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 549, Muravera*. A.P.A.T. -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [6] - CORRADINI C., FERRETTI A. & SERPAGLI E. (1999) - *Updated conodont biostratigraphy of the Sardinian Ockerkalk (late Silurian)*. In: FEIST, R., TALENT, J. & ORTH, B. (Ed.), Abstract book-Errachidia meeting SDS-IGCP 421, April 23rd-May 1st 1999: 9-11, Errachidia.
- [7] - CORRADINI C., FERRETTI A. & SERPAGLI E. (2000) - *Caratteristiche e correlazione biostratigrafica degli "Ockerkalk" affioranti nella Sardegna Sud-Orientale (Siluriano Sup.)*. Accad. Naz. Sci. Lett. Arti di Modena, Collana di studi, **21**: 87-92, Modena.
- [8] - CORRADINI C., FERRETTI A. & SERPAGLI E. (2002) - *The Gerrei Tectonic Unit (SE Sardinia, Italy)*. Rend. Soc. Paleont. It., **1**: 69-76, Modena.
- [9] - CORRADINI C., FERRETTI A. & SERPAGLI E. (2004) - *The "Ockerkalk" limestone (late Silurian) of the Silius area: palaeobiological content and biostratigraphy*. In: «Sardinian Palaeozoic basement and its Meso-Cainozoic covers (Italy)». 32nd IGC, Post Congress P39: 18-20.
- [10] - CORRADINI C., FERRETTI A., SERPAGLI E. & BARCA S. (1998) - *The Ludlow-Pridoli Section "Genna Ciuerciu" west of Silius*. Giorn. Geologia, **60**, sp. issue: 112-118, Bologna.
- [11] - CORRADINI C., LEONE F., LOI A. & SERPAGLI E. (2001) - *Conodont stratigraphy of a highly tectonised Silurian-Devonian Section in the San Basilio area (SE Sardinia, Italy)*. Boll. Soc. Paleont. It., **40** (3): 315-323, Modena.
- [12] - CORRADINI C. & OLIVIERI R. (1997) - *Conodont biostratigraphy of some supplementary sections in the Sardinian "Ockerkalk" (Upper Silurian)*. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, **15** (1): 89-100, Torino.
- [13] - FERRETTI A. & SERPAGLI E. (1996) - *Geological outline, community sequence and paleoecology of the Silurian of Sardinia*. Riv. It. Paleont. Strat., **102** (3): 353-362, Milano.
- [14] - GNOLI M. (1993) - *Occurrence of middle-late Silurian nautiloids from San Basilio area (Gerrei, SE Sardinia)*. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, **10** (2) (1992): 265-269, Torino.
- [15] - GORTANI M. (1922) - *Faune Paleozoiche della Sardegna. I. Le graptoliti di Goni. II Le graptoliti della Sardegna orientale*. Paleontographia Italica, **28**: 51-67 e 85-111, Pisa.
- [16] - HELMCKE D. (1973) - *Schichtgebundene NE-Metall- und F-Ba-Lagerstätten in Sarrabus-Gerrei Gebiet, SE Sardinien. II Bericht: Zur Stratigraphie des Silur und Unterdevon der Lagerstättenprovinz Sarrabus-Gerrei*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1973: 529-544, Tübingen.

- [17] - HELMCKE D. & KOCH G. (1974) - *Schichtgebundene NE-Metall- und F-Ba-Lagerstätten in Sarrabus-Gerrei Gebiet, SE Sardinien. III Bericht: Zur Altersstellung der Porphyroide in der Lagerstättenprovinz Sarrabus-Gerrei*. Z. Deutsch. Geol. Ges., **125**: 91-98.
- [18] - JAEGER H. (1976) - *Das Silur und Unterdevon vom thuringischen Typ in Sardinien und seine regionalgeologische Bedeutung*. Nova Acta Leopoldina, **45** (224): 263-299, Halle.
- [19] - JAEGER H. (1977) - *The Silurian-Devonian boundary in Thuringia and Sardinia*. In: MARTINSSON A. (Ed.): "The Silurian-Devonian boundary": IUGS, s.A, **5**: 117-125.
- [20] - MENEGHINI G. (1857) - *Paléontologie de l'Île de Sardaigne*. In: LA MARMORA A.: "Voyage en Sardaigne, 3". Imprimerie Royale Turin: 1-584, Torino.
- [21] - PERTUSATI P.C., FUNEDDA & CARMIGNANI L. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 540, Mandas*. APAT - Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [22] - PERTUSATI P.C., SARRIA E., CHERCHI G.P., CARMIGNANI L., BARCA S., BENEDETTI M., CHIGHINE G., CINCOTTI F., OGGIANO G., ULZEGA A., ORRÙ P & PINTUS C. (2002) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 541, Jerzu*. Servizio Geologico d'Italia, L.A.C., Firenze.
- [23] - PITTAU P. & DEL RIO M. (2000) - *Le comunità a Chitinozoi della Sardegna centro-meridionale nella crisi del Siluriano medio*. Accad. Naz. Sci. Lett. Arti di Modena, Collana di Studi **21**: 205-210, Modena.
- [24] - PITTAU P. & DEL RIO M. (2000) - *Wenlock chitinozoans of SE Sardinia (Italy)*. Boll. Soc. Paleont. Ital., **39**: 293-309, Modena.
- [25] - PITTAU P., COTZA F. & DEL RIO M. (2002) - *Goni spheres: probable agglutinated Silurian foraminifera linings and radiolaria capsular membranes (South-eastern Sardinia, Italy)*. Rend. Soc. Paleont. It., **1**: 159-168, Modena.
- [26] - SERPAGLI E., CORRADINI C. & FERRETTI A. (1998) - *Conodonts from a Ludlow-Pridoli section near the Silius Village*. Giorn. Geol., **60**, sp. issue: 104-111, Bologna.


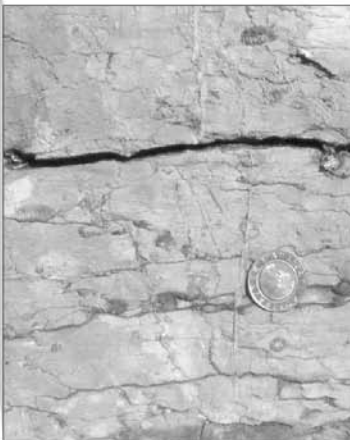
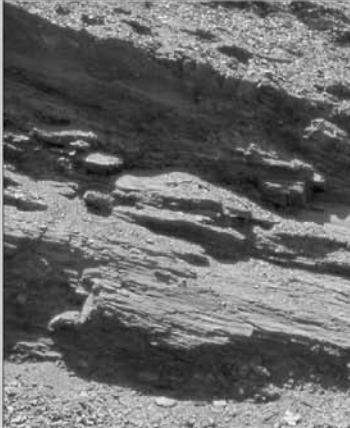
Elenco Allegati:

- A.** Area di affioramento e correlazione biostratigrafica tra le principali sezioni studiate negli "ockerkalk", da [7].
- B.** Biozone a Graptoliti e a Conodonti documentate negli Scisti a Graptoliti, da [8].

