



**PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI
SERVIZIO GEOLOGICO
QUADERNI serie III
Volume 7**

**CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - 1:50.000
CATALOGO DELLE FORMAZIONI
Fascicolo III - Unità validate**

a cura della

**COMMISSIONE ITALIANA DI STRATIGRAFIA
DELLA SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA**

ACCORDO DI PROGRAMMA SGN - CNR

**L. DELFRATI ⁽¹⁾, P. FALORNI ⁽²⁾, G. GROPELLI ⁽³⁾, F.M. PETTI ⁽⁴⁾
*Impaginazione grafica P. IZZO ⁽⁴⁾***

(1) Dipartimento di Scienze della Terra "A. Desio", Università degli Studi di Milano - luca.delfrati@unimi.it

(2) Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze - pfallorni@steno.geo.unifi.it

(3) Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali, C.N.R., Sez. di Milano - gianluca.groppelli@unimi.it

(4) c/o Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Roma "La Sapienza" - sandra.conti@uniroma1.it

1. Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida al rilevamento.
2. Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Guida alla rappresentazione dei dati.
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 riclassificare e/o da abbandonare).
8. Carta Geologica dei Mari italiani alla scala 1:250.000. Guida al rilevamento.

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 di 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; essa intende favorire il dibattito tra 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.

In copertina:

Da uno schema ideato da E. Beneo: *La Geologia d'Italia*; disegno di S. Pannuti (1965).

Vicario del Direttore del Servizio Geologico: NORMANNO ACCARDI

Ideazione e allestimento grafico: MARIA LUISA VATOVEC

Composizione del testo: PASQUALE IZZO

INDICE

Premessa	5
Collaboratori	7
1. - WORKSHEET	
CALCARENITI DI ANDRANO	11
CORSO ROSSO DI BOTTICINO	21
FORMAZIONE DI BRENO	30
FORMAZIONE DI CASTELVETERE	40
CALCARE DI DOMARO	51
CALCARE SELCIFERO DI LIMANO	61
CALCARI DI MATTINATA	70
CALCARI DI MONTE ACUTO	84
ARENARIE DI MONTE CERVAROLA	96
DOLOMIE DI MONTE S. ELIA	109
MARNE DI MONTE SERRONE	114
ARENARIE DI PETRIGNACOLA	124
FORMAZIONE DI PIANFOLCO	130
FORMAZIONE DI PUNTA SU NURAXI	137
CALCARE DI RECOARO	145
ENCRINITE DI REZZATO	155
CALCARE DEL VAJONT	164
CALCARE SELCIFERO DELLA VAL DI LIMA	175
FORMAZIONE DI VISONE	183
CALCARE DI ZORZINO	192
2. - APPENDICE	
2.1 - CONVERSIONE DA SIGLE A FORMAZIONI	205
2.2 - QUADRO DI SINTESI PER PERIODO E REGIONE	206

PREMESSA

Questo terzo fascicolo del Quaderno n. 7 del Servizio Geologico Nazionale contiene 20 schede descrittive di altrettante formazioni definite in Italia e validate dalla Commissione Italiana di Stratigrafia (CIS), come risultato di un Accordo di Programma tra il Servizio Geologico e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (fino al 2001), e fra il Servizio Geologico e il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze (dal 2001).

Il lavoro di revisione delle schede, ricavate dalla bibliografia italiana e straniera, anche recentissima, è stato lungo ed accurato, con revisioni critiche di esperti regionali e stratigrafici e - quando possibile - anche consultando direttamente gli Autori.

Il procedere dei lavori di rilevamento dei nuovi fogli alla scala 1:50.000 ha portato a ulteriori revisioni e modifiche di alcune schede. In particolare:

a) alcune schede riguardanti il Mesozoico del Gargano sono state discusse, riviste e approvate dal Gruppo di Lavoro *ad hoc* costituito nel 2000, composto da Roberto Graziano (SGN), Claudio Neri (Università degli Studi della Calabria, Cosenza), Dario Sartorio (AGIP Mineraria) e Maria Alessandra Conti (Università di Roma "La Sapienza");

b) alcune schede riguardanti il Giurassico della Lombardia orientale sono state presentate da un "volontario" estraneo al progetto (dott. Paolo Schirolli, del Museo di Scienze Naturali di Brescia).

Si ringraziano vivamente questi geologi per la loro apprezzatissima collaborazione alla riuscita del progetto.

In questo fascicolo, la bibliografia, a differenza che nei due precedenti, è stata ordinata alfabeticamente, per facilità di consultazione.

Tutte le schede contenute nel Catalogo delle Formazioni - comprese quelle pubblicate - sono disponibili sul sito www.accordo-carg.it.

Milano, giugno 2002

Mariabianca Cita

Presidente Commissione Italiana di Stratigrafia



COLLABORATORI

Ringraziamo vivamente per le revisioni critiche delle schede contenute in questo fascicolo i seguenti esperti:

M. Avanzini	<i>Servizio Geologico Provincia di Trento</i>
F. Berra	<i>Servizio Geologico Regione Lombardia</i>
R. Bersezio	<i>Università di Milano</i>
P. Bruni	<i>Università di Firenze</i>
G. Cassinis	<i>Università di Pavia</i>
E. Centamore	<i>Università di Roma – La Sapienza</i>
N. Ciaranfi	<i>Università di Bari</i>
S. Cresta	<i>Agenzia Regionale Parchi del Lazio</i>
A. D' Atri	<i>CNR Torino</i>
V. De Zanche	<i>Università di Padova</i>
M. Fazzuoli	<i>Università di Firenze</i>
M. Gaetani	<i>Università di Milano</i>
R. Gelati	<i>Università di Milano</i>
M. Gnaccolini	<i>Università di Milano</i>
R. Graziano	<i>Servizio Geologico d'Italia</i>
D. Masetti	<i>Università di Trieste</i>
R. Mazzanti	<i>Università di Pisa</i>
P. Mietto	<i>Università di Padova</i>
S. Monechi	<i>Università di Firenze</i>
U. Nicosia	<i>Università di Roma – La Sapienza</i>
M. Nocchi	<i>Università di Perugia</i>
G. Pavia	<i>Università di Torino</i>
J. Pignatti	<i>Università di Roma – La Sapienza</i>
R. Polino	<i>CNR Torino</i>
G. Ricchetti	<i>Università di Bari</i>
M. Sarti	<i>Università di Ancona</i>
D. Sartorio	<i>AGIP Mineraria</i>
D. Sciunnach	<i>Servizio Geologico Regione Lombardia</i>
I. Sgroso	<i>Università di Napoli</i>
L. Simone	<i>Università di Napoli</i>
G.B. Vai	<i>Università di Bologna</i>
M. Vanossi	<i>Università di Pavia</i>
P. Vercesi	<i>Università di Pavia</i>
G. Zanzucchi	<i>Università di Parma</i>
G. Zuffa	<i>Università di Bologna</i>

L'intera Commissione Italiana di Stratigrafia, composta attualmente da:

M.B. Cita	<i>Università di Milano</i>	(Presidente)
M. Gaetani	<i>Università di Milano</i>	(Segretario)
E. Abbate	<i>Università di Firenze</i>	
G. Cassinis	<i>Università di Pavia</i>	
R. Catalano	<i>Università di Palermo</i>	

M.A. Conti	<i>Università di Roma – La Sapienza</i>
U. Crescenti	<i>Università di Chieti</i>
S. Cresta	<i>Agenzia Regionale Parchi del Lazio</i>
M. Parotto	<i>Università di Roma Tre</i>
G. Pavia	<i>Università di Torino</i>
R.M. Pichezzi	<i>Servizio Geologico d'Italia</i>
I. Premoli Silva	<i>Università di Milano</i>
D. Rio	<i>Università di Padova</i>
L. Simone	<i>Università di Napoli</i>
R. Sprovieri	<i>Università di Palermo</i>
G.B. Vai	<i>Università di Bologna</i>

ha controllato e approvato il contenuto di questo fascicolo.

Gli Autori intendono ringraziare per la revisione critica del manoscritto M.L. Pampaloni, e per la collaborazione tecnica M. Albano, L. Di Pietro e M. Salvati.

1. - WORKSHEET

CALCARENITI DI ANDRANO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcareniti di Andrano

Sigla: ANR

Formalizzazione: *originariamente non indicata.*

Autore/i: MARTINIS B. (1967)

Riferimento bibliografico: MARTINIS B. (1967) - *Note geologiche sui dintorni di Casarano e Castro (Lecce)*. Riv. It. Paleont. e Strat., **73** (4): 1297-1380, 23 figg., 11 tavv. [18].

Eventuali revisioni: [2], [3], [6], [7], [8], [12].

Altri lavori: [10], [11].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore:

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 223, Capo S. Maria di Leuca [19] (cfr. "COMMENTI" e "OSSERVAZIONI").

Autore/i della carta: MARTINIS B.

Data di pubblicazione: 1968.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [20].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "membro B della formazione di M. Cavallo" [1]. Pietra Leccese p.p. [10].

D. SEZIONE-TIPO: *designata:* Andrano.

Tavoletta della sezione-tipo: 223 I NE, Tricase.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 39,9833°N *Longitudine:* 18,5522°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Scorrano, Nociglia, Cocumola, Castro [18], Ruffano-Specchia, Marittima, Leuca [20] e Poggiardo [7].

Affioramenti tipici: l'area-tipo è compresa tra Marittima e Tricase, mentre la località tipo si trova presso Andrano. L'unità affiora estesamente presso Poggiardo e Nociglia, più a sud lungo una fascia continua che arriva fino a Tricase. A questi affioramenti si uniscono i due piccoli lembi di Ruffano (2 km a sud del paese e di Specchia).

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *oltre 100 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Puglia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: calcareniti grigio-chiare, organogene, talora marnose giallastre, leggermente glauconitiche. A questi litotipi si associano calcari detritici, a grana variabile, compatti, grigio chiari e biancastri, oppure calcari bioclastici e, talora, "lumachelle". Alla base della formazione si notano spesso livelli conglomeratici. La stratificazione è netta, con uno spessore degli strati compreso tra 10 e 50 cm; eccezionalmente si rinvencono banchi di oltre 1 m. Le calcareniti contengono talora noduli fosfatici; in alcuni pozzi è stata accertata la presenza di livelli lignitiferi alla base della formazione [18].

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: i calcari intercalati nella formazione sono rappresentati in prevalenza da biomicriti e, più raramente, da biospariti intraclastiche; gli intraclasti sono micritici, a spigoli subarrotondati e hanno un diametro molto variabile (massimo 0,5 mm).

L'analisi microscopica in [7] ha consentito, inoltre, di riconoscere livelli costituiti da biospariti e biomicriti a prevalenti Foraminiferi bentonici, a cui si accompagnano Molluschi, Briozoi, Serpulidi e Alghe Rosse.

Dati laboratorio: il contenuto in CaCO_3 delle Calcareniti di Andrano è molto variabile e raggiunge, in genere, valori del 93-97 %.

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: 77 metri nella località tipo (cfr. "COMMENTI").

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) "calcari di Castro" [18], [15], [19]. II) Pietra Leccese [16], [7], [9], [10] (cfr. "COMMENTI"). III) "substrato preneogenico" [6]. IV) "calcari di Melissano" [19], [15], [17]. V) "calcareniti di Porto Badisco" [17]. VI) "calcare di Torre Tiggiano" [4].

Natura dei limiti: I), VI) Discontinuo con superficie trasgressiva [19], [4]. II) Netto e paraconforme [7] o marcato da superficie erosiva [10]. III) Limite marcato da una evidente discordanza angolare [8]. IV), V) Contatto netto, concordante e marcato da una superficie erosiva [19].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Alla base dell'unità sono presenti brecce e conglomerati. II) Le calcareniti sono in continuità con il membro glauconitico della Pietra Leccese; altrimenti, se manca la continuità, possono giacere direttamente sul suo livello fosforitico basale [10]. III) Presenza di un conglomerato centimetrico di colore bruno, tendente al verde, che riempie tasche nei calcari sottostanti per profondità anche superiori al metro. Tale livello rappresenta in realtà quanto rimane della Pietra Leccese [8].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Località tipo e presso Marittima [18]. III) Belvedere a est della località "Gli Archi" (area a SSO di S. Cesarea Terme) [8]. IV) Taurisano, Miggiano.

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) "calcareniti del Salento" [18], [15], [16], [19]. II) "sabbie di Uggiano" [15], [17], [18], [19]. III) "formazione di Lèuca" [7], [8], [9]. IV) "formazione di Uggiano la Chiesa" [10].

Natura dei limiti: I) Concordante con superficie trasgressiva [20] o discordante [18]. II) Concordante con superficie trasgressiva. III) Netto ed erosionale [7]. IV) Il limite è marcato da una superficie trasgressiva [10].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Presenza di brecce tra le due unità [18]. III) Livelli di brecce e conglomerati della formazione di Lèuca che incidono gli strati carbonatici delle Calcareniti di Andrano [9].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: II) Tricase, Acquaviva. III) Belvedere a est della località "Gli Archi" (area a SSO di S. Cesarea Terme); taglio della strada Castro-Vignacastri a poche decine di metri dal bivio ubicato 300 m a NO del km 49 [9].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: “formazione di Novaglie” [3], [4] (cfr. “COMMENTI”).

Natura dei limiti: non indicata.

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: passaggio da sabbie carbonatiche a facies di scarpata e scogliera [4].

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: resti di Molluschi, Echinidi, Coralli, Briozoi, Alghe. In alcuni livelli appaiono particolarmente frequenti *Aturia aturi* (BASTEROT), *A. fomae* PARONA, *Pycnodonta navicularis* (BROCCHI), oltre ad *Arca barbata* LINNEO, *Chlamys haueri* (MICHELOTTI), *Flabellipecten koheni* (FUCHS), *Cypraea* etc. [16]; *Cardium*, *Modiola*, *Corbula*, Anellidi e piccoli Gasteropodi. In altri livelli sono ben rappresentate anche *Ostrea*, *Lutraria*, *Venus multilamella*, *Turritella* [7].

Microfossili: Foraminiferi planctonici: *Orbulina suturalis*, *O. universa*, *Globigerina bulloides*, *G. decoraperta*, *G. falconensis*, *G. quinqueloba*, *Globigerinoides bollii*, *G. obliquus obliquus*, *G. obliquus extremus*, *G. quadrilobatus quadrilobatus*, *G. quadrilobatus sacculifer*, *Globorotalia acostaensis*, *G. pseudobesa*, *Globigerina bradyi*, *G. glutinata*, *G. multiloba*. Foraminiferi bentonici: *Textularia* sp., Miliolidi, *Lenticulina cultrata*, *Nodosaria pentecostata*, *Marginulina costata*, *Lagena foveolata*, *Oolina hexagona*, *Bolivina dilatata*, *B. dentellata*, *B. apenninica*, *B. leonardii*, *Bulimina echinata*, *Globobulimina pyrula*, *Uvigerina peregrina*, *Elphidium crispum*, *Nonion umbilicatum*, *Eponides repandus*, *Ammonia beccarii beccarii*, etc. Ostracodi: *Aurila freudenthali*, *A. convexa*, *A. philippi*, *Ruggieria tetraptera*, *Loxoconcha* aff. *bonaducei*, *Celtia quadridentata*, etc. Nannoplancton calcareo: *Coccolithus pelagicus*, *Calcidiscus macintyreii*, *Helicosphaera carteri*, *Sphenolithus abies*, *Calcidiscus leptoporus*, *Cyclolithella* sp., *Discoaster variabilis* s.l., *Pontosphaera japonica*, *Rhabdosphaera procera* e *Syracosphaera* sp. [7].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio e lito-stratigrafica: Messiniano inferiore [2], [6], [7], [8], [10] (cfr. “COMMENTI” e “OSSERVAZIONI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: ambiente di pertinenza della zona neritica interna nella parte basale; la parte superiore della successione denota una diminuzione della profondità del bacino, peraltro caratterizzato da anomalie dell’ossigenazione e della salinità della massa d’acqua (ambiente oligoalino) [6], [7], [9], [10] (cfr. “COMMENTI” e “OSSERVAZIONI”).

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Piattaforma carbonatica Apula.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Avampaese Apulo.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) La formazione è cartografata anche:

- nel Foglio 204, Lecce [16], [21];
- nel Foglio 214, Gallipoli [14], [15];
- nel Foglio 215, Otranto [17], [22];
- nella Carta geologica dell'estremità meridionale del Salento [5].