Allegato A



Allegato B

	GRAPTOLITES	CONODONTS		
DEVONIAN	hercynicus	Pe. pesavis	<p>"Upper Graptolitic Shales"</p> 	
	praehercynicus	A. delta		
	uniformis	O. eurekaensis I. w. woschmidti		
PRIDOLI	bouceki-trasgrediens	Oul. el. detortus		<p>"Ockerkalk"</p> 
	branikensis-lochkoviensis	O. remscheidensis <i>i.Z.</i>		
	parultimus-ultimus			
LUDLOW	formosus	O. crispa		
	kozlowskii-boh.tenuis	O. snajdri Pe. latialata		
	leintwardinensis	P. siluricus		
	scanicus	A. ploeckensis		
	nilssoni	O. e. hamata K. v. variabilis <i>i.Z.</i> K. crassa		
WENLOCK	ludensis	O. bohemia	<p>"Lower Graptolitic Shales"</p> 	
	praedeubeli-deubeli			
	parvus-nassa			
	lundgreni	O. s. sagitta		
	rigidus-perneri	O. s. rhenana		
	riccartonensis-belophorus	K. ranuliformis <i>i.z.</i>		
	centrifugus-murchisoni			
LLANDOVERY	lapworthi-insectus	Pt. am. amorphognathoides		
	spiralis <i>i.Z.</i>			
	griestonensis-crenulata	Pt. celloni		
	turriculatus-crispus	P. tenuis - D. staurognathoides		
	guerichi			
	sedgwickii			
	convolutus			
	argenteus			
	triangulatus-pectinatus	D. kentuckyiensis		
	cyphus			
vesiculosus				
acuminatus	O. ? nathani			

CALCARI A CLYMENIE

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Frasniano - Tournaisiano	Sardegna	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
226		548, 549	CYM

Scheda a cura di Carlo Corradini

I Calcari a Clymenie sono calcari grigi massivi di età Devoniano Superiore - Carbonifero Inferiore affioranti nella Sardegna sud-orientale (All. A). Queste rocce sono state studiate per la prima volta da LOVISATO nel 1894 [14], che riferì la presenza di Clymenie e Goniatiti nei pressi di Villasalto, mentre il nome “Calcari a Clymeniae” è stato introdotto da GORTANI nel 1922 [13]; tale denominazione è attualmente utilizzata per indicare tutti i calcari massivi del Devoniano Superiore-Carbonifero Inferiore. L’unità viene talora indicata e cartografata con il nome informale di “calcari di Villasalto” (VLL) [4], come nei fogli CARG alla scala 1:50.000 n° 548 Senorbì e n°549 Muravera. Le sezioni migliori e maggiormente studiate sono localizzate nell’area di Villasalto. L’unità è descritta nelle Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia 1:50.000 [3], [4] come lito-facies dei Calcari di Villasalto (VLL).

A causa delle numerose ripetizioni tettoniche, lo spessore apparente dell’unità è di varie centinaia di metri [5], ed è difficile stimarne la potenza reale, che verosimilmente è nell’ordine di 50 - 70 m. La microfacies è sempre rappresentata da una micrite scarsamente fossilifera, con alcuni resti fossili concentrati quasi solo nei livelli ad Ammoniti: vi si possono riconoscere Ostracodi, resti conchigliari (Brachiopodi, Bivalvi), frammenti di Echinodermi e Gasteropodi e rare presenze di Trilobiti [6], [8], [9].

Un ambiente deposizionale pelagico è suggerito dalla microfacies; inoltre, la biofacies a Conodonti testimonia una deposizione in mare aperto [6], [8], [10].

Le Ammoniti sono gli unici fossili relativamente abbondanti, anche se appaiono concentrate in alcuni livelli; sono presenti anche rari Brachiopodi, Trilobiti e denti di pesce [6], [8], [9].

Faune a Conodonti molto abbondanti sono state documentate da numerosi Autori [2], [6], [7], [8], [10], [11], [12], [15], [16], [17], [18] e hanno consentito di datare l’unità tra il Frasniano e il Tournaisiano [10], [11]. Complessivamente sono stati documentati oltre 120 *taxa*, appartenenti a tredici generi: *Alternognathus*, *Ancyrognathus*, *Bispathodus*, *Branmehla*, *Icriodus*, *Mehlina*, *Palmatolepys*, *Pelekysgnathus*, *Protognathodus*, *Polygnathus*, *Protognathodus*, *Pseudopolygnathus*, *Scaphignathus* e *Siphonodella* (All. B).

I Calcari a Clymenie appoggiano sugli “scisti a Tentaculiti”: il limite non è mai stato documentato con precisione, ma in base ai dati ricavati dallo studio su Conodonti [12] deve essere collocato nel Frasniano inferiore/medio. L’unità si estende fino al Tournaisiano [1], [11] ed è sormontata dal “conglomerato di Villasalto” *Auct* (All. A).

Bibliografia:

- [1] - BARCA S., CORRADINI C. & SPALLETTA C. (2000) - *Nuovi dati sull'età dei "Calcari a Clymenie" della Sardegna*. In: CHERCHI, A. & CORRADINI, C. (Ed.): «*Crisi biologiche, radiazioni adattative e dinamica delle piattaforme carbonatiche*». Accad. Naz. Sci. Lett. Arti di Modena, Collana di Studi, **21**: 25-28, Modena.
- [2] - BARCA S. & SPALLETTA C. (1984) - *Nuove osservazioni sul conglomerato di Villasalto (Carbonifero inferiore-medio, Sardegna)*. Giorn. Geol., **46** (1): 25-32, Bologna.
- [3] - CARMIGNANI L., FUNEDDA & PERTUSATI P.C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 548, Senorbì*. APAT. -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [4] - CARMIGNANI L., CONTI P., BARCA S., CERBAI N., ELTRUDIS A., FUNEDDA A., OGGIANO G. & PATTA E.D. (2001) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 549, Muravera*. APAT -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [5] - CARMIGNANI L., GATTIGLIO M., MAXIA M., OGGIANO G. & PERTUSATI P.C. (1986) - *The geology of Gerrei*. In CARMIGNANI, L., COCOZZA, T., GHEZZO, C., PERTUSATI, P.C & RICCI, C.A. (Ed.): «*Guide-book to the excursion on the Paleozoic Basement of Sardinia*». IGCP N°5, Newsletter, sp. issue: 61-72.
- [6] - CORRADINI C. (1998) - *Conodonti del Devoniano Superiore nei "Calcari a Clymeniae" di Villasalto (Sardegna Sud-Orientale): Tassonomia e Biostratigrafia*. Unpubl. PhD Thesis, Università di Modena, 1-139.
- [7] - CORRADINI C. (1998) - *New Devonian (Famennian) taxa of Polygnathids and Icriodids (Conodonts) from Sardinia*. Giorn. Geol., **60**, sp. Issue: 89-92, Bologna.
- [8] - CORRADINI C. (1998) - *Famennian conodonts from two sections near Villasalto*. Giorn. Geol., **60**, sp. issue: 122-135, Bologna.
- [9] - CORRADINI C. (2002) - *The Clymeniae limestone in the Corona Mizziu Sections (SE Sardinia, Italy)*. Rend. Soc. Paleont. Ital., **1**: 261-264, Milano.
- [10] - CORRADINI C. (2004) - *Famennian (Late Devonian) conodonts from the Corona Mizziu sections (SE Sardinia, Italy)*. Palaeontographia Italica, **89** (2002): 63-114, Pisa.
- [11] - CORRADINI C., BARCA S. & SPALLETTA C. (2003) - *Late-Devonian-Early Carboniferous conodonts from the "Clymeniae Limestones" of SE Sardinia (Italy)*. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **245**: 227-253.
- [12] - CORRADINI C., LEONE F., LOI A. & SERPAGLI E. (2001) - *Conodont stratigraphy of a highly tectonised Silurian-Devonian Section in the San Basilio area (SE Sardinia, Italy)*. Boll. Soc. Paleont. Ital., **40** (3): 315-323, Modena.
- [13] - GORTANI M. (1922) - *Osservazioni sul Paleozoico della Sardegna*. Boll. Soc. Geol. It., **41**: 362-371, Roma.
- [14] - LOVISATO D. (1894) - *Il Devoniano nel Gerrei (Sardegna)*. Atti R. Acc. Lincei, Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., **3**: 460-470, Roma.
- [15] - OLIVIERI R. (1965) - *L'aspetto della fauna a Conodonti del Devoniano Superiore del Gerrei (Sardegna)*. Boll. Soc. Paleont. Ital., **4** (1): 28-63, Modena.
- [16] - OLIVIERI R. (1970) - *Conodonti e zonatura del Devoniano Superiore e riconoscimento del Carbonifero inferiore nei calcari di Corona Mizziu (Gerrei, Sardegna)*. Boll. Soc. Paleont. Ital., **8** (2): 63-152, Modena.
- [17] - POMESANO CHERCHI, A. (1963) - *I primi conodonti della Sardegna nei calcari neodevonicici del Gerrei*. Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Cagliari, **2**: 1-11, Cagliari.
- [18] - SPALLETTA C. & VAI G.B. (1982) - *Contatto Devoniano pelagico-flysch ercinico a Villasalto (Gerrei)*. In: CARMIGNANI L., COCOZZA T., GHEZZO C., PERTUSATI P.C. & RICCI C.A. (Ed.): «*Guida alla Geologia del Paleozoico sardo*». Guide Geol. Reg., Soc. Geol. It., 117-118, Roma.