Le Calcareniti di Andrano hanno il sovrassegno M^{5-2} in [19], M^{5-4} in [16], [17], M^{5-2} e M^{5-2}_{cd} in [15]. L'unità è cartografata insieme alla Pietra Leccese come successione carbonatica di *open shelf* nella Carta Geologica delle Murge e del Salento alla scala 1:250.000, allegata a [12].

G) In alcuni affioramenti si hanno variazioni molto sensibili che possono ridurre la potenza della formazione a qualche decina di metri; tale variabilità è confermata da dati provenienti da perforazioni (58 metri spessore minimo, 106 m spessore massimo) [18].

H) Le Calcareniti di Andrano seguono in continuità stratigrafica il membro glauconitico della Pietra Leccese tranne che nell'area di Lèuca [10]; secondo Bossio *et al.* [7], infatti, nell'area di Poggiardo la Pietra Leccese e le Calcareniti di Andrano appartengono ad un unico ciclo sedimentario miocenico, mentre nell'area di Lèuca le due formazioni rappresentano l'espressione di cicli distinti [6].

Secondo Bossio *et al.* [10] le Calcareniti di Andrano non hanno alcuna manifestazione eteropica con la Pietra Leccese contrariamente a quanto ipotizzato in precedenza da MARTINIS [18] e ROSSI [21].

L) Bossio *et al.* [7] riferiscono l'unità al Messiniano inferiore grazie all'analisi delle associazioni a Foraminiferi bentonici e planctonici: la parte inferiore della successione è riferibile alla Zona a *Globorotalia conomiozea*, la metà superiore alla parte bassa della "non distinctive Zone" di [11]; per i nannofossili calcarei è stata riconosciuta la Zona a *Amaurolithus primus* – *A. amplificus*.

M) Bossio *et al.* [7] determinano le anomalie chimico-fisiche nella parte superiore della successione grazie al rinvenimento di *Corbula* tra i lamellibranchi e *Bolivina* tra i Foraminiferi, entrambi frequenti nei fondali scarsamente ossigenati e di taxa caratteristici delle facies preevaporitiche (*Bolivina dentellata*, *Bulimina echinata*, *Loxococoncha cristatissima*, *Nonurocythereis semilunum*, *Olimfalunia sicula* e *Pokornyella italica*). Tali caratteri impartiscono alla formazione un carattere regressivo e il ruolo di chiusura del ciclo miocenico [9].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

B) Bossio *et al.* [10] precisano che nella cartografia ufficiale alla scala 1:100.000, in alcune aree cartografate come Calcareniti di Andrano sono stati inclusi termini appartenenti alla Pietra Leccese o la formazione al completo; viceversa alcuni affioramenti di pertinenza delle Calcareniti di Andrano sono stati inclusi nella Pietra Leccese. In particolare Bossio *et al.* [11] rilevano che quasi tutte le aree cartografate nel Foglio 214 Gallipoli, come Calcareniti di Andrano devono essere attribuite alla Pietra Leccese (nell'areale occupato dalle Calcareniti di Andrano individuano anche la "formazione di S. Maria al Bagno" e unità quaternarie). Nella Carta Geologica della costa orientale del Salento (scala 1:10.000) [3] l'area costiera compresa tra Tricase Porto e Marina Serra, cartografata con la denominazione Calcareniti di Andrano nel Foglio 223 [19], [20], è attribuita a differenti formazioni ("calcareniti del Salento", "formazione di Novaglie", "calcari di Castro").

L) Le Calcareniti di Andrano, inizialmente attribuite al Miocene superiore da MARTINIS [18], sono riferite al Langhiano-Messiniano nei Fogli Gallipoli e Capo S. Maria di Leuca [14], [20].

M) MARTINIS [18] nel lavoro istitutivo riconosce due ambienti di sedimentazione: il primo simile a quello della Pietra Leccese e cioè di mare aperto con acque basse, l'altro decisamente litorale

caratterizzato dalle associazioni oligotipiche ad *Elphidium*, *Discorbis*, etc. CIARANFI *et al.* [12] individuano per le Calcareniti di Andrano ambienti costieri di altofondo (*patch reef*) e di spiaggia sommersa.

BOSELLINI A. [2] riconosce a Gagliano del Capo una successione, riferita inizialmente alle Calcareniti di Andrano, che per la presenza di una scogliera a *Porites* e per la sua organizzazione si discosta in modo sostanziale dalla definizione formazionale in uso; l'autore introduce così il termine stratigrafico-sequenziale "Sequenza di Ponte Ciolo" e attribuisce l'intera sequenza ad ambienti di margine di piattaforma, incisi da profonde nicchie di distacco. Tali facies vengono ritenute coeve delle sabbie calcaree depositatesi dietro il margine della scogliera e studiate in dettaglio da MARTINIS [18]. BOSELLINI *et al.* [3], analizzando l'area compresa tra Tricase Porto e S. Maria di Leuca, ritengono necessario distinguere la facies individuata in [2] dalle Calcareniti di Andrano e introducono una nuova unità, la "formazione di Novaglie", caratterizzata da facies di scogliera e di scarpata riferibile al Messiniano inferiore [3], [4].

Bibliografia:

- [1] - ALVINO L. (1966) - *Geologia Salentina*. Ed. L'Orsa Maggiore, pp. 98, 14 figg., 7 tavv., Lecce.
- [2] - BOSELLINI A. (1993) - *La scogliera miocenica di Gagliano del Capo (Penisola Salentina) e il suo inquadramento stratigrafico sequenziale*. Atti Tic. Sc. Terra, **36**: 33-40, 6 figg.
- [3] - BOSELLINI A., BOSELLINI F.R., COLALONGO M.L., PARENTE M., RUSSO A. & VESCOGNI A. (1999) - *Stratigraphic architecture of the Salento coast from Capo d'Otranto to S. Maria di Leuca (Apulia, southern Italy)*. Riv. It. Paleont. Strat., **105** (3): 397-416, 15 figg., Milano.
- [4] - BOSELLINI F. R., RUSSO A., VESCOGNI A. (2001) - *Messinian reef-building assemblages of the Salento Peninsula (southern Italy): palaeobathymetric and paleoclimatic significance*. Paleogeogr., Paleoclimatol., Paleoecol., **175**: 7-26, 10 figg., 1 tab.
- [5] - BOSSIO A., MAZZEI R., MONTEFORTI B., SALVATORINI G. (1986) - *Carta geologica dell'estremità meridionale del Salento*. SELCA, Firenze.
- [6] - BOSSIO A., GUELFY F., MAZZEI R., MONTEFORTI B. & SALVATORINI G. (1988) - *Studi sul Neogene della Penisola Salentina. II – Evoluzione paleogeografica dell'area di Leuca nel contesto della dinamica mediterranea*. Atti del Convegno sulle Conoscenze Geologiche del Territorio Salentino, Lecce (12 dicembre 1987), Quaderni di Ricerche del Centro Studi Geotecnici e d'Ingegneria, **11** (1987): 31-47, Lecce.
- [7] - BOSSIO A., GUELFY F., MAZZEI R., MONTEFORTI B. & SALVATORINI G. (1988) - *Studi sul Neogene della Penisola Salentina. III – Stratigrafia del Pozzo Poggiardo*. Atti del Convegno sulle Conoscenze Geologiche del Territorio Salentino, Lecce (12 dicembre 1987), Quaderni di Ricerche del Centro Studi Geotecnici e d'Ingegneria, **11** (1987): 55-87, 3 figg., 3 tavv., Lecce.
- [8] - BOSSIO A., GUELFY F., MAZZEI R., MONTEFORTI B., SALVATORINI G. & VAROLA A. (1988) - *Studi sul Neogene della Penisola Salentina. IV- Inquadramento bio-cronostratigrafico delle Calcareniti del Salento di Porto Miggiano – S. Cesarea Terme*. Atti del Convegno sulle Conoscenze Geologiche del Territorio Salentino, Lecce (12 dicembre 1987), Quaderni di Ricerche del Centro Studi Geotecnici e d'Ingegneria, **11** (1987): 89-125, 5 figg., 6 tavv., Lecce.
- [9] - BOSSIO A., GUELFY F., MAZZEI R., MONTEFORTI B., SALVATORINI G. & VAROLA A. (1988) - *Studi sul Neogene della Penisola Salentina.V – Note geologiche sulla zona di Castro*. Atti del Convegno sulle Conoscenze Geologiche del Territorio Salentino, Lecce (12 dicembre 1987), Quaderni di Ricerche del Centro Studi Geotecnici e d'Ingegneria, **11** (1987): 127-145, 4 figg., 2 tavv., Lecce.
- [10] - BOSSIO A., MAZZEI R., MONTEFORTI B. & SALVATORINI G. (1991) - *Note geologiche e stratigrafiche sull'area di Palmarriggi (Lecce,Puglia)*. Riv. It. Paleont. Strat., **97** (2): 175-234, Milano.
- [11] - BOSSIO A., MAZZEI R., MONTEFORTI B. & SALVATORINI G. (1992) - *Notizie preliminari sul Miocene di S. Maria al Bagno – S. Caterina, presso Nardò (Lecce)*. Palaeopelagos, **2**: 99-107, 2 figg., Roma.
- [12] - CIARANFI N., PIERI P. & RICCHETTI G. (1992) - *Note alla Carta geologica delle Murge e del Salento (Puglia centromeridionale)*. Mem. Soc. Geol. It., **41** (1988): 449-460, 1 tav. f.t. (carta geol. 1:250.000), Roma.
- [13] - IACCARINO S., SALVATORINI G. (1982) - *A framework of planktonic foraminiferal biostratigraphy for Early Miocene to Late Pliocene Mediterranean area*. Paleontologia Stratigrafica ed Evoluzione, Quad. **2**: 115-125, 2 figg., Roma.

- [14] - LARGAIOLLI T., MARTINIS B., MOZZI G., NARDIN M., ROSSI D. & UNGARO S. (1969) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 214, Gallipoli*. Serv. Geol. d'It., pp. 64, Ercolano.
- [15] - LEONARDI P., LARGAIOLLI T., MARTINIS B., MOZZI G., NARDIN M. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 214, Gallipoli*. Serv. Geol. d'It., Bergamo.
- [16] - LEONARDI P., LARGAIOLLI T., MOZZI G., NARDIN M. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 204, Lecce*. Serv. Geol. d'It., Roma.
- [17] - LEONARDI P., MOZZI G., LARGAIOLLI T., NARDIN M. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 215, Otranto*. Serv. Geol. d'It., Ercolano.
- [18] - MARTINIS B. (1967) - *Note geologiche sui dintorni di Casarano e Castro (Lecce)*. Riv. It. Paleont. e Strat., **73** (4): 1297-1380, 23 figg., 11 tavv.
- [19] - MARTINIS B. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 223, Capo S. Maria di Leuca*. Serv. Geol. d'It., Roma.
- [20] - MARTINIS B. (1970) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 223, Capo S. Maria di Leuca*, Serv. Geol. d'It.: pp. 69, 18 figg., Ercolano.
- [21] - ROSSI D. (1969) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Fogli 203, 204, 213 Brindisi, Lecce e Maruggio*. Serv. Geol. d'It.: pp. 42, 1 fig., Ercolano.
- [22] - ROSSI D. (1969) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 215, Otranto*. Serv. Geol. d'It.: pp. 31, Ercolano.

Elenco allegati:

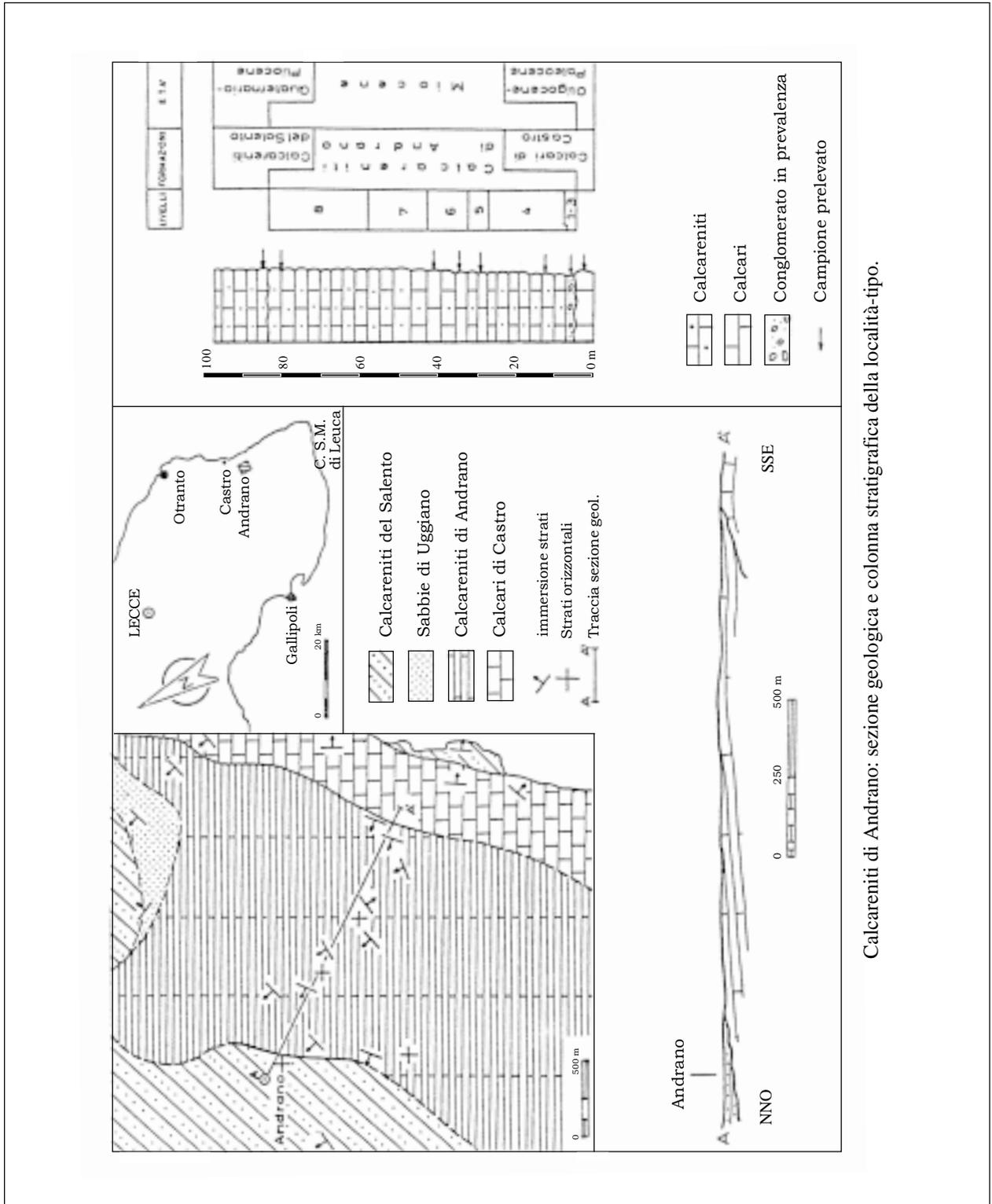
- A.** Ubicazione, carta geologica e sezione tipo, da [18], fig. 8.
 - B.** Sezioni stratigrafiche di supporto e loro ubicazione, da [18], fig. 10.
 - C.** Lito-, bio- e cronostratigrafia del Pozzo Poggiardo, da [7], fig. 3.
 - D.** Rapporti stratigrafici della Penisola salentina orientale, da [4], fig. 2.
-

WORKSHEET N° 3003

COMPILATORE: Riccardo Pampaloni, Fabio Massimo Petti

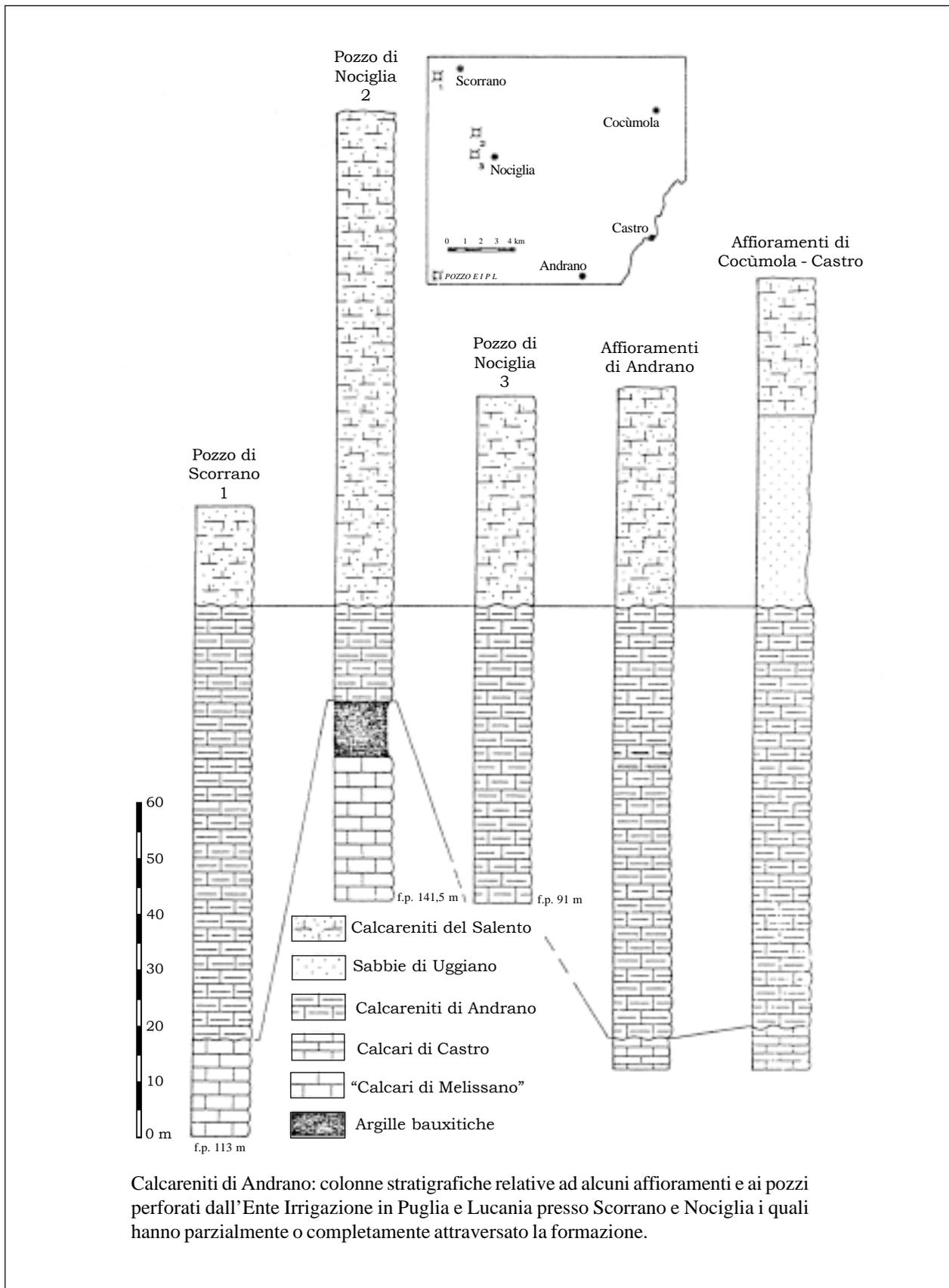
DATA DI COMPILAZIONE: 01/2002

Allegato A

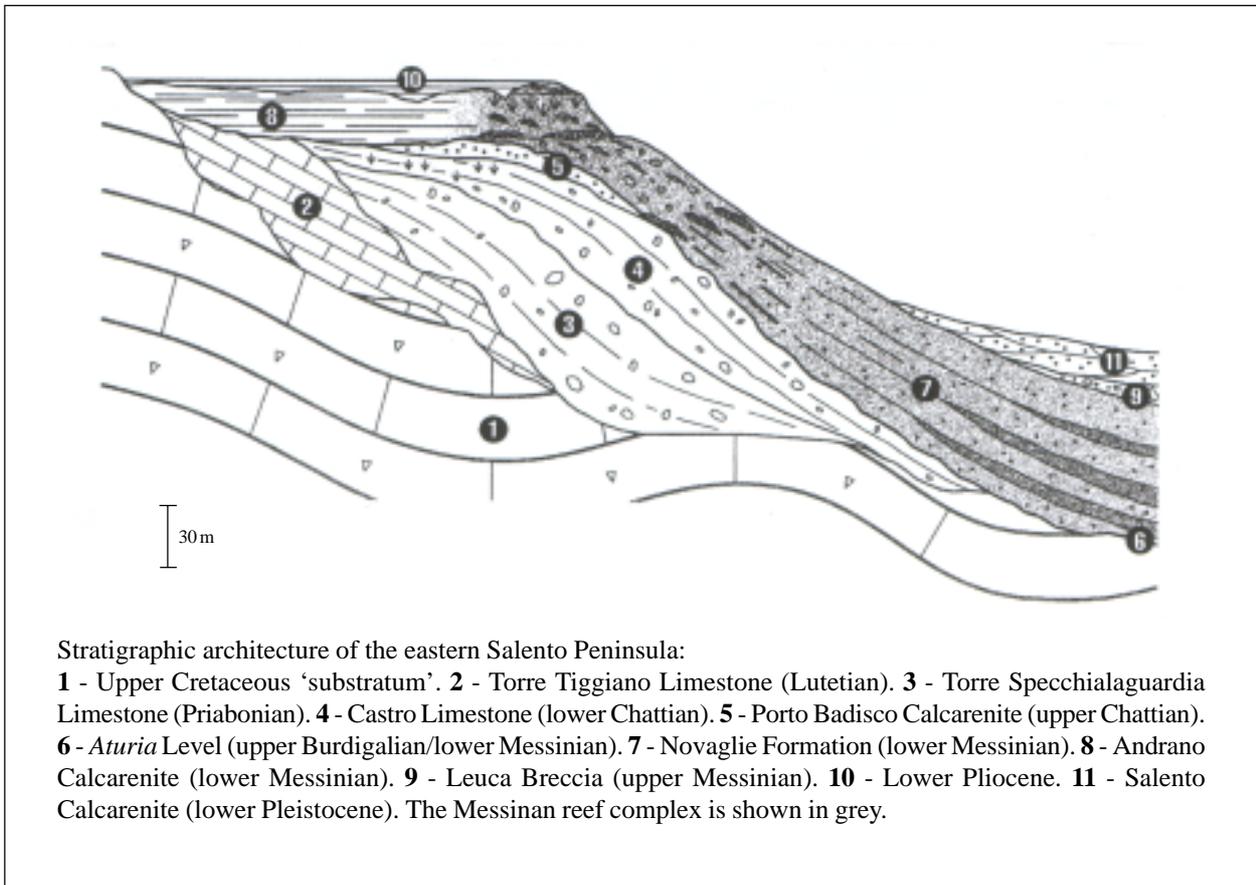


Calcareniti di Andrano: sezione geologica e colonna stratigrafica della località-tipo.

Allegato B



Allegato D



CORSO ROSSO DI BOTTICINO

- A. NOME DELLA FORMAZIONE:** Corso Rosso di Botticino
Sigla: CRS
Formalizzazione: *qui proposta.*
Autore/i: SCHIROLI P. (1997)
Riferimento bibliografico: SCHIROLI P. (1997) – *La successione liassica nelle Prealpi bresciane centro-occidentali (Alpi Meridionali, Italia): stratigrafia, evoluzione paleogeografico-strutturale ed eventi connessi al rifting.* Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **6**, pp. 137, Pavia [18].
Eventuali revisioni:
Altri lavori: [12], [17], [14].
Unità di rango superiore: “Corso” AUCT.
Unità di rango inferiore: Unità Co A, Co B (Co B1, Co B2, Co B3); informali [17], [12], [18], [14].
- B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE:** nessuna (cfr. “OSSERVAZIONI”).
Autore/i della carta:
Data di pubblicazione:
Scala della carta:
Note illustrative di riferimento:
Monografia allegata alla carta:
- C. SINONIMIE E PRIORITÀ:** “Corso” AUCT. p.p. [15]; “Corso rosso” p.p. [7], [16], [13], [2], [8], [9], [10], [11], [6], [11] (cfr. “OSSERVAZIONI”).
- D. SEZIONE-TIPO:** *qui designata:* Botticino Mattina (Bs) (cfr. “OSSERVAZIONI”).
Tavoletta della sezione-tipo: 47 I SO, Brescia.
Coordinate della base della sezione-tipo:
Latitudine: 45,5431°N *Longitudine:* 10,3053°E
Sezioni stratigrafiche di supporto: Lassa (Bs).
Affioramenti tipici: area-tipo: Botticino (Bs) e dintorni.
- E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI:** *meno di 10 kmq* (desunta dall'area complessiva)
Regione: Lombardia.
- F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO:** micriti di colore rosato, a stratificazione decimetrica, con selce rossa non abbondante in noduli e liste. Particolarmente ricche di ammoniti le facies nodulari che nell'ambito della formazione sono date da calcari marnosi separati da giunti marnoso-argillosi di colore rosso vinato. Depositi gravitativi, prevalentemente a spese delle stesse micriti rosate, possono interessare alla sommità la formazione per uno spessore variabile.
- CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:**
Microfacies: *wackestone* e *mudstone* a spicole di Spugna e Radiolari, con sporadici Foraminiferi (Lagenidae), Ostracodi, Crinoidi, Brachiopodi e Lamellibranchi pelagici, mentre frequenti sono le Ammoniti.

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: fino a 25 metri (calcolati direttamente).

Geometria esterna: cuneiforme.

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI**Formazione/i sottostante/i:** Encrinite di Rezzato.

Natura dei limiti: transizione graduale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: il limite inferiore con l'Encrinite di Rezzato è generalmente transizionale. Risultano evidenti le differenze granulometriche e cromatiche dei calcari che passano dalle calcareniti/calcsiltiti nocciola, talvolta laminate, dell'Encrinite di Rezzato alle micriti rosate del Corso Rosso.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: cava abbandonata della Lassa (Bs), posta lungo il pendio orientale del colle della Trinità.

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) "Medolo". II) "formazione di Concesio".

Natura dei limiti: netto.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Il "Medolo" presenta rispetto al Corso Rosso un maggiore spessore della stratificazione, un colore grigio dei calcari e un'assidua presenza della selce. II) Il "membro di Molvina" della "formazione di Concesio" è formato da marna rosso-vinata che si sovrappone ai calcari del Corso Rosso. Il limite con le suddette formazioni appare ancora più chiaro quando esse poggiano sui depositi gravitativi che fanno da cappello al Corso Rosso.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Botticino Mattina (Bs). II) Molvina.

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: calcari selciosi bacinali del "Medolo".

Natura dei limiti: interdigitazione laterale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:**Macrofossili:**

dal basso all'alto stratigrafico [14], [18]:

localmente associazione con *Ectocentrites* sp.

Cetonoceras psiloceroides (FUCINI, 1905), *Fuciniceras* gr. *brevispiratum* FUCINI 1900, *F. isseli* (FUCINI, 1900), *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI, 1905).

Localmente orizzonte a *Reynesoceras ragazzonii* e orizzonte a *Arietoceras* gr. *bertrandi*

Microfossili: non significativi.

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio- e lito-stratigrafica: Carixiano p.p.-Domeriano inferiore p.p. [18], [14].

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: altofondo pelagico [18], [12].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Bacino Lombardo orientale.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

B) Il Corso Rosso di Botticino non rientra in alcuna carta geologica pubblicata, poiché è stato cartografato all'interno del "Corso" nelle carte geologiche esistenti [3], [5], [1]. Nell'ambito del Progetto CARG si raccomanda l'utilizzo di questa formazione.

C) A RAGAZZONI, come riportato in HAUER [15], si deve l'introduzione del termine di "Corso" nella stratigrafia bresciana, mentre CACCIAMALI [7] adotta per primo la denominazione di "Corso rosso" per individuare una varietà rosata del "Corso". In [16], [13], ma soprattutto con BETTONI [2], si citano le prime forme fossili rinvenute nel "Corso rosso", mentre [8], [9] rappresentano lavori paleontologici di epoca recente. [10], [4], [6], [11] sono i lavori stratigrafici recenti che citano i caratteri del "Corso" in generale e delle sue varietà.

D) Per il limite inferiore della Formazione si veda la Sezione "Lassa", inserita nelle "sezioni stratigrafiche di supporto", che avrebbe eventuale funzione di "parastratotipo".

Le due sezioni di Botticino Mattina e della Lassa si integrano mostrando i limiti superiore e inferiore della formazione, quest'ultimo visibile alla Lassa. Queste sono al momento le sezioni meglio accessibili, nelle quali il Corso Rosso presenta i suoi caratteri tipici. La sezione di Botticino Mattina viene ritenuta la sezione principale (sezione-tipo) in quanto la prima studiata nell'area-tipo di affioramento del "Corso" AUCT., e viene preferita alla sezione "Lassa" per la sua migliore accessibilità.

Bibliografia:

- [1] - BARONI C. & VERCESI P.L. (1996) - *Note illustrative della carta geologica delle Prealpi Bresciane tra la Val Vrenda e il M. Pizzocolo*. Atti Tic. Sc. Terra, **38**: 65-93, Pavia.
- [2] - BETTONI A. (1900) - *Fossili domeriani della Provincia di Brescia*. Mem. Soc. Paléont. Suisse, **27**, pp. 88, Genève.
- [3] - BONI A., CASSINIS G., CAVALLARO E., CERRO A., FUGAZZA F., ZEZZA F., VENZO S., MEDIOLI F. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - F. 47 Brescia (II edizione)*, Poligrafica & Cartevalori, Ercolano (Napoli).
- [4] - BONI A., CASSINIS G. & VENZO S. (1970) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 47 Brescia*. Serv. Geol. d'Italia. Poligrafica & Cartevalori, pp. 93, Ercolano (Napoli).
- [5] - BONI A., CASSINIS G., CERRO A., ROSSETTI R., ARDIGÒ G., CAVALLARO E., FUGAZZA F., ZEZZA (1972) - *Carta Geologica delle Prealpi bresciane a sud dell'Adamello* (scala 1:50.000), edita dall'Istituto di Geologia dell'Università di Pavia, Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **22**, 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*. Comment. Ateneo Brescia, 160-186, Brescia.
- [8] - CANTALUPPI G. (1966) - *Fossili sinemuriani e domeriani nel "Corso bianco" ad Est di Brescia*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **17** (1965-66): 103-120, Pavia.
- [9] - CANTALUPPI G. (1968) - *Il limite paleontologico Domeriano-Toarciano a Molvina (Est di Brescia)*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **107** (2): 153-158, Milano.
- [10] - CASSINIS G. (1968) - *Stratigrafia e tettonica dei terreni mesozoici compresi tra Brescia e Serle*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **19**: 50-152, Pavia.
- [11] - CASSINIS G. (1978) - *Punto delle conoscenze sul Giurassico bresciano e relative considerazioni*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **27**: 37-68, Pavia.

- [12] - CASSINIS G. & SCHIROLLI 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), (note brevi 1-6), Pavia.
- [13] - CURIONI G. (1877) - *Geologia applicata delle Provincie Lombarde*. Ed. Hoepli. pp. 714, Milano.
- [14] - DOMMERGUES J. L., MEISTER C. & SCHIROLLI P. (1997) - *Les successions des ammonites du Sinemurien au Toarcien basal dans les Préalpes de Brescia (Italie)*. Mem. Sci. Geol., **49**: 1-26, Padova.
- [15] - HAUER F. R. VON (1858) - *Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei*. Jb. K. K. Geol. Reichsanst., **9**: 445-496, Wien.
- [16] - 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, 242 pp.; *Fossiles du Medolo* (Appendice), pp. 56, Milano.
- [17] - SCHIROLLI P. (1994) - *La successione bacinale giurassica, tra la Corna e le Radiolariti, del Bresciano centro-occidentale: ricerche stratigrafiche ed evoluzione paleogeografico-strutturale*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra (1990-1993), pp. 225, Univ. Pavia.
- [18] - SCHIROLLI P. (1997) - *La successione liassica nelle Prealpi bresciane centro-occidentali (Alpi Meridionali, Italia): stratigrafia, evoluzione paleogeografico-strutturale ed eventi connessi al rifting*. Atti Tic. Sc. Terra, serie speciale vol. **6**, pp. 137, Pavia.