Elenco Allegati:

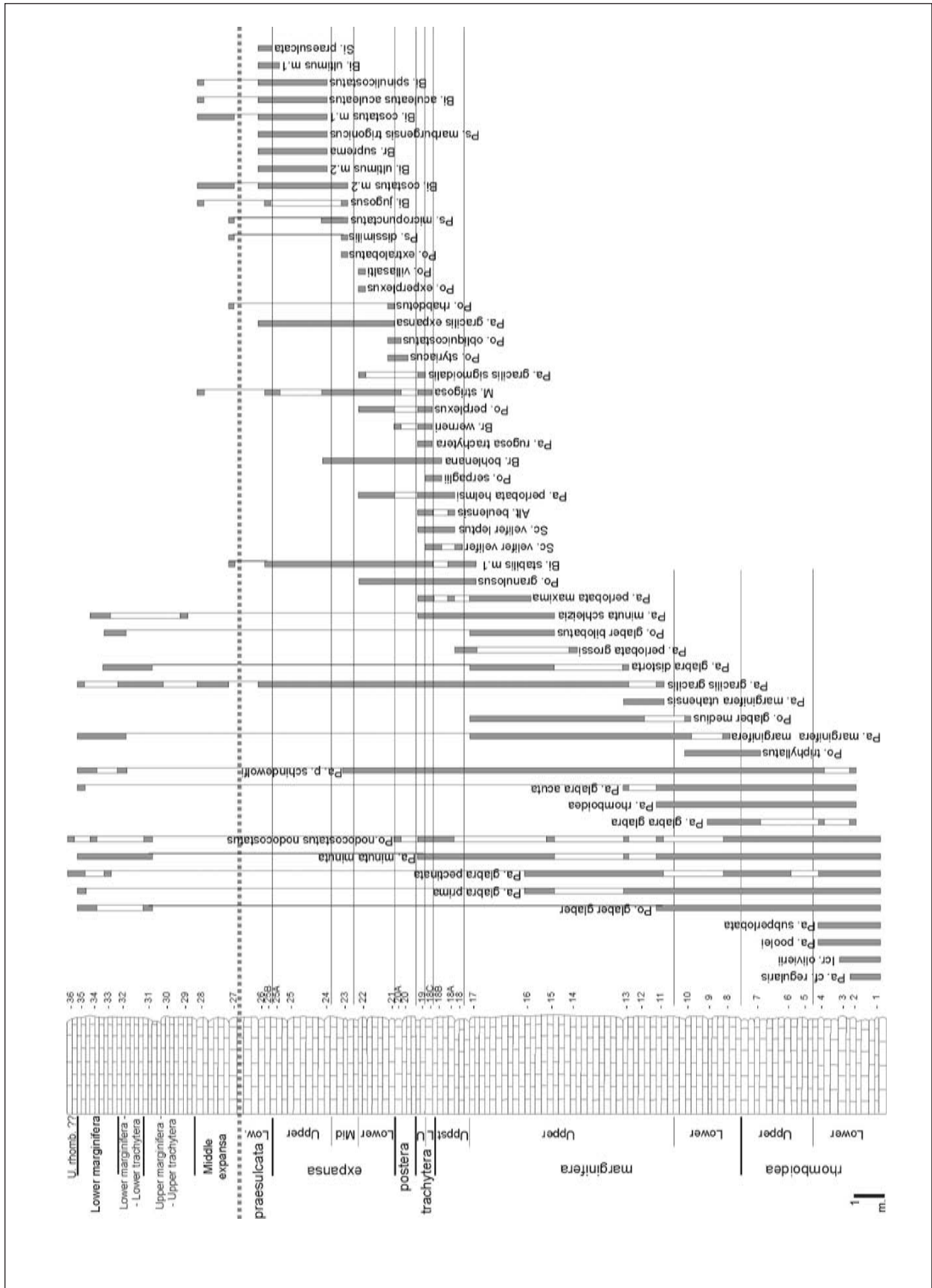
- A.** Area di affioramento e rapporti stratigrafici con le unità adiacenti, da [9], modificata.
- B.** Colonna stratigrafica e distribuzione dei principali *taxa* di Conodonti nella sezione Corona Mizziu, da [9].

Allegato A



Carbonifero Inferiore	Conglomerato di Villasalto	
	Calcarei a Clymenie	
Devoniano	Scisti a tentaculiti	
	Upper Graptolitic Shales	
Siluriano	Ockerkalk	
	Lower Graptolitic Shales	

Allegato B



MILIOLITICO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Ypresiano Inferiore	Sardegna	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
232-232bis, 233, 239-240		564	MLI

Scheda a cura di Anna Gandin, Marco Murru, Sandro Pasci, Paola Pittau, Edoardo Sarria

Descritto da LA MARMORA nel 1857 [6] come un calcare “pétri de Milliolites”, deve il nome alla necessità di una definizione sbrigativa per scopi minerari. GALDI nel 1907 [5] fu il primo che utilizzò ampiamente il termine di “calcarei a milioliti”. Nei fogli geologici 1:100.000 233 “Iglesias”, 232/232bis “Isola di S.Pietro -Capo Sperone” e 239/240 “Teulada -S. Efisio” viene descritto come “calcarei a milioliti”.

Affiora nel Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale) ed è ben esposto presso Carbonia, Bacu Abis e M. Margiani, ad ovest di S. Anna Arresi (All. A, C). Secondo TARICCO [13] il suo spessore varia da 4 a 20 m; nel sottosuolo raggiunge anche 70 m [8]. L'unità è descritta nelle Note Illustrative del foglio 564 della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 [10].

È rappresentato prevalentemente da sedimenti carbonatici in banchi massicci (All. B), che poggiano sia direttamente sul basamento (M. Rosmarino), sia su sedimenti conglomeratico-arenacei (conglomerati poligenici [3]) di ambiente fluviale-marino (Piolas, M. Margiani), sia sui “calcarei a macroforaminiferi” (sondaggi Carbosulcis S.p.A. [2]). La transizione al soprastante Lignitifero è marcata dalla presenza di un livello argillitico verdastro con strutture pedogenetiche ben sviluppate che ha distribuzione regionale e che veniva individuato dai minatori con l'appellativo di “pinto a rana”. I conglomerati poligenici, alla base della successione, sono rappresentati da irregolari alternanze di conglomerati e arenarie che poggiano in discordanza su rocce paleozoiche. I conglomerati, a matrice arenacea e cemento carbonatico, talora a microcodium *in situ*, sono poligenici, grossolani, a prevalenti elementi ben elaborati del basamento paleozoico e in spessi strati. Talora si rinvengono anche livelli conglomeratici a cemento carbonatico ricchi in Milioliti. Le arenarie sono a cemento carbonatico o siliceo, ben stratificate, talvolta gradate, e presentano laminazioni piano-parallele, incrociate e *burrows*. Lo spessore totale di questi sedimenti clastici, riconducibili ad ambienti da continentali a marini, va da 0 a 30 m circa.

Il Miliolitico è rappresentato da calcari relativamente puri, talora arenacei, organogeni (*packstone*, *wackestone* e *grainstone*), che verso l'alto diventano arenacei e marnosi e contengono sottili livelli carboniosi (All. B).

Sulla base delle caratteristiche petrografiche, sedimentologiche e paleontologiche, gli ambienti di deposizione sono riconducibili ad alternanze di lagune costiere, a salinità elevata (diffuse soprattutto nella parte bassa) e di lagune iposaline e/o bacini lacustri e palustri (diffusi soprattutto nella parte alta) in condizioni di clima caldo arido [3], [9].