Elenco allegati:

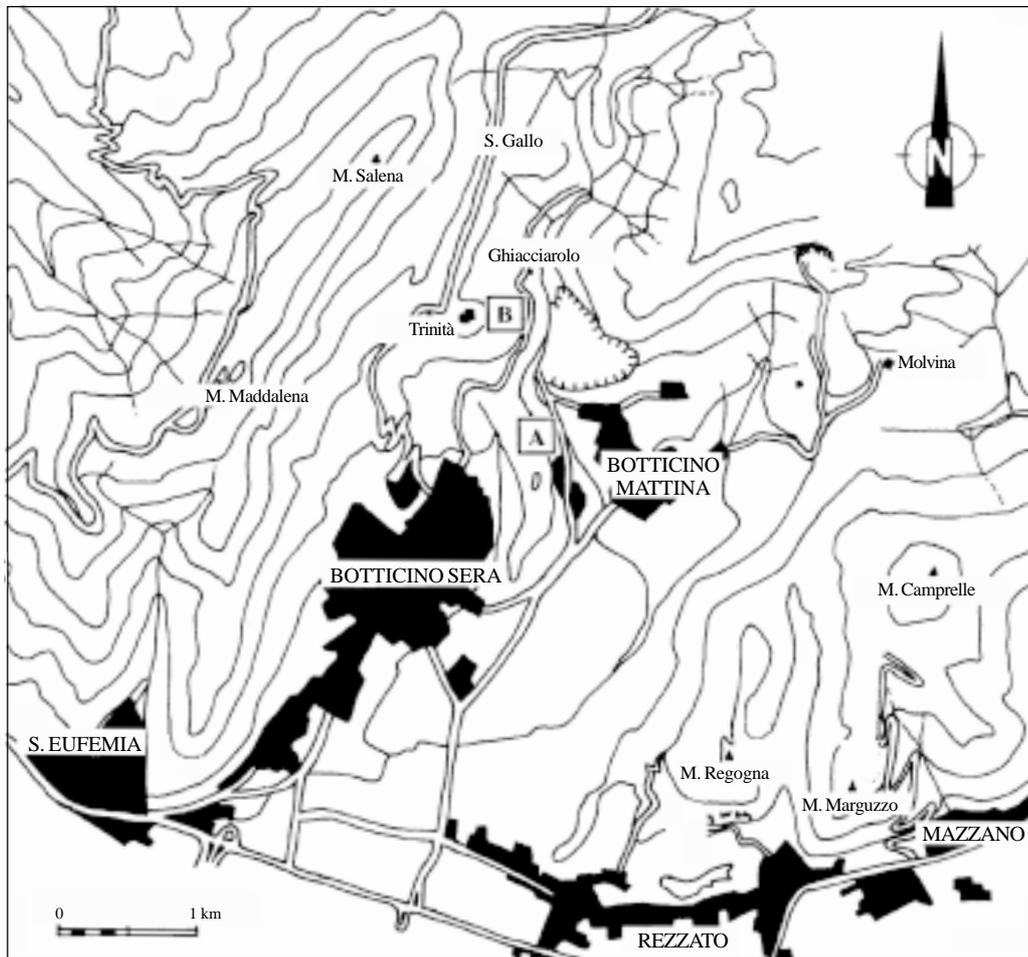
- A.** Ubicazione della sezione-tipo (A) e della sezione stratigrafica di supporto (B), modificata da [18], fig. 12.
- B.** Sezione-tipo di Botticino Mattina, da [18], fig. 18 e fig. 11.
- C.** Sezione stratigrafica di supporto della Lassa, da [18], fig. 22.
- D.** Schema cronostratigrafico delle unità giurassiche, da [18], fig. 31.

WORKSHEET N° 4006

COMPILATORE: Paolo Schirolli

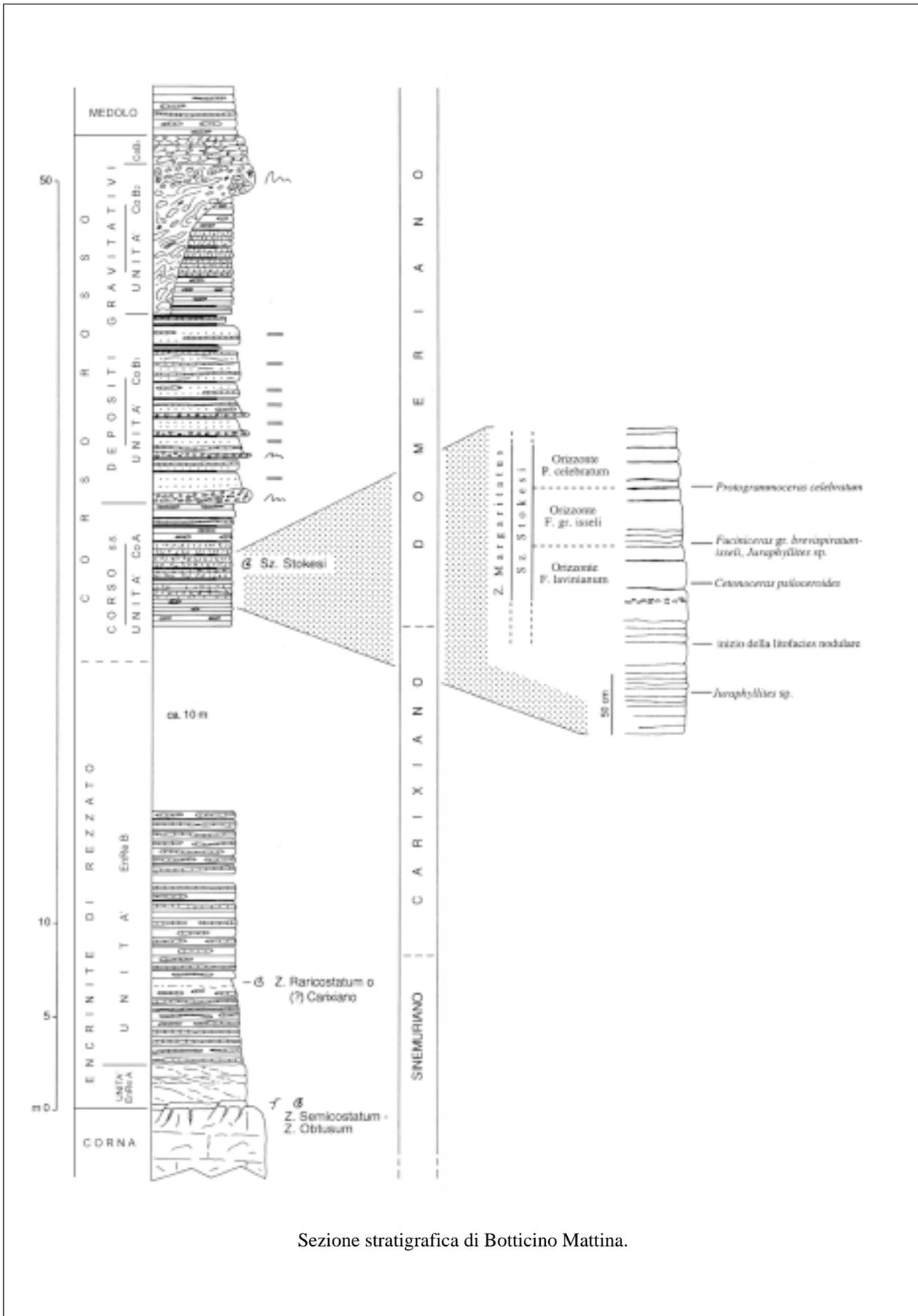
DATA DI COMPILAZIONE: 06/2002

Allegato A



Ubicazione delle sezioni stratigrafiche di Botticino Mattina (A) e della Lassa (B).

Allegato B



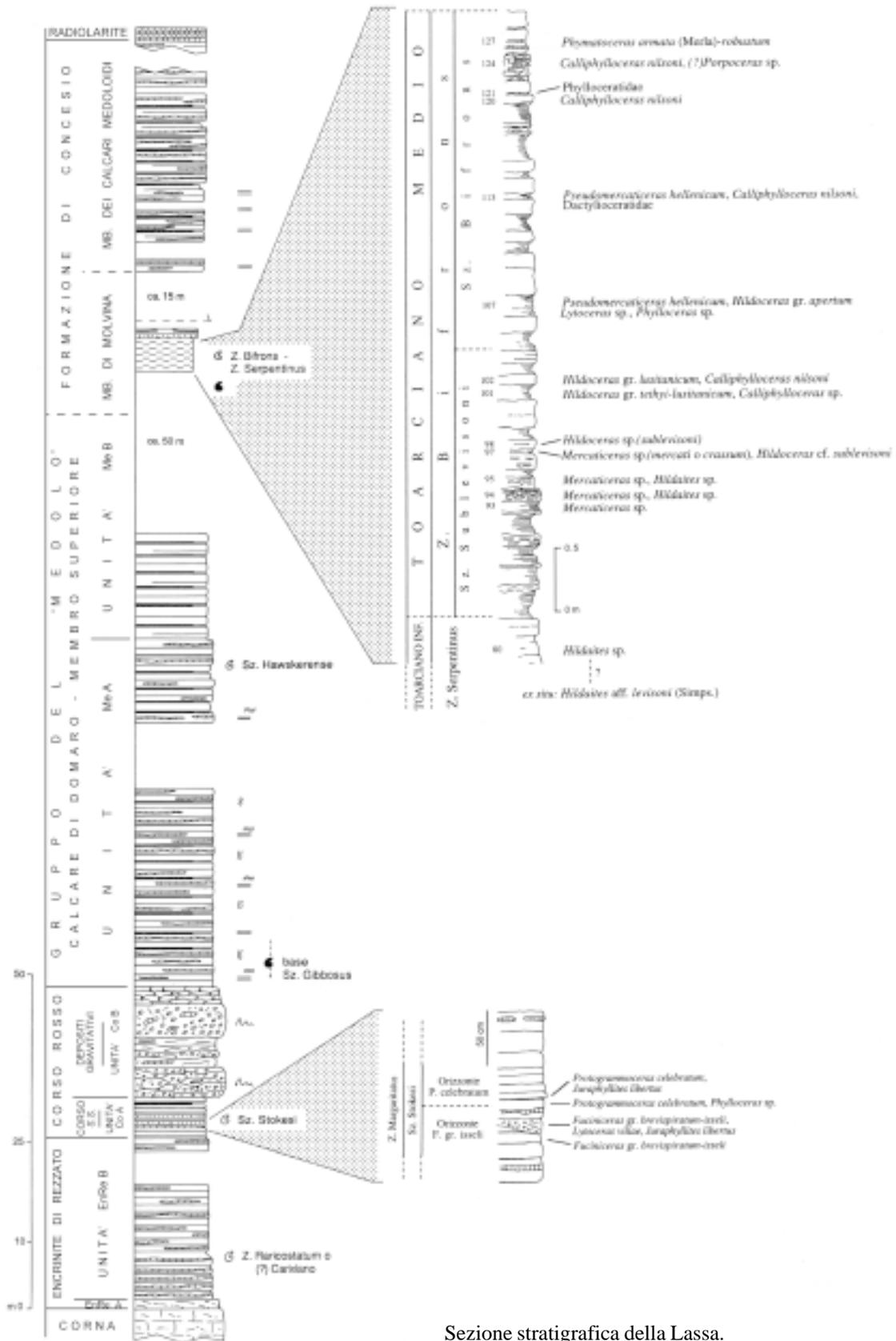
Sezione stratigrafica di Botticino Mattina.

Allegato B

	CALCIRUDITE MEDIO - FINE	} CALCITORBIDITI		RADIOLARITE
	CALCARENITE			CALCARE SILICEO
	CALCISILTITE			"MASS FLOW"
	CALCILUTITE			MARNA
	CALCARENODULARE			MARNA (Membro di Molvina e litotipi analoghi)
	LISTE e/o NODULI DI SELCE			MARNA CALCAREA (Membro di Molvina e litotipi analoghi)
	CALCARE DOLOMITIZZATO			CALCARE MARNOSO (Membro di Molvina)
	DOLOMIA MASSICCIA			
	CALCARE MASSICCIO CON FILONI SEDIMENTARI			
	CALCARE MASSICCIO			COPERTURA NON IN SCALA
	ONLAP			COPERTURA IN SCALA
	SUPERFICIE EROSIVA			ORIZZONTE FOSSILIFERO AD AMMONITI
	LAMINAZIONE PIANO-PARALLELA			AMMONITI RINVENUTE LATERALMENTE ALLA SEZIONE STRATIGRAFICA
	LAMINAZIONE PARALLELA ONDULATA			BELEMNITI
	LAMINAZIONE INCROCIATA			CRINOIDI
	LAMINAZIONE CONVOLUTA			ECHINIDI
	FLUTE CAST			BRACHIOPODI
	SCIVOLAMENTO GRAVITATIVO			LAMELLIBRANCHI
	OSSIDI e/o IDROSSIDI DI FERRRO			GASTEROPODI
	BIOTURBAZIONE			CORALLI
	FAGLIE SINSEDIMENTARIE			SPICOLE DI SPUGNA
	FAGLIA ALPINA CERTA (a scarso rigetto)			OOIDI RADIALI
	FAGLIA ALPINA PRESUNTA (a scarso rigetto)			
	PIEGA ALPINA MINORE			

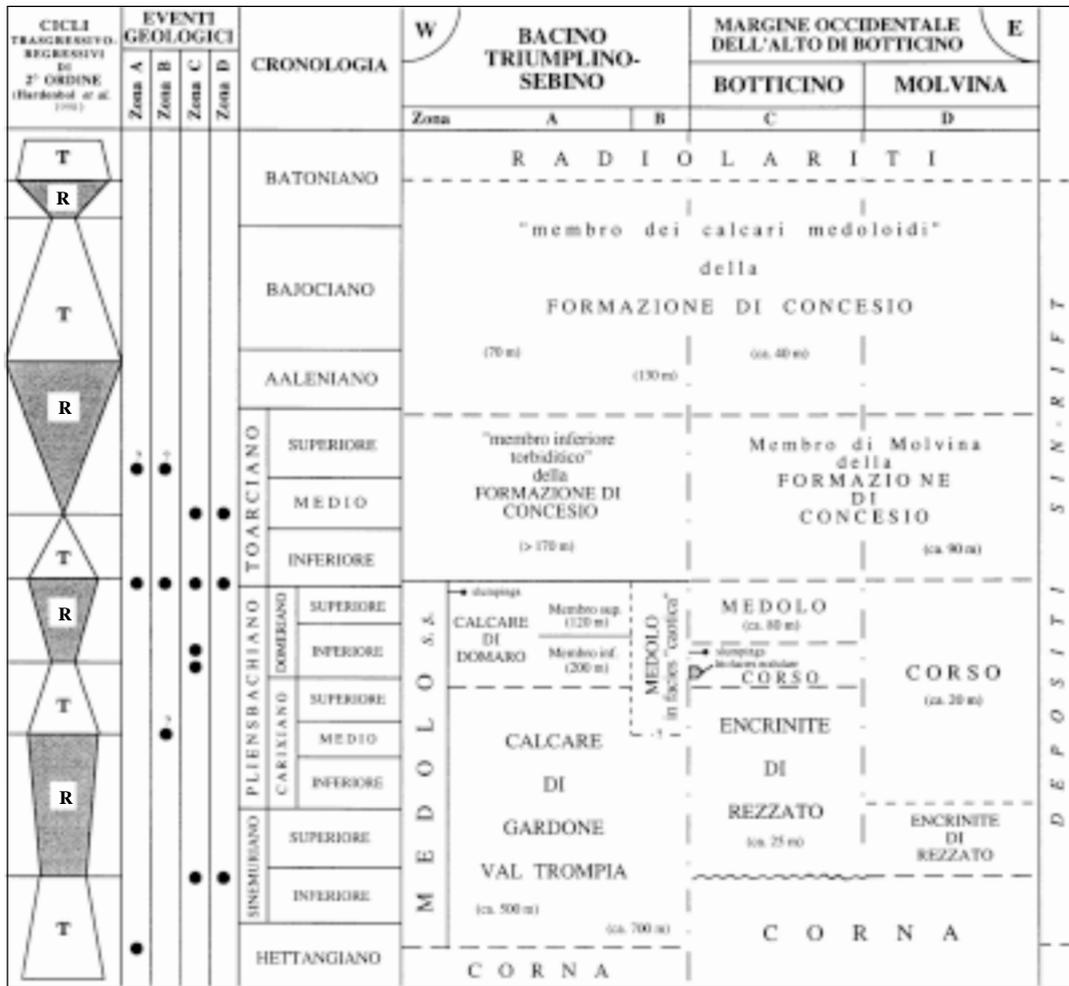
Legenda generale delle colonne stratigrafiche.