Nella parte inferiore della formazione, riscontrabile solo nei sondaggi [2], [3], [7], il contenuto fossilifero è rappresentato da associazioni relativamente diversificate di ambiente marino costiero, costituite da prevalenti Foraminiferi porcellanacei (“calcarei a macroforaminiferi”: Alveoline, *Spirolina*, Miliolidi) (sondaggi Carbosulcis S.p.A.). Nella sua parte superiore (riscontrabile anche in affioramento) le associazioni tendono a divenire oligotipiche: quelle marine sono rappresentate da Miliolidi (*Triloculina*, *Quinqueloculina*) e Rotaliidi, Gasteropodi turricolati e Bivalvi. Le associazioni di acqua salmastra sono localmente caratterizzate da Lumachelle a bassa diversità (*Potamides* e *Cyrena*), mentre quelle dulcicole contengono solamente Ostracodi e resti di Carofite. La progressiva diminuzione verso l'alto dell'indice di diversità delle faune corrisponde all'inizio della lenta fase regressiva che porterà ad una completa emersione del bacino nell'Ypresiano Superiore.

È rimarchevole la presenza di resti di un Perissodattilo paragonabile ai moderni tapiri, *Atalonodon monterinii* [4] che, unitamente ai denti di Marsupiali [7] e ai resti di Perissodattili rinvenuti nel Lignitifero, rappresentano gli unici resti di Mammiferi dell'Eocene in Italia.

L'età di questa formazione è attribuita all'Eocene Inferiore (Ypresiano Inferiore) in quanto compresa tra i “calcarei a Macroforaminiferi” del Thanetiano–Ypresiano Inferiore (Ilerdiano Inferiore-Medio) [2] ed il Lignitifero, la cui base è riferibile all'Ypresiano Superiore (Cuisiano) [11], [12].

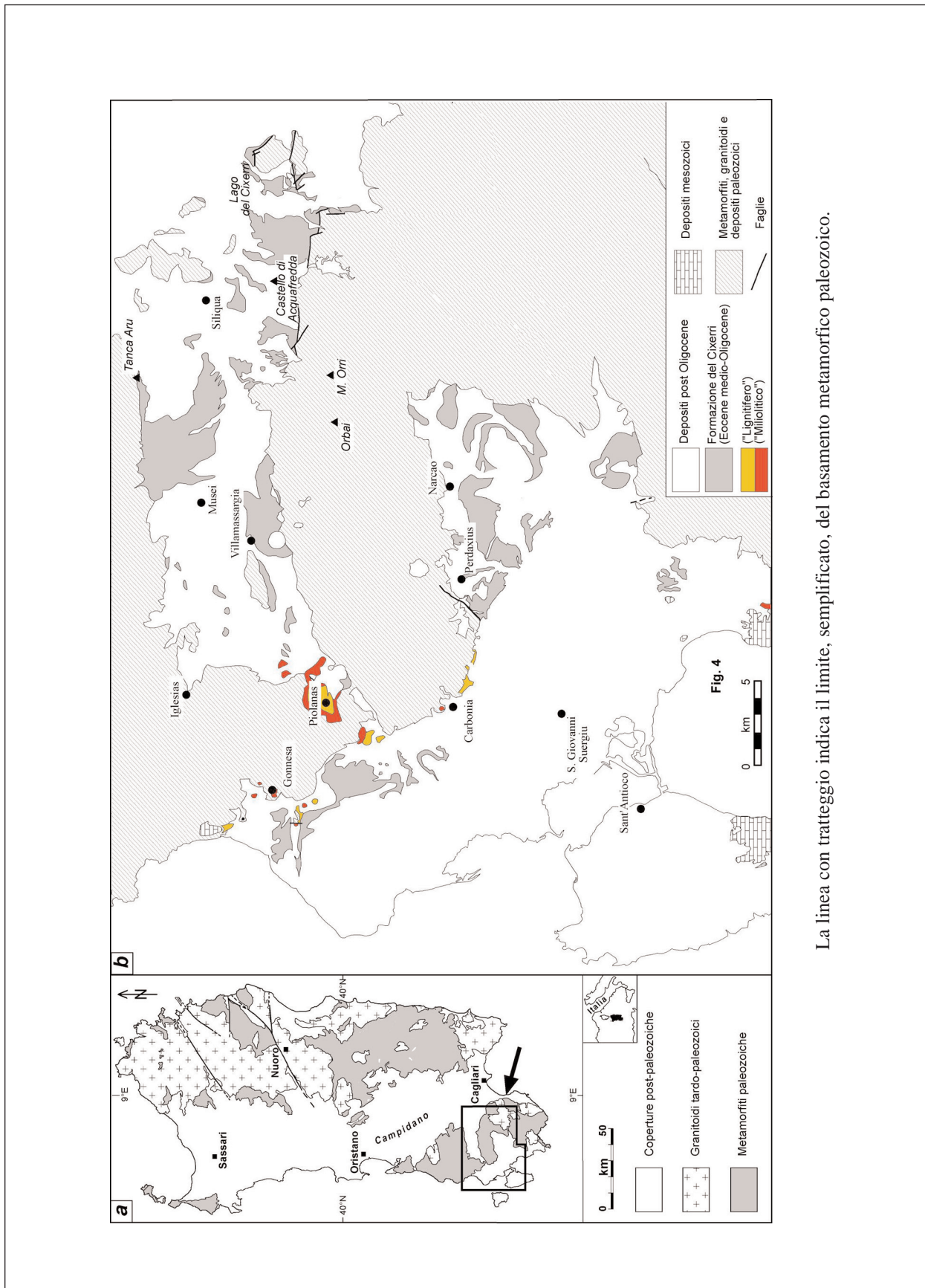
Bibliografia:

- [1] - AGUS M., ASSORGIA A., COCOZZA T., DECANDIA F.A., FADDA A., GANDIN A., GIMENO D., OTTELLI L., SALVADORI A., SARDU G., SECCHI G. & TOCCO S. (1994) - *Geologia*. In: «*Il bacino carbonifero del Sulcis, Geologia, Idrogeologia, Miniere*», a cura di FADDA A., OTTELLI L. & PERNA G.: 23-72, Carbosulcis S.p.A., Cagliari.
- [2] - CHERCHI A. (1983) - *Presenza di Ilerdiano a Alveolinidae ed Orbitolitidae nel bacino paleogenico del Sulcis (Sardegna sud-ovest)*. Boll. Soc. Sarda Sc. Nat., **22**: 107-119, Cagliari.
- [3] - COCOZZA T., DECANDIA F.A. & GANDIN A. (1986) - *Studio geologico stratigrafico e paleogeografico del bacino carbonifero del Sulcis, nel programma di ricerche minerarie di base*. Convenzione Società Carbosulcis e Università di Siena, Relazione inedita, 1-88, Siena.
- [4] - DAL PIAZ G.B. (1929) - *Atalonodon, nuovo genere di perissodattilo dell'Eocene di Gonnesa (Sardegna)*. Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, **8**: 1-9.
- [5] - GALDI B. (1907) - *Notizie sui giacimenti di lignite dell'Iglesiente*. Pubbl. Corpo Reale Miniere, pp. 55, Roma.
- [6] - LA MARMORA A. (1857) - *Voyage en Sardaigne. Troisième partie. Description géologique et paléontologique*. 2 volumi, pp. 781, Bocca Impr. Royale, Torino.
- [7] - MATTEUCCI R., CALOI L., MURRU M., PALOMBO M.R. & RAPONI D. (2000) - *Contesto paleoambientale dell'episodio carbonatico del Miliolitico Auct. nell'Eocene inferiore della Sardegna sud-occidentale*. Accad. Naz. Sci. Lett. Arti di Modena, **21**: 161-168, Modena.
- [8] - MURRU M. & SALVADORI A. (1987) - *Ricerche stratigrafiche sul bacino paleogenico del Sulcis (Sardegna sud-occidentale)*. Geologica Romana, **26**: 149-165, Roma.
- [9] - MURRU M., FERRARA C., DA PELO S. & IBBA A. (2003) - *The Paleocene-Middle Eocene deposits of Sardinia (Italy) and their palaeoclimatic significance*. C. R. Geoscience, **335**: 227-238, Paris.
- [10] - PASCI S., CARMIGNANI L., PISANU G. & SALE V. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 564, Carbonia*. APAT -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [11] - PITTAU P. (1977) - *Palynological investigation of the lower Tertiary Sardinia coal layers*. Boll. Soc. Paleont. It., **16**: 3-14, Modena.
- [12] - PITTAU DEMELIA P. (1979) - *Palinologia e datazione della sezione di Tanca Aru nella Valle del Cixerri (Sardegna sud-occidentale)*. Boll. Soc. Paleont. It., **18**: 303-314, Modena.
- [13] - TARICCO M. (1924) - *Il bacino lignitifero di Gonnesa (Provincia di Cagliari)*. Boll. R. Uff. Geol. Ital., **49** (9) (1922-1923): 1-14, Roma.