Allegato C



Sezione stratigrafica della Lassa.

Allegato D



Schema cronostratigrafico delle unità giurassiche affioranti nel Bresciano centro-occidentale e inquadramento dei maggiori eventi tettono-eustatici riconosciuti nei diversi settori strutturali, connessi all'evolvere del rifting.

FORMAZIONE DI BRENO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Formazione di Breno (cfr. "COMMENTI")

Sigla: BRE

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: ASSERETO R. & CASATI P. (1965)

Riferimento bibliografico: ASSERETO R. & CASATI P. (1965) - *Revisione della stratigrafia permo-triassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*. Riv. It. Pal. Strat., **71** (4), 999-1097, 31 figg., Milano [4].

Eventuali revisioni:

Altri lavori: [6], [7], [8], [10], [11], [14], [19], [20], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [29], [31].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: Membro dell'Annunciata (inferiore), Lingua del Campolungo (superiore); formali (cfr. "OSSERVAZIONI").

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 34, Breno (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: ACCORDI B., ASSERETO R., BIANCHI A., BONI A., CASATI P., CASSINIS G., CERRO A., CEVALES G., DAL PIAZ G.B., DESIO A., DIENI I., MALARODA R., MORGANTE S., PASSERI L.D. & ROSSETTI R.

Data di pubblicazione: 1971.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [9].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "Esino" p.p. AUCT. [33]; "dolomie grigio-blu ben stratificate" [17]; "facies dolomitica del Carnico" [16] (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Cugno di Breno.

Tavoletta della sezione-tipo: 34 I NO, Breno.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 45,939°N *Longitudine:* 10,238°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Rifugio Albani [2]; Paglio Pignolino, M. Ortighera, Cespedosio, Pizzo Mezzodì, Cugno di Sotto, M. Pegherolo, Valsecca, Cava Remuzzi, Cava Menegoli, Culmen del Pai, Prà dei Piazzeri, M. Pedrozio, M. Vaccareggio, Cascinetto di Menna [6]; Colle di Vareso [22].

Affioramenti tipici: Val Camonica: Cugno, Breno, Strada Osimo-Annunciata; Gruppo della Presolana: Rifugio Albani, M. Ferrante (cfr. "COMMENTI").

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq (desunta dalla carta – cfr. voce B)*

Regione: Lombardia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: nella località-tipo sono distinti due membri formali:

- Membro dell'Annunciata (inferiore, spessore circa 160 m): costituito alla base da calcari grigio-chiari, a stratificazione ben distinta con strati da pochi centimetri a qualche metro, spesso con ooliti o pisoliti e frequenti stiloliti, separati da sottili intercalazioni di marne grigie e nerastre e più raramente di calcari dolomitici e dolomie calcaree; queste diventano più frequenti man mano che si procede verso l'alto;
- Lingua di Campolungo (superiore, spessore circa 240 m): dolomie microcristalline grigio-biancastre, talora farinose e vacuolari, finemente fratturate e venate, ben stratificate, a volte con interstrati di argilliti ocracee o verdine; nella parte inferiore si intercalano sottili livelli di calcari marnosi e marne nere finemente stratificate; sono presenti strutture stromatolitiche e di essiccazione, denotanti ambiente intertidale.

Le associazioni di facies riconosciute sono tipiche di cicli peritidali, con prevalente porzione subtidale ad Alghe e oncoliti, e cicli intertidali a Stromatoliti [27]; sono rappresentati anche episodi di emersione, con canali di erosione e strutture a *tepee* nei livelli basali [7].

A occidente della sezione-tipo, si osserva un progressivo aumento dei livelli marnosi neri nel Membro dell'Annunciata. Tra Cagno e la Valle del Dezzo, la formazione è rappresentata dal solo membro superiore.

Nella Val Brembana [6], [25], l'unità è rappresentata dalla sola parte basale del membro inferiore, qui costituita da calcari chiari in grossi banchi, organizzati in cicli peritidali; sono presenti sottili intercalazioni tuffitiche.

L'unità contiene mineralizzazioni a fluorite, barite e solfuri di Zn e Pb, diffuse tra la Val Brembana, la Val Seriana e il Gruppo della Presolana [6], [30], [31] (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: micriti e intramicriti fossilifere bioturbate, intrapelmicriti a *fenestreae* con laminazioni stromatolitiche, biolititi stromatolitiche, lenti oosparitiche (Val Brembana) [6]; *packstones* oncolitici, *packstones* con *fenestreae*, alternati a *bindstones* stromatolitici, *grainstones*; *packstones* e *wackestones* intra-bioclastici, rarissimi *packstones* con strutture a *tepee* [22], [23], [25].

Dati di laboratorio: analisi sedimentologiche [6], [22], [23], [24].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: 414 m nella sezione-tipo [4]; tra Cagno e Val Dezzo (solo Membro superiore) circa 100 m; in Val Brembana (solo parte basale) [6], [25] circa 130 m; nel Pizzo della Presolana, da 195 a 350 m [31]; spessore decametrico tra Grigne e Valsassina (Barzio, Mandello) [19].

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI (cfr. "OSSERVAZIONI")

Formazione/i sottostante/i: I) "calcare di Esino" [4]/ "calcare Rosso" [6], [29]. II) Localmente, "formazione di Gorno" [9].

Natura dei limiti: I) Graduale nella località-tipo; discontinuità più a occidente. II) Netto.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Comparsa di livelli oolitici e pisoliti; stratificazione sempre più manifesta, con giunti marnosi grigi; nella sezione-tipo, il limite posto in corrispondenza di un livello di calcari arenacei neri a *Pachycardia*. In Val Brembana, il limite è segnato da una superficie di discontinuità, con emersione, segnata da fenomeni di

carsificazione e tasche silicizzate [6]. II) Comparsa di dolomie biancastre ben stratificate (Formazione di Breno).

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Breno [4]; medio-alta Val Brembana, versante sinistro della Val Parina, M. Vaccareggio [6]. II) Tra Pian Borno e M. Pora.

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) “formazione di S. Giovanni Bianco”. II) Calcarea Metallifera Bergamasca [6]. III) Localmente, “formazione di Gorno” [2], [31].

Natura dei limiti: I) Netto. II) Transizionale rapido per alternanza [6]; discontinuità [19]. III) Netto, erosivo.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Improvvisa comparsa, al di sopra delle dolomie vacuolari farinose, di dolomie nere a cui fanno seguito argilliti verdi alternate a dolomie marnose giallicce; limite posto al tetto del bancone dolomitico nero. II) Comparsa di calcari di colore scuro in strati ben marcati con intercalazioni marnose (Metallifera Bergamasca); dove il limite è graduale, è stato posto in corrispondenza del primo banco di colore scuro; a Paglio, il limite è posto alla base di un orizzonte di calcari oolitici spesso 3-5 m, al di sopra di un livello ad argilliti bituminose [6]; limite marcato da orizzonti argilloso-tufacei [19]. III) Superficie di erosione sormontata da facies argilloso-marnose (“formazione di Gorno”) [31]; limite posto alla base di un livello di calcarea nero, compatto, fortemente bituminoso [2].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Breno [4]; colle di Varena [22]. II) Val Brembana, Paglio Pignolino [6], [27]; Mandello [19]. III) Pizzo della Presolana.

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) “formazione di Gorno” [4], [9], [23], [24]. II) “formazione di S. Giovanni Bianco” p.p. [4], [22]. III) Calcarea Metallifera Bergamasca p.p. [4], [23].

Natura dei limiti: I) Interdigitazione. II), III) Non indicata.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Alternanze di calcari dolomitici grigio-chiari con calcari nerastri talora fossiliferi. II) Passaggio laterale a marne verdi (S. Giovanni Bianco). III) Non illustrati.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Val Camonica; Valle del Torrente Daen, sopra Pian Borno; tra Ossimo e Cagno [27]; Val di Scalve [11]. II) Colle di Varena [5]; tra la Val Supine e la Valle del Dezzo; dintorni di Costa Volpino [23]; alta Val Pora [10]. III) Tra M. Erbanno e Pian del Borno (Val Camonica).

Altre considerazioni: III) Rapporto desunto da correlazione stratigrafica.

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: Lamellibranchi, Gasteropodi, Cefalopodi: *Trachyceras aonoides* MOJSISOVICS, *T. triadicum* MOJSISOVICS, *T. hadwigae* MOJSISOVICS, *T. medea* MOJSISOVICS, *Pompeckjites layeri* (HAUER), *Monophyllites simonyi* (HAUER), *Michelinoceras triadicum* (MOJSISOVICS), *Ausseites ellipticus* (MOJSISOVICS) *Chartroniella subcarinata* (MÜNSTER), *Gradiella semigradata* (KITTL), *Orthoceras* sp., *Pachycardia rugosa* HAUER, *P. haueri* MOJSISOVICS,

Trigonodus rablensis (GREDLER), *Megalodon carinthiacus* (BOUÉ), *Neomegalodon cassianus* HÖRNES, *N. gornensis* ALLASINAZ, *N. Triqueter* WULFEN, *N. boeckhi* (HÖRNES). Poriferi; Echinodermi [9], [2], [6], [27].

Microfossili: Ostracodi; Foraminiferi: *Glomospirella* cf. *grandis* (SALAJ), *Endothyranella wirzi* (KOEHN-ZANINETTI), *Trocholina procera* (LIEBUS), *Involutina* sp., *Diploremmina* sp., *Nodosaria* sp., *Glomospira* sp.; Dasycladacee (*Clypeina besici*) [6], [25], [27].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Carnico (Cordevolico-Tuvalico) [9].

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: altofondo carbonatico [31], piattaforma interna peritidale da aperta a ristretta [27]; in condizioni da subtidali a sopratidali [23], in clima semiarido [22].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: piattaforme epicontinentali ladinico-carniche.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) L'unità è inclusa nella precedente versione del Catalogo delle Formazioni geologiche [5].

B) L'unità compare anche:

- nel Foglio 19, Tirano della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 e relative note [8];
- nella Carta Geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello a scala 1:50.000 [10], [11];
- nella Carta Geologica delle Alpi Bergamasche centrali a scala 1:50.000 [14], dove comprende anche il Calcere Metallifero Bergamasco;
- nella Carta Geologica della Provincia di Bergamo a scala 1:50.000 [26].

D) Al di fuori dell'area-tipo, l'unità è stata individuata alla sommità del "calcere di Esino" tra le Valli Brembana e Seriana [6]; più a nord è descritta in Val di Scalve [11]; a est dell'area-tipo, è descritta nelle Prealpi Bresciane [7]; a est del Lario e nelle Grigne è citata a Mandello e, dubitativamente, Barzio [19]. Gli affioramenti di Barzio sono attribuiti alla Formazione di Breno o al "calcere rosso".

F) Nel Membro inferiore [24], [25] sono stati identificati diversi cicli sedimentari ad alta frequenza. In termini di stratigrafia sequenziale, le facies riconosciute nell'unità sono state ricondotte a due sequenze deposizionali i cui limiti sono all'interno e alla sommità della Formazione [22]; studi più recenti riguardanti l'intera unità [20] distinguono in essa tre sequenze deposizionali (C1-C3).

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) RODEGHIERO [31] distingue, nella zona del Pizzo della Presolana, due membri informali, tra loro eteropici: "membro A" (calcarei micritici grigio-chiari omogenei, con strati a spessore variabile e privi di strutture) e "membro B" (alternanze cicliche di micriti grigio-chiare e grigio-scure, con strutture sedimentarie e mineralizzazioni).

C) ASSERETO *et al.* [6] nella media Val Brembana riconducono alla Formazione di Breno l'intervallo a calcari chiari in grossi banchi attribuito dagli Autori precedenti al "calcere di Esino" e al Calcere Metallifero Bergamasco p.p. (cfr. fig. 18 per un esame delle precedenti denominazioni); l'attribuzione si basa sulle caratteristiche della stratificazione e sulle strutture diagenetiche, riconducibili ai sedimenti ciclici peritidali dell'unità nella sua area-tipo.

H) I rapporti stratigrafici dell'unità con la "formazione di Gorno" sono articolati, a causa della distribuzione spazio-temporale delle due unità dovuta all'evoluzione paleogeografica della regione [28]. Tra la Val Brembana, la Val Seriana e il M. Albenza la "formazione di Gorno" si trova al di sopra della parte basale della Formazione di Breno, con l'interposizione del Calcere Metallifero Bergamasco [6], [15]: in quest'area la piattaforma peritidale viene precocemente sostituita da facies lagunari. Dove la sedimentazione carbonatica riprende successivamente, la Formazione di Breno (Lingua del Campolungo) si ritrova a tetto della "formazione di Gorno" (Valle del Dezzo, tra Pian Borno e M. Pora [9]). Tra la Presolana, la Val Camonica e le Giudicarie, dove si ha la persistenza della piattaforma carbonatica, i rapporti tra le due unità sono chiaramente di eteropia.

Il limite tra "calcere Rosso" e Formazione di Breno a Camerata Cornelio è situato da MUTTI [29] leggermente più in alto di quanto indicato in [6], in corrispondenza di una superficie carsificata separante facies peritidali intensamente deformate a *tepees* ("calcere Rosso") da facies indeformate (Breno). Nello schema stratigrafico del Foglio Breno [1] viene ipotizzato un passaggio laterale alle "arenarie di Val Sabbia", non documentato nelle Note Illustrative [9]; negli schemi stratigrafici successivi [13], [21], tra le due è riportata quasi sempre la "formazione di Gorno"; il passaggio laterale e verticale tra Formazione di Breno e "arenarie di Val Sabbia", non descritto sul terreno, sembra limitato ai settori più occidentali. Non documentato è anche il rapporto laterale con il "calcere di Esino" p.p., desunta da ALLASINAZ [3] per la Lombardia centrale. Nella Val di Scalve, un passaggio verticale e laterale con la parte superiore dell'"argillite di Lozio" è ipotizzato in [12], [20] sulla base di considerazioni cronostratigrafiche (cfr. Allegato C); le sezioni descritte in letteratura [18], [29] interpongono fra le due il Calcere Metallifero Bergamasco e/o la "formazione di Gorno". Infine, nell'area delle Grigne appare in alcuni schemi un contatto tra la Formazione di Breno a tetto e il "calcere di Perledo-Varenna" a letto [19], [32].

Bibliografia:

- [1] - ACCORDI B., ASSERETO R., BIANCHI A., BONI A., CASATI P., CASSINIS G., CERRO A., CEVALES G., DAL PIAZ G.B., DESIO A., DIENI I., MALARODA R., MORGANTE S., PASSERI L.D. & ROSSETTI R. (1971) - *Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 - F. 34 (Breno)*. Serv. Geol. It., Roma.
- [2] - ALLASINAZ A. (1968a) - *Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici)*. XXIII. *Cefalopodi e Gasteropodi dello Julico in Lombardia*. Riv. It. Pal. Strat., **74** (2): 327-400, 3 figg., 14 tavv., Milano.
- [3] - ALLASINAZ A. (1968b) - *Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici)*. XXIV. *Il Carnico nella Lombardia occidentale*. Riv. It. Pal. Strat., **74** (4): 1007-1056, 11 figg., Milano.
- [4] - ASSERETO R. & CASATI P. (1965) - *Revisione della stratigrafia permo-triassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*. Riv. It. Pal. Strat., **71** (4): 999-1097, 31 figg., Milano.
- [5] - ASSERETO R. & CASATI P. (1968) - *Formazione di Breno*. In: «*Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia. Formazioni geologiche*», **1**: 57-63, 1 fig., Serv. Geol. d'Italia, Roma.
- [6] - ASSERETO R., JADOUL F. & OMENETTO P. (1977) - *Stratigrafia e metallogenese del settore occidentale del distretto a Pb, Zn, fluorite e barite di Gorno (Alpi bergamasche)*. Riv. It. Pal. Strat., **83** (3): 395-532, 69 figg., Milano.
- [7] - ASSERETO R. & KENDALL G. (1977) - *Nature, origin and classification of peritidal tepee structures and related breccias*. *Sedimentology*, **24** (2): 153-210, 31 figg., Oxford.
- [8] - BELTRAMI G., BIANCHI A., BONSIGNORE G., CALLEGARI E., CASATI P., CRESPI R., DIENI I., GNACCOLINI M., LIBORIO G., MONTRASIO A., MOTTANA A., RAGNI U., SCHIAVINATO G. & ZANETTIN B. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 19, Tirano*. 124 pagg., Serv. Geol. It., Roma.
- [9] - BIANCHI A., BONI A., CALLEGARI E., CASATI P., CASSINIS G., COMIZZOLI G., DAL PIAZ G.B., DESIO A., GIUSEPPETTI G., MARTINA E., PASSERI L.D., SASSI F.P., ZANETTIN B. & ZIRPOLI G. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 34, Breno*. 134 pagg., 1 tav., Serv. Geol. It., Roma.
- [10] - 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.
- [11] - BONI A., CASSINIS G., CERRO A., ROSSETTI R., ARDIGÒ G., CAVALLARO E., FUGAZZA F. & ZEZZA F. (1972) - *Carta Geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **22**: tav. f.t., Pavia.