Elenco Allegati:

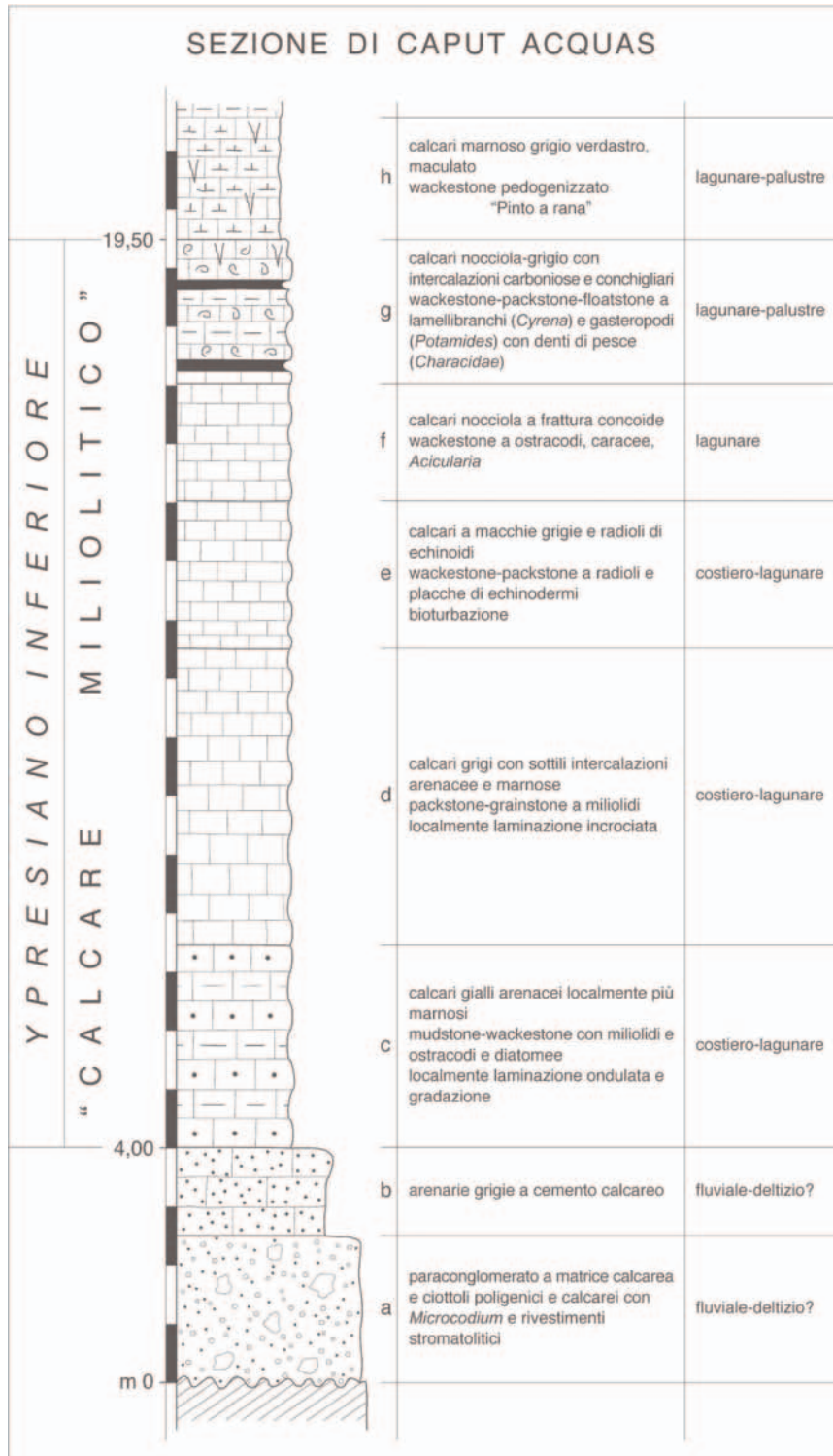
- A. Cartina schematica degli affioramenti di Miliolitico nel Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale).
- B. Log stratigrafico della sezione di Caput Acquis.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici di aggradazione delle formazioni paleogeniche sul substrato pre-eocenico del Sulcis-Iglesiente e del Cixerri. I dati di sondaggio sono stati messi a disposizione dalla CARBOSULCIS S.p.A.

Allegato A

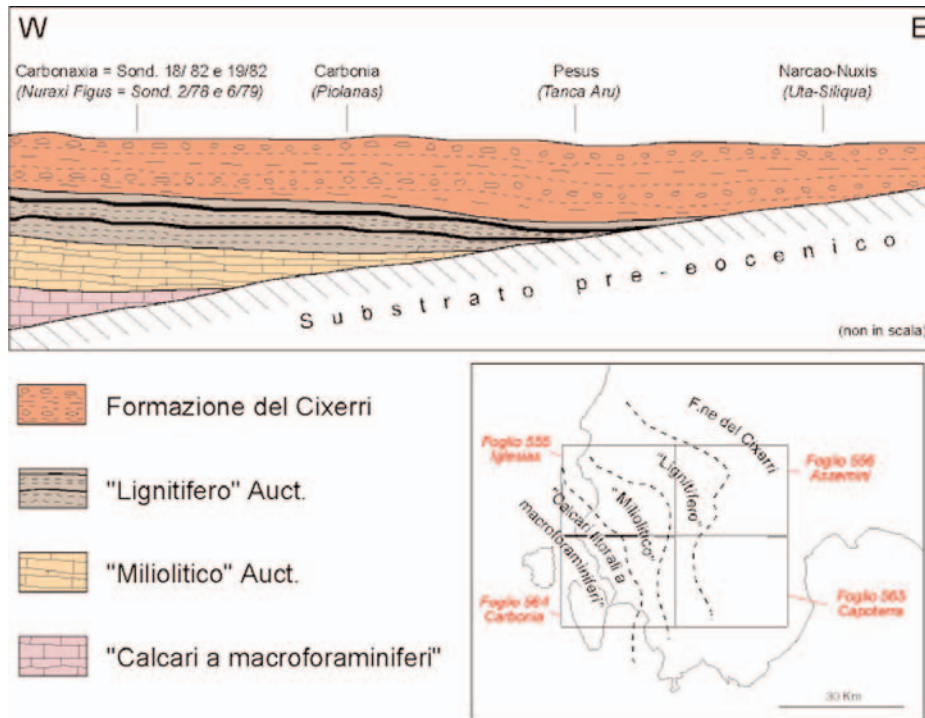


La linea con tratteggio indica il limite, semplificato, del basamento metamorfico paleozoico.

Allegato B



Allegato C



Nello schema paleogeografico in basso a destra le aree limitate dalle linee tratteggiate delimitano le zone di appoggio sul substrato pre-eocenico delle differenti formazioni paleogeniche.

LIGNITIFERO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Ypresiano Superiore - Luteziano Inferiore	Sardegna	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
232-232bis, 233		556, 564, 565	LGN

Scheda a cura di Anna Gandin, Marco Murru, Sandro Pasci, Paola Pittau, Edoardo Sarria

LA MARMORA nel 1851 [14] e nel 1857 [15] con il termine Lignitifero si riferisce ai depositi contenenti banchi di lignite affioranti nell'area di Terra Segada e di Gonnese (Nuraghe Sa Saracca), nella Sardegna sud-occidentale e ritrovati nel sottosuolo nel primo sondaggio effettuato nel 1852 - pozzo Timon-Varsi, in LA MARMORA [15]. GALDI nel 1907 [12] usa per primo il termine di "formazione lignitifera" nella descrizione geologica degli affioramenti di Terras de Collu (Gonnese). TARICCO [23] descrive questa unità stratigrafica usando anche il termine di "arenarie produttive" e "produttivo" e stimando il suo spessore in 15-40 m. Nei fogli geologici 1:100.000 233 "Iglesias" e 232-232bis "Isola di S. Pietro-Capo Sperone" viene descritto come "argilliti" o "complesso" "con banchi di lignite". L'unità è cartografata nei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 indicati nella testatina della scheda, con relative Note Illustrative [4], [11], [18].