- [12] - BRACK P. & RIEBER H. (1993) - *Towards a better definition of the Anisian/Ladinian boundary: New biostratigraphic data and correlations of boundary sections from the Southern Alps*. Ecl. Geol. Helv., **86** (2): 415-527, 14 figg., 13 tabb., 14 tavv., Basel.
- [13] - CASATI P. & GAETANI M. (1979) - *The Triassic in Lombardy*. In: M. GAETANI (Ed.): «Riccardo Assereto and Giulio Pisa field symposium on Triassic Stratigraphy in Southern Alps. Field guide book», pp. 7-13, 4 figg., Bergamo.
- [14] - DE JONG K.A. (1979) - *Overthrusts in the central Bergamasc Alps, Italy*. Geol. en Mijnb., **58** (2): 77-288, 12 figg., 1 carta geol., Den Haag.
- [15] - DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G.L. & PAMPALONI R. (2000) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Catalogo delle formazioni, fascicolo I: unità validate*. Quaderni Serv. Geol. d'It., ser. 3, **7** (1): pp. 228, Roma.
- [16] - DE SITTER L.V. & DE SITTER KOOMANS C.M. (1949) - *The geology of the Bergamasc Alps, Lombardia, Italy*. Leidl. Geol. Med., **14** (B): 1-257, 38 figg., 36 tavv., Utrecht.
- [17] - DORSMAN L. (1940) - *De Geologie van het Val Dezzo en de Pizzo Camino, ten NW van het Val Camonica*. Geol. Mijnb., **2**, n.s., (10): 217-227, 2 figg., 1 tav., 1 carta geol., Leiden.
- [18] - FORCELLA F. (1989) - *Assetto strutturale delle Orobie orientali tra la Val Seriana e la Val Camonica*. Rend. Soc. Geol. It., **11** (1988), (2): 269-278, 9 figg., Roma.
- [19] - GAETANI M., GIANOTTI R., JADOU F., CIARAPICA G., CIRILLI S., LUALDI A., PASSERI L., PELLEGRINI P. & TANNOIA G. (1987) - *Carbonifero superiore, Permiano e Triassico nell'area lariana*. Mem. Soc. Geol. It., **32** (1986): 5-48, 18 figg., 3 tavv., Roma.
- [20] - GAETANI M., GNACCOLINI M., JADOU F. & GARZANTI E. (1998) - *Multiorder sequence stratigraphy in the Triassic System of the Western Alps*. Soc. of Econ. Pal. and Min., spec. publ., n° **60**, 701-717, 11 figg., 2 tabb., Tulsa.
- [21] - GARZANTI E. (1985) - *The sandstone memory of the evolution of a Triassic volcanic arc in the Southern Alps, Italy*. Sedimentology, **32** (3): 423-433, 8 figg., Oxford.
- [22] - GARZANTI E., GNACCOLINI M. & JADOU F. (1995) - *Anatomy of a semiarid coastal system: the upper Carnian of Lombardy (Italy)*. Riv. It. Pal. Strat., **101** (1): 17-36, 11 figg., 2 tabb., Milano.
- [23] - GNACCOLINI M. & JADOU F. (1988) - *Un sistema deposizionale delta-laguna-piattaforma carbonatica nel Carnico lombardo (Triassico superiore, Alpi Meridionali, Italia)*. Riv. It. Pal. Strat., **93** (1987), (4): 447-468, 11 figg., Milano.
- [24] - GNACCOLINI M. & JADOU F. (1990) - *Carbonate platform, lagoon and delta "high frequency" cycles from the Carnian of Lombardy (Southern Alps, Italy)*. Sedim. Geol., **67**: 143-159, 11 figg., Amsterdam.
- [25] - GNACCOLINI M., JADOU F. & GARZANTI E. (1990) - *Il Triassico superiore delle Prealpi Lombarde*. In: JADOU F. & MASSIOTTA P. (Eds): «La geologia italiana degli anni '90 - Guida alle escursioni pre-congresso». 75° Congr. Naz. Soc. Geol. It.: Escursione A2, 49 pagg., 30 figg., Milano.
- [26] - JADOU F., FORCELLA F., BINI A. & FERLIGA C. (Eds.) (2000) - *Carta Geologica della Provincia di Bergamo. Note illustrative*, pp. 316, 3 carte geol., Provincia di Bergamo.
- [27] - JADOU F., NICORA A., FOIS E., GAETANI M. & TINTORI A. (1979) - *Middle to upper Triassic sequence in Lombardy*. In: M. GAETANI (Ed.): «Riccardo Assereto and Giulio Pisa field symposium on Triassic Stratigraphy in Southern Alps. Field guide book», pp. 14-31, 16 figg., Bergamo.
- [28] - JADOU F. & ROSSI P.M. (1982) - *Evoluzione paleogeografico-strutturale e vulcanismo triassico nella Lombardia centro-occidentale*. In: CASTELLARIN A. & VAI G.B. (Eds): «Guida alla geologia del Sudalpino centro-occidentale». Guide geol. reg. Soc. Geol. It., 143-155, 3 figg., Bologna.
- [29] - MUTTI M. (1992) - *Facies a tepee del Calcare Rosso (Ladinico superiore, Alpi Lombarde): meccanismi di formazione ed implicazioni per la stratigrafia del Ladinico-Carnico lombardo*. Giorn. Geol., ser. 3, **54** (1): 147-162, 12 figg., Bologna.
- [30] - OMENETTO P. & VAILATI G. (1977) - *Ricerche geominerarie nel settore centrale del distretto a Pb, Zn, fluorite e barite di Gorno (Lombardia)*. L'Ind. Min., ser. 2, **28** (1): 25-44, 12 figg., Faenza.
- [31] - RODEGHIERO F. (1977) - *Le mineralizzazioni a Pb-Zn, fluorite e barite nel Carnico della zona del Pizzo della Presolana (Prealpi bergamasche)*. Boll. Ass. Min. Subalpina, **14** (3-4): 453-474, 9 figg., 1 carta geol., Torino.
- [32] - RODEGHIERO F. (1990) - *Le mineralizzazioni a Pb-Zn del Carnico inferiore lombardo*. In: JADOU F. & MASSIOTTA P. (Eds): «La geologia italiana degli anni '90 - Guida alle escursioni pre-congresso». 75° Congr. Naz. Soc. Geol. It.: Escursione A7, 19 pagg., 17 figg., Milano.
- [33] - SALOMON W. (1908) - *Die Adamellogruppe, ein alpines zentralmassif und seine Bedeutung für die Gebirgsbildung und unsere Kenntnis von dem Mechanismus der Intrusionen. I Teil: Lokale Beschreibung, Kristalline Schiefer, Perm., Trias*. Abhandl. k.k. Geol. Reichsanst., **21** (1): 1-433, 91 figg., 5 tavv., 2 carte geol., Wien.

Elenco allegati:

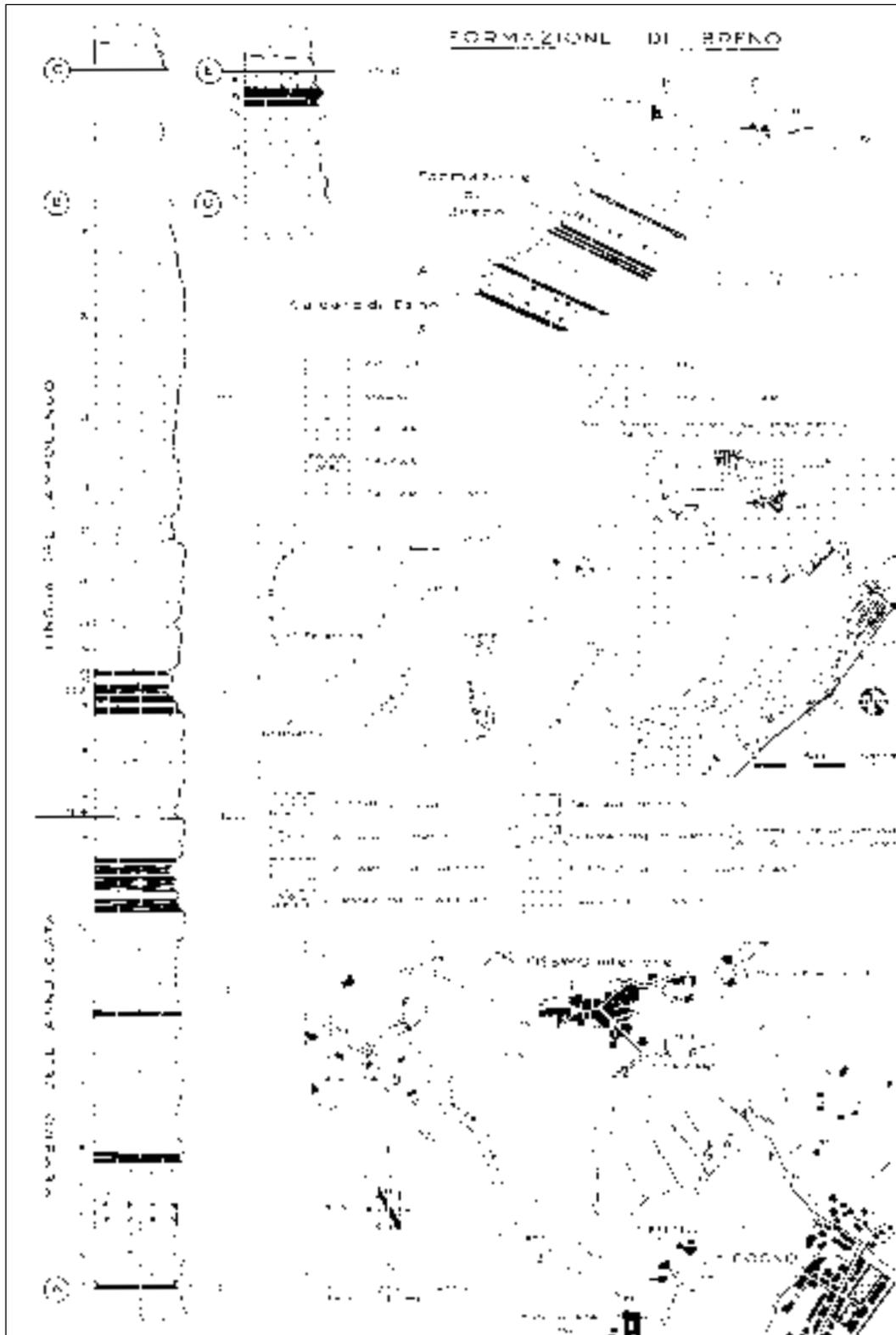
- A.** Sezione-tipo e sua ubicazione, da [4], fig. 15.
 - B.** Schema dei rapporti stratigrafici, da [20], fig. 2.
-

WORKSHEET N° 1117

COMPILATORE: Luca Delfrati

DATA DI COMPILAZIONE: 02/2002

Allegato A

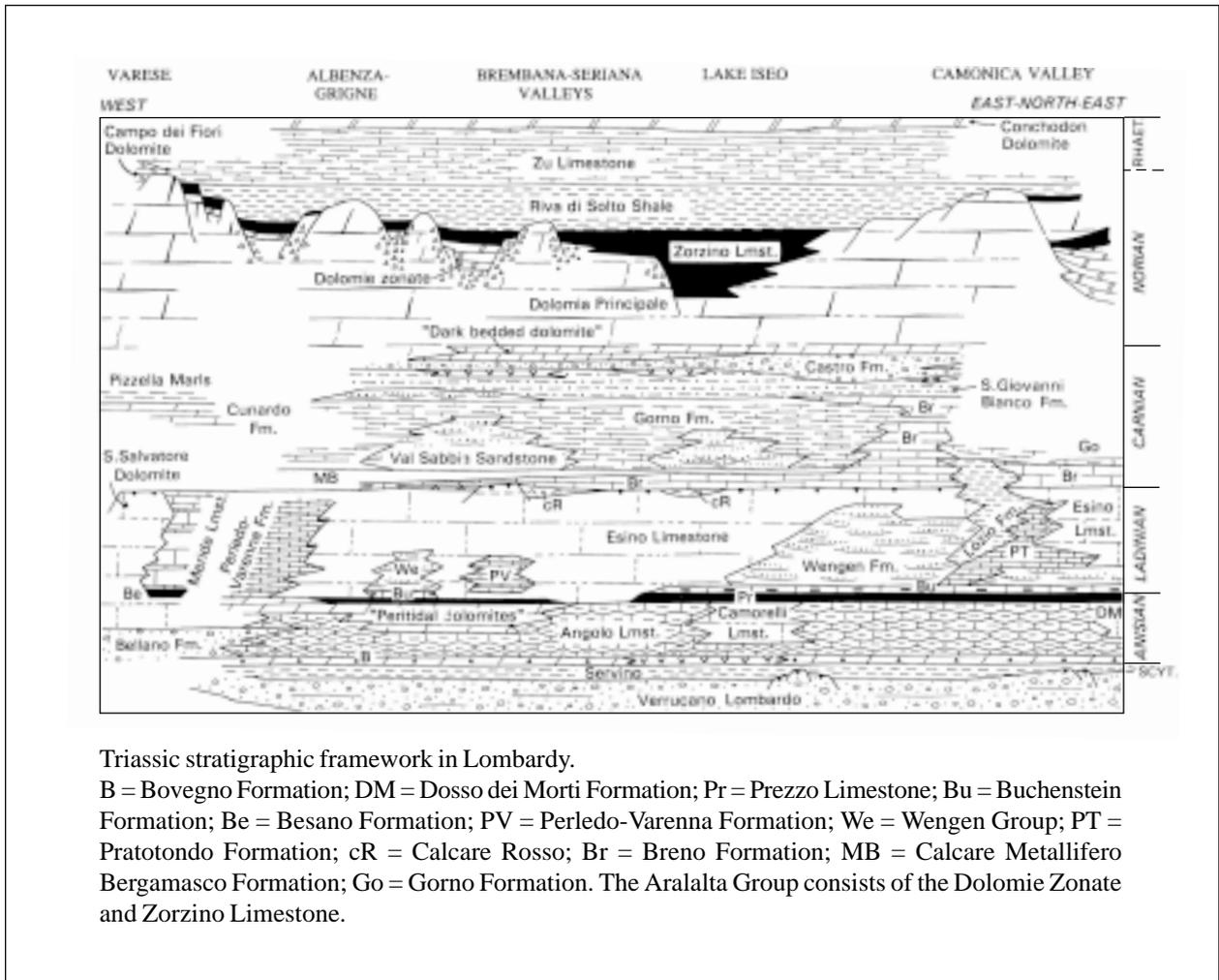


Cartine di ubicazione, sezione geologica e colonna litologica della sezione-tipo e schizzo geologico dell'area-tipo della Formazione di Breno.