Questa formazione affiora raramente, è spesso male esposta, ma è ampiamente documentata nei numerosi sondaggi eseguiti per la ricerca e coltivazione del carbone nell'area di Carbonia (Bacino lignitifero del Sulcis). Gli affioramenti più rappresentativi sono ubicati esclusivamente nel Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale; All. A).

È costituita (All. B) da ritmiche alternanze di livelli e strati lenticolari, decimetrici o metrici, di calcari marnosi, calcari bituminosi, lignite, argille carboniose, arenarie, marne e microconglomerati. Inferiormente sono più frequenti litologie carbonatiche in facies salmastre, mentre brevi e ripetute ingressioni marine sono testimoniate da calcari marnosi, ancora ricchi di Miliolidi e rari Foraminiferi ialini, intercalati nei depositi arenacei. Paleosuoli sono talvolta associati ai banchi di lignite. Verso l'alto diventano più frequenti le facies lacustri-palustri a Ostracodi, Characee e/o Molluschi; i banchi di lignite sono meno numerosi ma più potenti, mentre aumentano i depositi alluvionali (arenarie e conglomerati) intercalati [2], [8].

Le condizioni climatiche caldo-aride che avevano caratterizzato la sedimentazione del Miliolitico persistono durante la fase iniziale della sedimentazione del Lignitifero, ma verso l'alto si osserva un progressivo mutamento verso condizioni caldo-umide che permisero un più prolungato sviluppo delle torbiere con maggior accumulo di materia organica [8], [17].

Il massimo spessore del Lignitifero in affioramento non supera 20 m (Serbariu); nei sondaggi più occidentali, dove si riscontrano potenze di oltre 100 m, non si esclude che possa trattarsi di spessori apparenti dovuti a strati inclinati e faglie inverse [10].

Tra i fossili rinvenuti nel Lignitifero vanno segnalati, oltre a quelli già indicati, foglie di *Sabal* (palma) e *Juglans* [9], i resti di Mammifero perissodattilo ascrivibile a *Paralophiodon sardus* [5], [16], denti di un Marsupiale di grandi dimensioni, *Amphiperatherium* sp. [13] e resti di Pesci d'acqua dolce Characidae [6]. Sono stati identificati oltre 130 *taxa* di Pollini e Spore fossili [20], [21],

[22] che indicano una vegetazione palustre a *Myricaceae* e sfagni, una vegetazione rivierasca a *Palmae* e *Pteridophyta*, una vegetazione boschiva a *Cupressaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Corylaceae*, *Juglandaceae* ed altre essenze.

La formazione poggia sul basamento paleozoico (Serbariu) o in continuità stratigrafica sul Miliolitico (Bacu Abis, Piolanas, Caput Aquas e M.te Rosmarino, sondaggi CARBOSULCIS S.p.A.) (All. C). È ricoperta dalla "formazione del Cixerri" con passaggio graduale o con netta discordanza angolare [7], [10], [19].

Sulla base delle associazioni polliniche l'età di questa successione risulta compresa nell'Ypresiano Superiore-Luteziano Inferiore [21], [22]. Questa attribuzione è confermata anche da una ricca flora a oogoni di Characee (*Nitellopsis (Tectochara) thaleri thaleri*) [1], [3], che si rinvencono in un livello caratteristico della parte alta del Lignifero. Anche i resti di Mammiferi supportano tale età.

Bibliografia:

- [1] - AGUS M. & PECORINI G. (1978) - *Livelli a Carofite nel carbone della "prima vena" della miniera di Seruci e nel Cixerri*. Rend. Ass. Min. Sarda: 43-65, Iglesias.
- [2] - AGUS M., ASSORGIA A., COCOZZA T., DECANDIA F.A., FADDA A., GANDIN A., GIMENO D., OTTELLI L., SALVADORI A., SARDU G., SECCHI G. & TOCCO S. (1994) - *Geologia*. In: «*Il bacino carbonifero del Sulcis, Geologia, Idrogeologia, Miniere*», a cura di FADDA A., OTTELLI L. & PERNA G.: 23-72, Carbosulcis S.p.A., Cagliari.
- [3] - BARBERI & CHERCHI (1980) - *Excursion sur le Mésozoïque et le Tertiaire de la Sardaigne*. Livret-guide. C.I.E.S.M., C.N.R.; P.F. Geodinamica, pubbl. 345, pp. 127, Cagliari.
- [4] - BARCA S., SERRI R., RIZZO R., FORCI A. & CALZIA P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 565, Capoterra*. APAT -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [5] - BOSCO C. (1903) - *Il Lophiodon sardus (n. sp.) delle ligniti di Terras de Collu in Sardegna*. Rend. R. Acc. Naz. Lincei, s. 5, **11**: 178-182, Roma.
- [6] - CAPPETTA H. & THALER L. (1974) - *Présence de poissons Characidae, caractéristiques de l'Éocène inférieur européen, dans la formation lignitifère en Sardaigne*. In: *Paleogeografia del Terziario sardo nell'ambito del Mediterraneo occidentale*. Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari, suppl. **41**: 69-71, Cagliari.
- [7] - CARMIGNANI L., FUNEDDA A., OGGIANO G. & PASCI S. (2004) - *Tectono-sedimentary evolution of South-West Sardinia in the Paleogene: Pyrenaic or Apenninic dynamic?* Geodinamica Acta, **17** (4): 275-287, Paris.
- [8] - COCOZZA T., DECANDIA F.A. & GANDIN A. (1986) - *Studio geologico stratigrafico e paleogeografico del bacino carbonifero del Sulcis, nel programma di ricerche minerarie di base*. Convenzione Società Carbosulcis e Università di Siena, Relazione inedita: 1-88, Siena.
- [9] - COMASCHI CARIA I. (1959) - *Le piante fossili della Sardegna*. Riv. It. Paleont. Mem. **7**: pp. 176, Milano.
- [10] - FANNI S., MURRU M., SALVADORI I. & SARRIA E. (1982) - *Nuovi dati strutturali sul bacino del Sulcis*. L'Industria Mineraria, **4**: 25-31, Roma.
- [11] - FUNEDDA A., CARMIGNANI L., PASCI S., PATTÀ C.D., URAS V. & CONTI P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 556, Assemmini*. A.P.A.T. - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [12] - GALDI B. (1907) - *Notizie sui giacimenti di lignite dell'Iglesiente*. Pubbl. Corpo Reale Miniere, 55 pp., Roma.
- [13] - KOTSAKIS T., BARISONE G. & ROOK L. (1997) - *Mammalian biochronology in a insular domain: the Italian Tertiary faunas*. Mém. Trav. E.P.H.E., Inst. Montpellier, **21**: 431-441, Montpellier.
- [14] - LA MARMORA A. (1851) - *Due parole sulla classificazione geologica del combustibile di Gonnesa e di altri luoghi del Sulcis in Sardegna*. Timon Tip., pp. 19, Cagliari.
- [15] - LA MARMORA A. (1857) - *Voyage en Sardaigne. Troisième partie. Description géologique et paléontologique*. 2 volumi, pp. 781, Bocca Impr. Royale, Torino.
- [16] - MATTEUCCI R., CALOI L., MURRU M., PALOMBO M.R. & RAPONI D. (2000) - *Contesto paleoambientale dell'episodio carbonatico del Miliolitico Auct. nell'Eocene inferiore della Sardegna sud-occidentale*. Accad. Naz. Sci. Lett. Arti di Modena, **21**: 161-168.
- [17] - MURRU M., FERRARA C., DA PELO S. & IBBA A. (2003) - *The Paleocene-Middle Eocene deposits of Sardinia (Italy) and their palaeoclimatic significance*. C. R. Geoscience, **335**: 227-238 Paris.

[18] - PAsCI S., CARMIGNANI L., PISANU G. & SALE V. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 564, Carbonia*. APAT -Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[19] - PECORINI G. & POMESANO CHERCHI A. (1969) - *Ricerche geologiche e biostratigrafiche sul Campidano meridionale (Sardegna)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 421-451, Roma.

[20] - PITTAU P. (1974) - *Studio palinologico-stratigrafico di un foro di sonda perforato nel bacino lignitifero del Sulcis (Sardegna sud-occidentale)*. Boll. Soc. Geol. It., **93**: 937-943, Roma.

[21] - PITTAU P. (1977) - *Palynological investigation of the lower Tertiary Sardinia coal layers*. Boll. Soc. Paleont. It., **16**: 3-14, Modena.

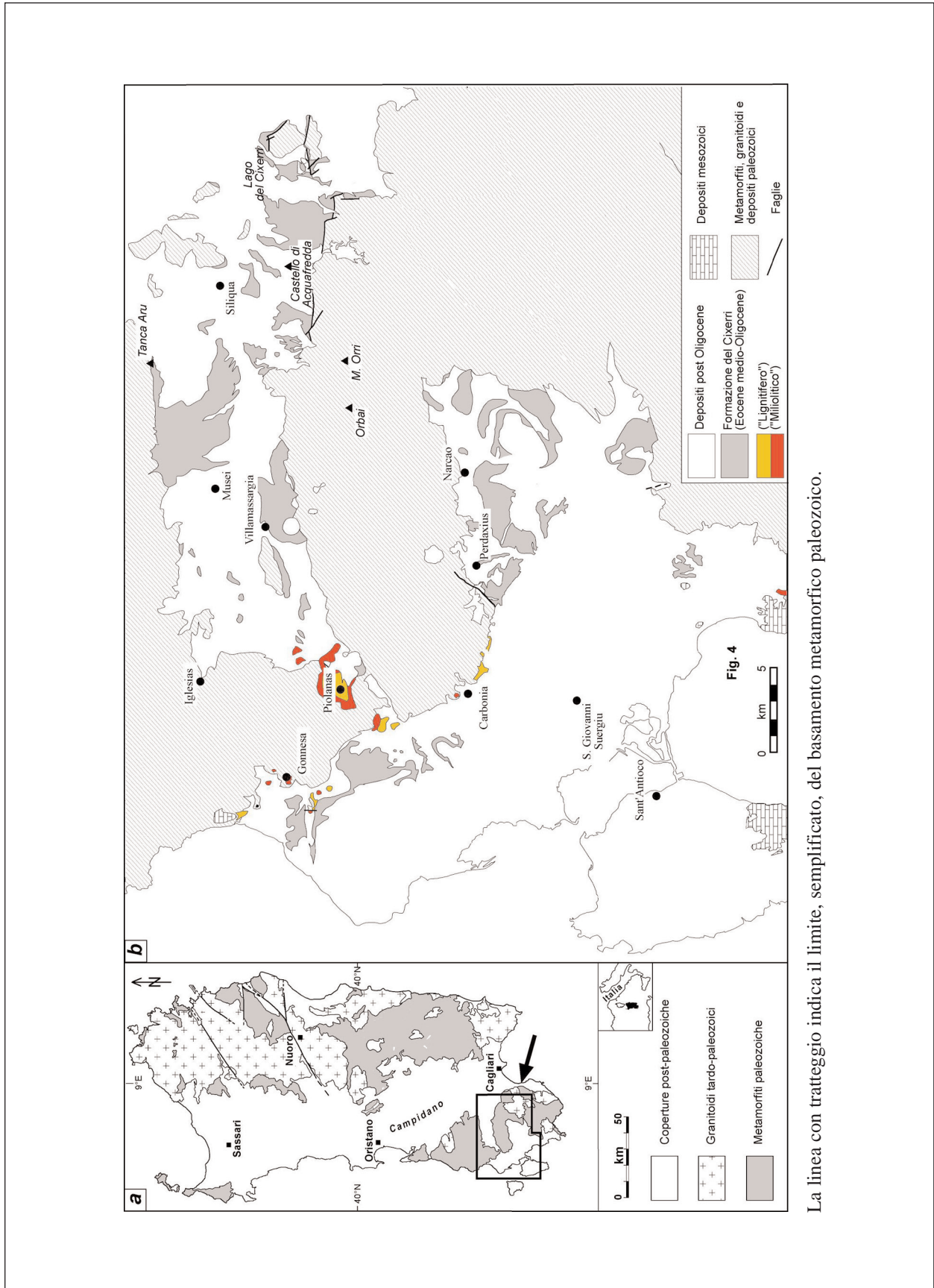
[22] - PITTAU DEMELIA P. (1979) - *Palinologia e datazione della sezione di Tanca Aru nella Valle del Cixerri (Sardegna sud-occidentale)*. Boll. Soc. Paleont. It., **18**: 303-314, Modena.

[23] - TARICCO M. (1924) - *Il bacino lignitifero di Gonnesa (Provincia di Cagliari)*. Boll. R. Uff. Geol. Ital., **49** (9) (1922-1923): 1-14, Roma.

Elenco allegati:

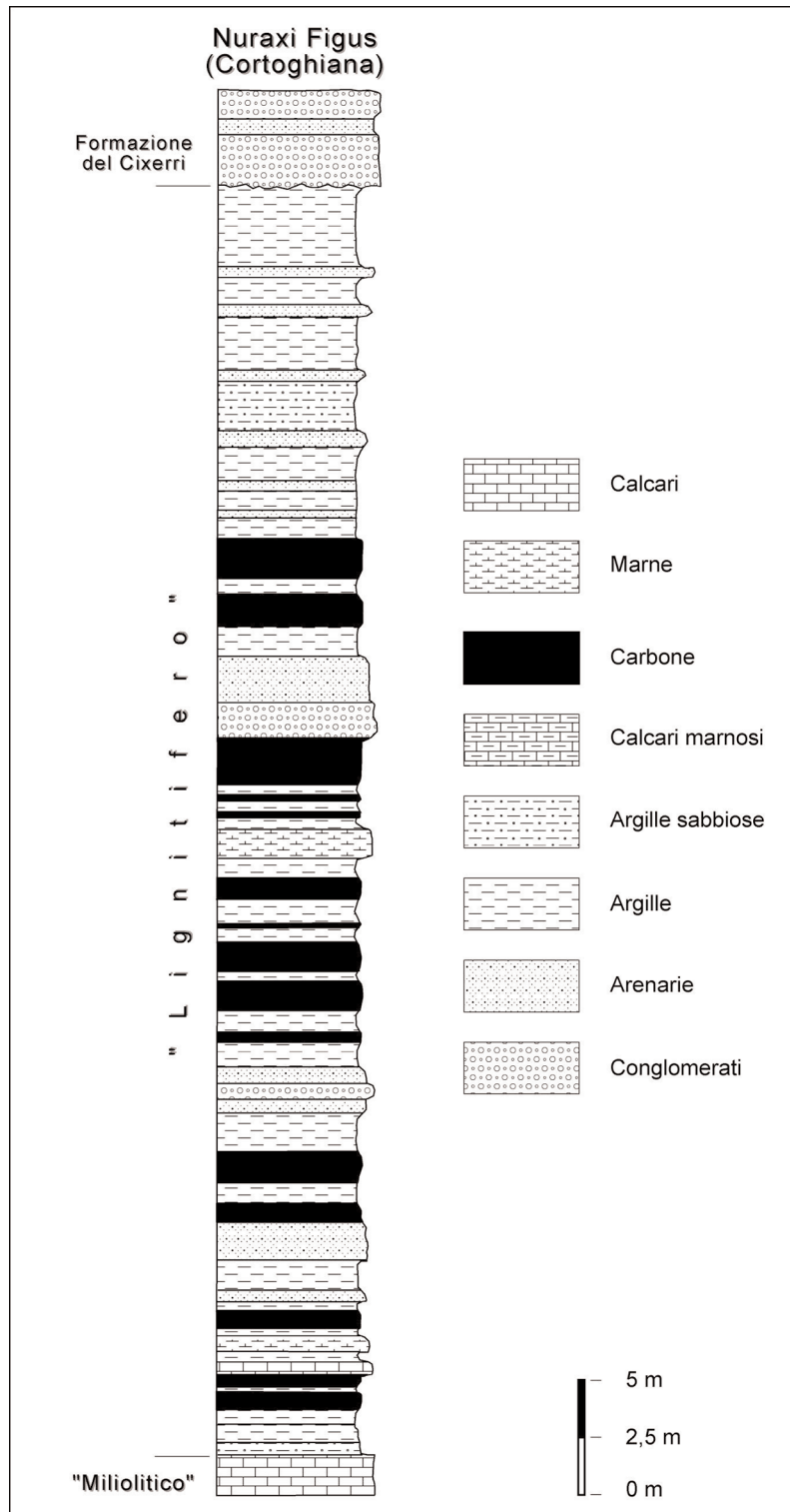
- A.** Cartina schematica degli affioramenti di Lignitifero nel Sulcis-Iglesiente (Sardegna sud-occidentale).
- B.** Log stratigrafico sintetico.
- C.** Schema dei rapporti stratigrafici di aggradazione delle formazioni paleogeniche sul substrato pre-eocenico del Sulcis-Iglesiente e del Cixerri. I dati di sondaggio sono stati messi a disposizione dalla CARBOSULCIS S.p.A.