Allegato A

- Tetto: *Formazione di S. Giovanni Bianco*: argilliti verdognole, in strati di 10-30 cm, alternate a dolomie marnose giallastre in strati sottili;
- 36) dolomie vacuolari grigio-giallastre, tenere, friabili, alternate a straterelli di dolomie grigio-scure, nodulari, in strati di 10 cm, con interstrati di argilliti verdi spessi 1-2 mm (5,35 m);
- 35) dolomie cristalline nere, compatte, in banchi di 1 m, separati da straterelli di dolomie marnose laminate (5,80 m);
- 34) dolomie grigie, grigio-scure in alterazione, dure, compatte, in strati di 40-80 cm, con sottilissimi giunti argillosi giallognoli; nella parte superiore del livello breccia intraformazionale monogenica a cemento dolomitico (4,60 m);
- 33) alternanza di dolomie farinose, spesso vacuolari, bianche, talora giallastre in alterazione, tenere, friabili, in strati di 40-100 cm, con dolomie grigie, compatte, stratificate in banchi, con giunti argillosi verdi (19,40 m);
- 32) dolomie bianche, in banchi ben marcati di 1-2 m con laminazione ritmica parallela, alternate a dolomie farinose bianche (8,7 m);
- la sezione si sposta lungo strato verso E per circa 100 m sino alla Chiesa di S. Damiano (fig. 15);
- 31) dolomie grigio-chiare, stratificate in grossi banchi, con ritmica laminazione interna parallela o ondulata, con frammenti indeterminabili di *Megalodonti* (17,10 m);
- 30) dolomie grigio-chiare, ben stratificate in banchi di 50-100 cm (42 m);
- 29) dolomie come 30) in strati di 20-40 cm, con sottili giunti marnosi grigi e verdi (32 m);
- 28) dolomie grigie, in banchi di 2-3 m, localmente con tracce di laminazione parallela (15,80 m);
- 27) dolomie microcristalline, finemente fratturate, in strati da 2 a 20 cm con laminazione parallela, alternate con argilliti verdi, in lamine fissili, a formare straterelli di 1-5 cm; locali intercalazioni di strati di dolomie vacuolari (10,30 m);
- 26) dolomie e dolomie calcaree grigie, a tessitura da omogenea a saccaroide, stratificate in banchi da 2 a 4 m, separate da giunti argillosi gialli o verdi di 1-3 cm di spessore (26,45 m);
- 25) dolomie grigine, in straterelli di 2-5 cm, alternate con argilliti verdastre di 1-2 cm di spessore (0,9 m);
- 24) come 26) (15 m);
- 23) dolomia calcarea nera, farinosa, leggermente vacuolare tenera, friabile (un banco di 0,83 m);
- 22) dolomie calcaree e dolomie grigie, in banchi di circa 1 m (3,65 m);
- 21) calcari neri in strati di 20-40 cm con interstrati marnosi neri di 1-2 mm (1,70 m);
- 20) marne nere in strati laminati di 15-20 cm, alternate con calcari marnosi neri, in straterelli di 10-15 cm, con fauna nana a *Lamellibranchi* (0,60 m);
- copertura (1,20 m);
- 19) alternanza di calcari dolomitici da grigio-chiari a grigio scuri, localmente vacuolari, in banchi di circa 1 m, con resti di *Crinoidi*, con calcari neri in straterelli nodulari di 10-30 cm con interstrati marnosi (6,55 m);
- 18) dolomie saccaroidi grigio-marroncine, grigio-scure in alternazione, a stratificazione indistinta o in grossi banchi; entro le dolomie si intercalano tre fasce di circa 30 cm di dolomie calcaree a grana finissima, grigie, biancastre in alterazione (26,70 m);
- 17) dolomie cristalline, giallastre, farinose, localmente vacuolari, in strati di 30-40 cm (6 m);
- 16) calcare grigio-chiaro, compatto (un banco di 1,85 m);
- 15) calcari dolomitici grigio-chiari, giallastri in alterazione, in strati di 20-30 cm, piuttosto teneri; caratteristica la presenza nei litotipi di questo livello di diffusi vacuoli di forma allungata (1,65 m);
- limite fra il Membro dell'Annunciata e la Lingua del Campolungo;
- 14) calcari da grigio-chiari a grigio-scuro, omogenei, stratificati in grossi banchi (14,5 m);
- 13) alternanza di calcari e calcari marnosi neri, nodulari, in strati di 2-40 cm, con marne nere fissili e con calcari grigi in banchi di 80 cm (17,25 m);
- 12) calcare bianco-rosato, bianco candido con sottili bande grigio-chiare in alterazione, in banchi da 2 a 4 m (9,7 m);
- 11) calcari come 12) alternati a rari livelli di dolomie e di calcari dolomitici grigi; la stratificazione è ben manifestata in banchi di 40-60 cm (24,60 m);
- 10) calcari dolomitici grigio-scuro, neri in alterazione, vacuolari (0,70 m);
- 9) calcari bianchi, omogenei, compatti, in banchi di 40-200 cm, con locali intercalazioni di calcari dolomitici grigi in strati sottili; entro questo livello si intercalano due banconi di calcare bianco di circa 5 m di spessore (41,15 m);
- copertura (marne?) (0,60 m);
- 8) calcari grigio-chiari, con livelli pisolitici, in banchi di 1 m (4,3 m);
- 7) calcari marnosi neri a grana fine, in strati di 10-20 cm, nodulari, con interstrati marnosi; nei calcari frammenti indeterminabili di fossili (3 m);
- 6) calcari come 8) con interstrati marnosi grigi molto sottili (13,35 m);
- 5) calcari oolitici grigi, in strati di 20-60 cm, alternati a marne grigine, laminate in straterelli da 4 a 7 cm (9,70 m);
- 4) calcari grigio-chiari, in grossi banchi di 3-8 m, separati da strati di 30-50 cm di marne grigine in lamine fissili; i calcari presentano entro i banchi delle discordanze interne dovute alla presenza di bande di calcari pisolitici gradati, alternati a fasce, spesso erose superiormente, di calcari dolomitici cristallini (19,70 m);
- 3) alternanza di marne calcaree grigine, giallastre in alterazione, finemente laminate, tenere, friabili, in strati da 5 a 40 cm, con calcari grigio-chiari, a grana finissima, in strati di 10-20 cm (0,75 m);
- 2) calcare detritico, lievemente arenaceo, nero, con *Pachycardia rugosa* Hauer, *P. haueri* Mojs., *Trigonodus rablensis* (Gredler) (uno strato di 20 cm);
- 1) calcari neri omogenei, in strati leggermente nodulari di 20 cm con sottili giunti marnosi (0,70 m);
- Letto: "Calcare di Esino": calcari e calcari dolomitici, grigio-chiari, in strati di 20-40 cm (7,10 m);
- calcari e calcari dolomitici grigio-chiari a stratificazione indistinta o in spessi banchi.
- Potenza totale della sezione 414,3 m.

Allegato B



FORMAZIONE DI CASTELVETERE

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Formazione di Castelvetero (cfr. “OSSERVAZIONI”)

Sigla: CVT

Formalizzazione: *originariamente non indicata.*

Autore/i: PESCATORE T., SGROSSO I. & TORRE M. (1971)

Riferimento bibliografico: PESCATORE T., SGROSSO I. & TORRE M. (1971) – *Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell’Appennino campano-lucano*. Mem. Soc. Natur. in Napoli, **I** (Parte seconda): 337-406 – suppl. al vol. **80** (1971) del Boll. Soc. dei Natural. in Napoli [16].

Eventuali revisioni: [6].

Altri lavori: [11], [17], [22].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: tre membri informali: “membro inferiore”, “membro intermedio”, “membro superiore” [6].

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica dell’Appennino meridionale [1] (cfr. “COMMENTI”).

Autore/i della carta: BONARDI G., D’ARGENIO B. & PERRONE V.

Data di pubblicazione: 1992.

Scala della carta: 1:250.000.

Note illustrative di riferimento:

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: “arenarie di Chiusano S. Domenico” [4]; “conglomerati di S. Mango sul Calore” [4]; “arenarie tipo molassa” [8]; “flysch di Castelvetero” [2], [16] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

D. SEZIONE-TIPO: *designata:* M. Castelluccio-S. Mango sul Calore-Lapio.

Tavoletta della sezione-tipo: 185 I NE, Montefalcione; 186 IV NO Montemarano.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 40,9255°N *Longitudine:* 14,9550°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Calabritto, Montemarano, San Mango sul Calore, Nusco, Cassano Irpino, sezione a nord di Monte Oppido (tra Materdomini e Bagnoli Irpino), sezione tra Castelfranci e Paternopoli [6].

Affioramenti tipici: l’area-tipo è compresa tra il Massiccio del Terminio, Tuoro e l’abitato di Lapio. La località tipo affiora presso il paese di Castelvetero sul Calore.

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq (desunta dall’area complessiva)* (cfr. “COMMENTI”).

Regione: Campania, Basilicata, Lazio.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: alternanze di arenarie, spesso a grana grossolana passanti a conglomerati, siltiti e arenarie siltose, puddinghe poligeniche a matrice arenacea e

argille marnose e siltose; le arenarie arcoseo-litiche risultano il termine più tipico e arealmente più diffuso. In questa formazione sono riconoscibili a diverse altezze stratigrafiche intercalazioni di materiale alloctono (“argille varicolori” s.l.) e di blocchi di dimensioni variabili sino a molte migliaia di metri cubi appartenenti alla serie carbonatica di piattaforma. Si riscontrano, inoltre, tracce di erosione del fondo dovute a movimenti gravitativi intra e extra-formazionali. Le arenarie grossolane, i conglomerati poligenici e le puddinghe sono generalmente mal stratificati. Le arenarie fini sono ben stratificate e presentano laminazione parallela, raramente obliqua. Le geometrie e gli spessori sono funzione degli apporti alloctoni. Sono state individuate associazioni di facies dovute alla sedimentazione di conoidi sottomarine, colate, frane sottomarine, canali e, solo occasionalmente, nelle zone più esterne (verso l’Adriatico), torbiditi [16].

L’unità può essere suddivisa in tre membri informali in base alle loro differenti caratteristiche lito, bio- e petrostratigrafiche [6]:

- il “membro inferiore” (riferibile al Tortoniano superiore e potente oltre 150 m) è costituito da spessi strati ruditico-arenitici, a geometria lenticolare, fortemente erosivi; essi rappresentano paleocanali torbiditici. Gli strati arenitici sono più spessi e più grossolani nella parte alta del membro; carattere importante di questo membro, è la presenza di depositi disorganizzati ruditici caotici, costituiti da flussi granulari, brecce e olistoliti carbonatici di centinaia di metri di diametro, che hanno similitudini con le rocce carbonatiche delle unità Alburno-Cervati;

- il “membro intermedio” (Tortoniano superiore-Messiniano inferiore; spessore fino a 200 m) consiste di torbiditi pelitico-arenitiche e arenitico-pelitiche, sovente a geometria lenticolare e con tetto dello strato ondulato. Tali depositi si possono ascrivere a sistemi torbiditici associati a corpi canalizzati;

- il “membro superiore” (Messiniano inferiore; spessore fino a 300 m) è rappresentato da pacchi pelitici e alternanze pelitico-arenitiche. Intercalato alle torbiditi è presente un grosso olistostroma (il cui spessore è circa 100 m), includente blocchi e clasti di argilliti variegate, areniti e calcari, i cui caratteri litologici hanno delle affinità con le unità Sicilidi.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: [6] le arenarie del “membro inferiore” hanno composizione quarzofeldspatica, con abbondante detrito faneritico granitoide e afanitico metamorfico, mentre i litici sedimentari (esclusivamente carbonatici) tendono ad aumentare verso la parte alta del membro. Nel “membro intermedio” le arenarie quarzofeldspatiche mostrano, rispetto al precedente membro, una sensibile crescita dei litici sedimentari, sia carbonatici sia silicoclastici. Una variante composizionale di questo membro è rappresentata dalla sezione di Montemarano dove le arenarie includono un sensibile contributo di litici di serpentiniti massive e scistose, selci a radiolari, calcari a calpionelle, argilliti e argilloscisti e singoli minerali densi di glaucofane (cfr. “COMMENTI”). Le arenarie del “membro superiore” confermano la tendenza della formazione ad arricchirsi in litici sedimentari; nella porzione superiore del membro (sezione di Nusco), intercalato alle torbiditi quarzofeldspatiche, è presente un livello vulcanoclastico, costituito da abbondante vetro vulcanico e cristalli di plagioclasio, quarzo e raro sanidino.

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: variabile intorno ai 1000 m (cfr. “COMMENTI”).

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) “calcari e dolomie di piattaforma carbonatica” o “coltri alloctone” [16]. II) Successione di carbonati e calcareniti del Triassico-Eocene [6] (cfr. “COMMENTI”).

Natura dei limiti: I), II) Discordante [16], [6].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: passaggio da calcari e dolomie di piattaforma carbonatica interna ad arenarie arcose litiche [16].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Versante orientale di M. Castelluccio [16]. II) Calabritto, a nord di Monte Oppido (tra Materdomini e Bagnoli Irpino) e tra Castelfranci e Paternopoli [6].

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) “argille varicolori” s.l. e sedimenti del successivo ciclo Messiniano-Pliocene inferiore [16]. II) Depositi sedimentari del Pliocene inferiore-Pleistocene [6]. III) “vulcaniti pleistoceniche” [6].

Natura dei limiti: netto [6].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: non indicati.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: non indicati.

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: (cfr. “OSSERVAZIONI”)

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione incassante: non esiste una formazione incassante.

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: non sono presenti.

Microfossili: Foraminiferi planctonici: *Globorotalia acrostoma*, *G. mayeri*, *G. continuosa*, *G. praemenardii*, *G. scitula*, *G. scitula praescitula*, *Globoquadrina dehiscens*, *G. altispira*, *G. langhiana*, *Globigerinoides bisphericus*, *G. trilobus*, *G. trilobus immaturus*, *Catapsydrax stainforthi*, *Globigerina falconensis*, *Praeorbulina glomerata*, *P. transitoria*, *Hastigerina siphoniphera*, *Orbulina bilobata*, *O. suturalis*, *O. universa*. Foraminiferi bentonici: *Bulimina costata*, *Cibicides pseudoungerianus*, *Nonion soldanii*, *Plectofrondicularia* sp., *Lenticulina* sp., *Uvigerina attenuata*, *Valvulineria* sp., Lituolidi, *Gyroidina soldanii altiformis*, *Lagena striata*, *L. helena*, *L. peregrina*, *Nodosaria longiscata*, *N. ovicula*, *Alveolophragmium* sp., *Ammonia beccarii*, *Anomalina helicina*, *Bolivina* cfr. *beyrichi*, *Bulimina affinis*, *B. costata*, *B. pupoides*, *Cassidulina carinata*, *C. subglobosa*, *Cibicides lobatulus*, *Elphidium crispum*, *E. macellum*, *Eponides umbonatus stellatus*, *Gyroidina girardana*, *G. laevigata*, *Marginulina hirsuta*, *Melonis soldanii*, *Osangularia lens*, *Planulina renzi*, *Pullenia bulloides*, *Uvigerina auferiana*, *U. barbatula*, *U. rutila*, *Valvulineria bradyana*, *Valvulina pennatula*.

Nannoplankton calcareo: *Discoaster surculus* e *Amaurolithus primus* (cfr. “COMMENTI”).

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio e lito-stratigrafica: Tortonianiano superiore-Messiniano inferiore [2], [6], [11], [22] (cfr. “COMMENTI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: sistema torbiditico [SGROSSO] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: “bacino sulle falde” [22], [3] (cfr. “COMMENTI”).

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Unità Irpine interne [1] (cfr. “COMMENTI”).

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità è cartografata in [1] insieme ad altre formazioni (“formazione di Caiazzo”, “formazione del Gorgoglione” e “formazione di S. Bartolomeo”), la cui procedura di validazione è ancora in corso.

E) La Formazione di Castelvete si estende in una fascia d'ampiezza variabile che borda l'Appennino campano-lucano sul versante adriatico dal Matese ai Monti della Maddalena [16]. SGROSSO [22] distingue la Formazione di Castelvete dalle “arenarie di Caiazzo” [10] e quindi ne limita l'estensione alle pendici del M. Taburno. In [13] il bacino irpino, e quindi la Formazione di Castelvete sono stati estesi sino all'Appennino laziale (Carpineto Romano), come successivamente confermato in [17].

F) La composizione degli strati arenacei della successione di Montemarano testimonia un contributo detritico da aree in cui affioravano successioni ofiolitifere; l'aumento di litici sedimentari nel membro superiore suggerisce, invece, l'inserimento graduale nel fronte emerso della catena di unità costituite da successioni carbonatiche e silicoclastiche [6].