Allegato A

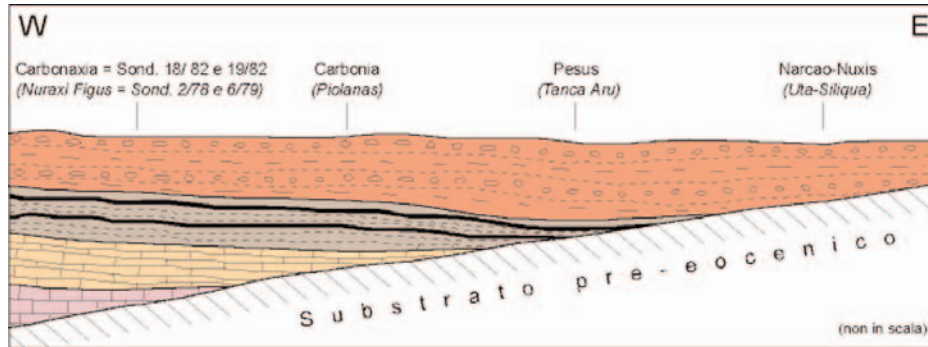


La linea con tratteggio indica il limite, semplificato, del basamento metamorfico paleozoico.

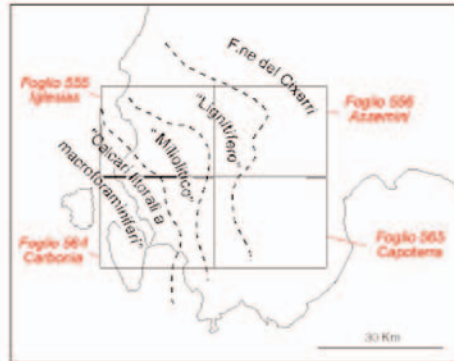
Allegato B



Allegato C



-  Formazione del Cixerri
-  "Lignitifero" Auct.
-  "Miliolitico" Auct.
-  "Calcarei a macroforaminiferi"



Nello schema paleogeografico in basso a destra le aree limitate dalle linee tratteggiate delimitano le zone di appoggio sul substrato pre-eocenico delle differenti formazioni paleogeniche.

5. - APPENDICE

5.1 - CONVERSIONE DA SIGLE A FORMAZIONI

Sigla	Nome formazione
ARV	Rosso Ammonitico Veronese
AUR	Formazione dell'Auernig
BIS	Bisciario
CDU	Calcari Diasprigni
COI	Corniola
COR	Corna
CYM	Calcari a Clymenie
DCO	Dolomia a Conchodon
DCS	Dolomia Cassiana
DIM	Formazione del Dimon
DPR	Dolomia Principale
FUC	Marne a Fucoidi
HOC	Formazione dell'Hochwipfel
HYB	Formazione Hybla
INI	Formazione Inici
KEU	Keuper
LGN	Lignitifero
LTM	Lattimusa
MAI	Maiolica
MED	Medolo
MLI	Miliolitico
MUK	Muschelkalk
OSV	Oolite di San Vigilio
POD	Calcari e Marne a Posidonia
PRT	Portoro
PSM	Pseudomacigno
PTF	Pietraforte
RIC	Conglomerato di Richthofen
RSA	Rosso Ammonitico
SAA	Scaglia Rossa
SBI	Scaglia Bianca
SCC	Scaglia Cinerea
SCH	Schlier
SCS	Formazione di S.Cassiano
SDL	Sass de la Luna
SGA	Scisti a Graptoliti
SRV	Servino

5.2 - QUADRO DI SINTESI PER ETÀ E REGIONE

	Siluriano	Devoniano	Carbonifero	Triassico	Giurassico	Cretaceo	Paleogene	Neogene
Lombardia				Servino Dolomia Principale	Medolo Corna Maolica	Sass de la Luna Maolica		
Trentino Alto Adige				Servino Dolomia Cassiana Dolomia Principale Bunsandstein Muschelkalk Conglomerato di Reichthofen Formazione di San Cassiano	Rosso Ammonitico Veronese Maolica Oolite di San Vigilio	Maolica		
Veneto				Conglomerato di Reichthofen Dolomia Cassiana Dolomia Principale Formazione di San Cassiano	Rosso Ammonitico Veronese Maolica Oolite di San Vigilio	Maolica		
Friuli Venezia Giulia			Formazione dell'Auernig Formazione dell'Hochwipfel Formazione del Dimon	Conglomerato di San Cassiano Dolomia Cassiana Formazione di San Cassiano Dolomia Principale	Portoro Rosso Ammonitico Calcari e Mame a Posidonia Maolica	Maolica		
Liguria					Portoro Rosso Ammonitico Calcari e Mame a Posidonia Maolica	Maolica		
Emilia Romagna					Portoro Rosso Ammonitico Calcari e Mame a Posidonia Maolica	Maolica Pietraforte Pietraforte	Pietraforte Pietraforte	Bisclario
Toscana					Portoro Rosso Ammonitico Calcari e Mame a Posidonia Maolica	Maolica Pietraforte Pietraforte	Pseudomacigno	
Umbria					Portoro Corniola Rosso Ammonitico Calcari e Mame a Posidonia Calcari Diasprigni Maolica Calcane Massiccio	Maolica Marne a Fucoidi Scaglia Bianca Scaglia Rossa	Scaglia Rossa Scaglia Cnerca	Bisclario Scaglia Cnerca Schlier
Abruzzo				Dolomia Principale	Corniola Maolica Calcane Massiccio	Maolica	Scaglia Cnerca	Bisclario
Marche					Corniola Rosso Ammonitico Calcari e Mame a Posidonia Calcari Diasprigni Maolica Calcane Massiccio	Maolica Marne a Fucoidi Scaglia Bianca Scaglia Rossa	Scaglia Rossa Scaglia Cnerca	Bisclario Scaglia Cnerca Schlier
Molise					Corniola Rosso Ammonitico			
Lazio				Dolomia Principale	Corniola Rosso Ammonitico Calcari e Mame a Posidonia Calcari Diasprigni Maolica Calcane Massiccio	Maolica Pietraforte Marne a Fucoidi Scaglia Bianca Scaglia Rossa	Pietraforte Scaglia Rossa Scaglia Cnerca	Bisclario Scaglia Cnerca
Puglia					Maolica	Maolica		
Calabria				Dolomia Principale				
Campania				Dolomia Principale				
Basilicata								
Sicilia					Lattimusa Formazione Inici	Lattimusa Formazione Hybla		
Sardegna	Scisti a Granfoliti	Scisti a Granfoliti Calcari a Clymenie	Calcari a Clymenie				Milioliteo Lignitifero	