G) La Formazione di Castelvete costituisce secondo CRITELLI & LA PERA [6] un corpo sedimentario dello spessore di oltre 600 metri (150 metri il membro inferiore, 200 metri il membro intermedio, 300 metri il membro superiore) ben esposto nell'area compresa tra Muro Lucano e Avellino.

H) La Formazione di Castelvete è in appoggio stratigrafico discordante su depositi carbonatici di piattaforma e scarpata del Triassico superiore-Messiniano inferiore delle Unità Alburno-Cervati e dei Monti della Maddalena e su rocce pelagiche delle Unità sicilidi [6]. L'unità è, inoltre, sovrastata con contatto tettonico dalle Unità Sicilidi e dall'Unità Sannitica [6].

I) *Discoaster surculus* e *Amaurolithus primus* indicano la Zona NN11 CN9 del Tortoniano superiore-Messiniano. Tali determinazioni sono state elaborate da O. Amore e G. Ciampo su campionature raccolte da P. Scandone e collaboratori sia a Chiusano S. Domenico che a Castelvete, nell'ambito del Progetto CROP 4 [SGROSSO].

L) L'attribuzione cronologica della base della Formazione di Castelvete ha subito diverse modifiche; inizialmente riferita al Langhiano medio-superiore-Tortoniano inferiore [16], poi ringiovanita al Serravalliano per la presenza di *Orbulina universa* e *Discoaster exilis* [17], attualmente viene riferita al Tortoniano superiore in base ad accurate datazioni con Foraminiferi e Nannoplancton calcareo non pubblicate, ma di cui sono stati resi noti i risultati [11], [15]. Tali dati sono stati accettati anche per considerazioni di carattere regionale [11], [22]. Le microfaune langhiane, peraltro molto abbondanti, sono rimaneggiate, mentre è più difficile rinvenire forme attribuibili al Tortoniano superiore e al Messiniano inferiore; l'iniziale attribuzione cronologica al Langhiano-Tortoniano inferiore è frutto, probabilmente, di un'errata interpretazione delle microfaune langhiane [SGROSSO]. CRITELLI & LA PERA [6] riferiscono il “membro inferiore” al Tortoniano superiore, il “membro intermedio” al Tortoniano superiore-Messiniano inferiore e il “membro superiore” al Messiniano inferiore.

N) Il margine occidentale del bacino, in cui si è deposta la Formazione di Castelvete doveva essere rappresentato dalle unità Alburno-Cervati al fronte della catena del Tortoniano superiore e più

internamente dalle unità silicoclastiche delle avanfosse e relativi bacini sulle falde del Langhiano-Tortoniano (“gruppo del Cilento”, “flysch di Gorgoglione”, “formazione di Piaggine”, “formazione di Serra Palazzo”, “arenarie numidiche”), dalle unità Sicilidi, dal Complesso Liguride, dalle unità Verbicaro-San Donato e dai terreni cristallini dell’arco calabro [6], [11].

In [5], [8], [9] si ipotizza che i depositi clastici a composizione arcoso-litica della Formazione di Castelvete e del “flysch di Gorgoglione” si siano depositi lungo il margine occidentale del bacino irpino [5], bacino individuatosi per i mutamenti del Bacino Lagonegrese in seguito alle prime fasi tettoniche; tale bacino era delimitato a occidente dalla piattaforma campano lucana deformata e dalle unità più interne che vi si erano accavallate, mentre a oriente il margine era rappresentato da una piattaforma interessata da movimenti verticali. Lungo il margine orientale del bacino irpino la sedimentazione fu generalmente di tipo calcareo-clastico (“flysch di Faeto”), mentre nella parte centrale del bacino gli apporti calcarei e silico-clastici si mescolarono dando luogo alla “formazione di Serra Palazzo” [9].

SGROSSO [22], CASTELLANO *et al.* [3] interpretano la Formazione di Castelvete come un deposito relativo a un bacino di *piggyback*. Tali depositi generalmente fossilizzano la prima deformazione ma come nel caso della Formazione di Castelvete o del “flysch di Gorgoglione” possono suturare i secondi o i successivi eventi deformativi. Questa interpretazione tiene come riferimento il quadro paleogeografico proposto da [20], [21], [22] che prevede l’esistenza di sei piattaforme carbonatiche durante il Mesozoico e sino al progressivo inizio della deformazione. La Formazione di Castelvete, infatti, sutura una seconda o addirittura una terza deformazione negli Alburni (porzione esterna della piattaforma campano-lucana-calabrese); l’unità in esame fossilizza, inoltre, una seconda deformazione dei Monti della Maddalena (piattaforma laziale-campano-lucana) e si trova in appoggio stratigrafico discordante sulla “formazione di M. Sierio” [2], che aveva precedentemente fossilizzato la prima deformazione dell’unità dei Monti della Maddalena; infine fossilizza una prima deformazione del bacino di Lagonegro [22]. Anche la sovrapposizione di parti della piattaforma campano-lucana-calabrese su quella laziale-campano-lucana e la sovrapposizione di quest’ultima sul bacino di Lagonegro viene successivamente suturata dalla Formazione di Castelvete [22]. Altri Autori considerano invece la Formazione di Castelvete un deposito di avanfossa [6], [12], [15].

O) La Formazione di Castelvete poggia contemporaneamente sulle seguenti unità strutturali già impilate: Unità Alburno Cervati, Unità Monti della Maddalena, Unità Monti Picentini [22].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) La denominazione originaria dell’unità è “flysch di Castelvete” [16].

C) SANTO & SGROSSO [17] correlano i sedimenti della Formazione di Castelvete a quelli affioranti a Carpineto Romano nei Lepini [13], al M. Massico [19] e in alcune zone del Casertano [14], per l’età, le forti analogie litologiche e l’evoluzione tettono-sedimentaria.

PATACCA *et al.* [11] affermano che la Formazione di Castelvete rappresenta l’equivalente meridionale del “flysch di Caiazzo” e del “flysch del Torrente Torbido”.

H) In passato la Formazione di Castelvete è stata erroneamente creduta eteropica delle “arenarie di Caiazzo” [8], [11]; tale formazione è più recente già dalla base (Messinano inferiore [22]), ha lo stesso significato geodinamico (appoggio discordante dopo la prima deformazione), ma su di una unità tettonica più esterna (Matese orientale [22]).

PESCATORE *et al.* [16] correlano la Formazione di Castelvete (in base alle variazioni di facies verticali e orizzontali) con le seguenti formazioni, che costituiscono tutte un ciclo di sedimentazione Langhiano-Tortoniano: “arenarie di Caiazzo” [10], “formazione di S. Giorgio” [18], “flysch di S. Bartolomeo” [7], “flysch di Faeto” [7], “flysch di Gorgoglione” [18], “formazione di Serra Palazzo”

[18]. Queste differenti formazioni che costituivano i depositi del bacino irpino sono ritenute non compatibili tra loro per età, litologia e significato geodinamico [22].

M) Nel lavoro istitutivo PESCATORE *et al.* [16] indicano per la Formazione di Castelvete un ambiente marino, neritico circalitorale o al più epibatiale.

Bibliografia:

- [1] - BONARDI G., D'ARGENIO B. & PERRONE V. (1992) - *Carta geologica dell'Appennino meridionale alla scala 1:250.000*. Mem. Soc. Geol. It., **41** (1988): p. 1341, 1 tav., Roma.
- [2] - CASTELLANO M. C. & SGROSSO I. (1996) - *Età e significato dei depositi miocenici della Formazione di M. Sierio e possibile evoluzione cinematica dell'unità Monti della Maddalena nell'Appennino campano-lucano*. Mem. Soc. Geol. It., **51**: 239-249, 7 figg., Roma.
- [3] - CASTELLANO M. C., PUTIGNANO M. L., SGROSSO A. & SGROSSO I. (2000) - *Tectonostratigraphy of miocene sedimentary successions of the Central-Southern Apennines: insights on the progressive deformation of foredeep basins*. Mem. Soc. Geol. It., **55**: 285-292, 4 figg., Roma.
- [4] - CIVITA M. (1967) - *Alcune osservazioni preliminari sulla tettonica del Massiccio del Terminio – Tuoro (Irpinia)*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, **75**: 9-23, 3 figg., 3 tavv., Napoli.
- [5] - COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., PESCATORE T., RUSSO M., SGROSSO I. & TORRE M. (1972) - *Les facies sédimentaires du bassin Irpinien (Italie méridionale)*. Atti Acc. Pontaniana in Napoli, **21**: 1-13, Napoli.
- [6] - CRITELLI S. & LA PERA E. (1995) - *La Formazione di Castelvete nell'evoluzione petrostratigrafica dell'avanfossa del Tortoniano-Messiniano dell'Appennino meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., **114**: 615-634, 8 figg., 3 tabb., Roma.
- [7] - CROSTELLA A. & VEZZANI L. (1964) - *La geologia dell'Appennino foggiano*. Boll. Soc. Geol. It., **83** (1): 121-142, 4 figg., 3 tavv., Roma.
- [8] - DE CASTRO COPPA M.G., MONCHARMONT ZEI M., PESCATORE T., SGROSSO I. & TORRE M. (1969) - *Depositi miocenici e pliocenici a est del Partenio e del Taburno (Campania)*. Atti. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, s.8, **1** (suppl. di Sc. Geol.): 479-512, 2 figg., 7 tavv.
- [9] - LOIACONO F. (1983) - *Nuovi dati sui caratteri deposizionali del Flysch di Gorgoglione. Considerazioni sulla paleomorfologia del bacino*. In: Studi geologici e geofisici sulle regioni pugliese e lucana. Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università di Bari, **XXIII**: 1-37, 11 figg., Bari.
- [10] - OGNIBEN L. (1957) - *Flysch miocenico autoctono e parautoctono ed argille scagliose alloctone nella zona di Caiazzo (Caserta)*. Boll. Soc. Geol. It., **75** (3): 169-179, Roma.
- [11] - PATACCA E., SARTORI R. & SCANDONE P. (1990) - *Thyrrenian basin and apenninic arcs: kinematic relations since late Tortonian times*. Mem. Soc. Geol. It., **45**: 425-451, 5 figg., 6 tabb., Roma.
- [12] - PATACCA E., SCANDONE P., BELLATALLA M., PERRILLI N. & SANTINI U. (1992) - *The Numidian sand event in the Southern Apennines*. Mem. di Scienze Geol. Univ. di Padova, **43** (suppl.): 297-337.
- [13] - PERRONE V. & SGROSSO I. (1981) - *Prosecuzione del bacino irpino nell'Appennino laziale*. Mem. Soc. Geol. It., **21**: 241-255, Roma.
- [14] - PESCATORE T. & SGROSSO I. (1973) - *I rapporti tra la piattaforma campano-lucana e la piattaforma abruzzese-campana nel casertano*. Boll. Soc. Geol. It., **93**: 925-938, Roma.
- [15] - PESCATORE T. (1992) - *La sedimentazione miocenica nell'Appennino campano-lucano*. Mem. Soc. Geol. It., **41**: 37-46, Roma.
- [16] - PESCATORE T., SGROSSO I. & TORRE M. (1971) - *Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino campano-lucano*. Mem. Soc. Natur. in Napoli, **I** (Parte seconda): 337-406 – suppl. al vol. **80** (1971) del Boll. Soc. dei Natural. in Napoli.
- [17] - SANTO A. & SGROSSO I. (1987) - *Alcune precisazioni sulle "trasgressioni" mioceniche nell'Appennino centro-meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **38**: 225-240, 2 figg., 2 tavv., Roma.
- [18] - SELLI R. (1962) - *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **3**: 737-790, Pavia.
- [19] - SGROSSO I. (1974) - *I rapporti tra la piattaforma carbonatica campano-lucana e la piattaforma abruzzese campana al M. Massico (Caserta)*. Boll. Soc. Geol. It., **93**: 1197-1209, Roma.
- [20] - SGROSSO I. (1986) - *Criteri ed elementi per una ricostruzione paleogeografica delle zone esterne dell'Appennino centro-meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **35**: 203-219, Roma.

[21] - SGROSSO I. (1992) - *Nuovi elementi per un più articolato modello paleogeografico nell'Appennino centro-meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., **41** (1988): 225-242, Roma.

[22] - SGROSSO I. (1998) - *Possibile evoluzione cinematica miocenica nell'orogene centro-sud appenninico*. Boll. Soc. Geol. It., **117**: 679-724, 19 figg., Roma.

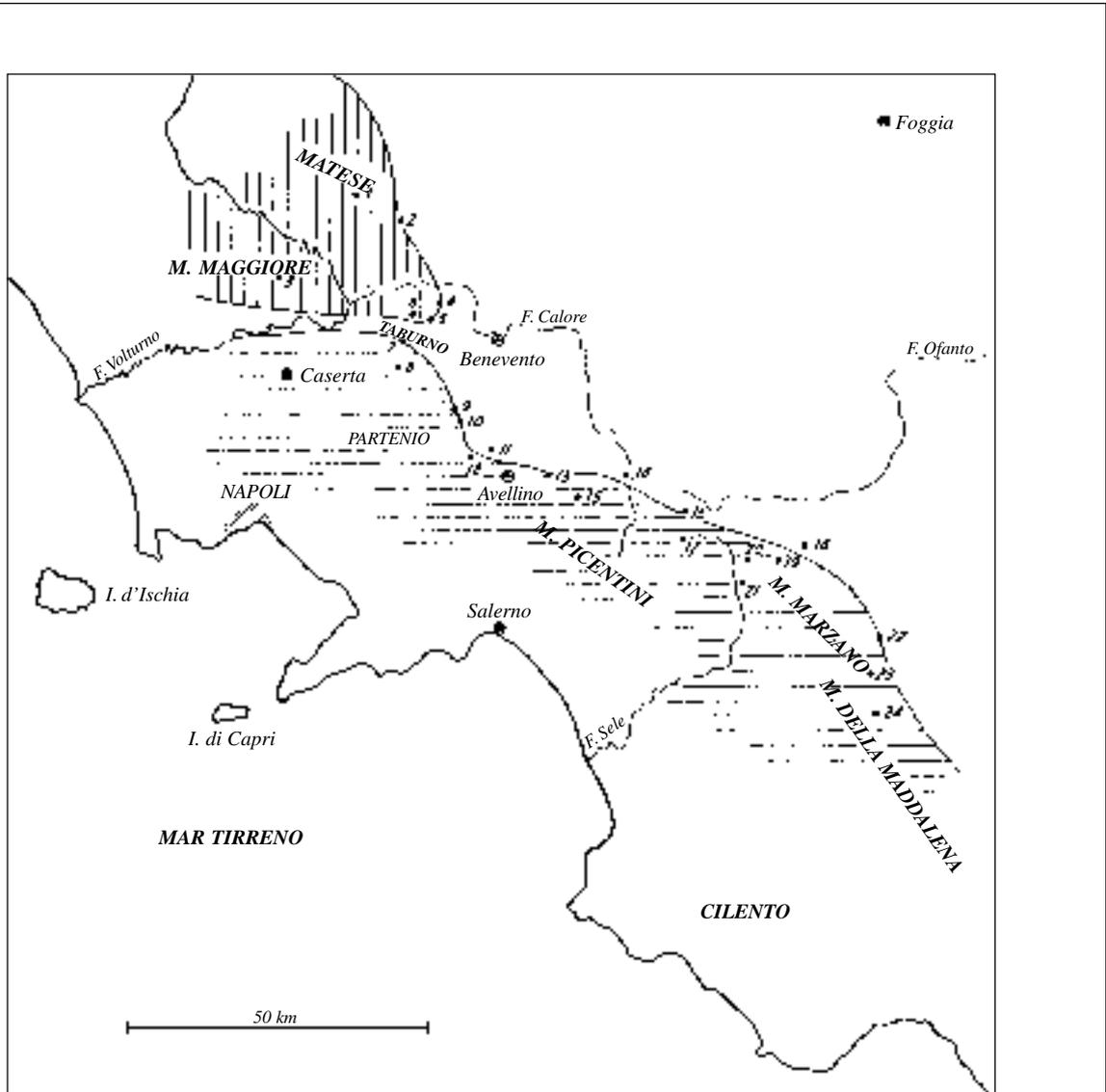
Elenco allegati:

- A. Ubicazione degli affioramenti descritti, da [16], fig. 2; carta geologica dell'area-tipo di affioramento della Formazione di Castelvete, da [6], fig. 1.
- B. Colonna stratigrafica della successione terrigena miocenica della zona di Castelvete sul Calore-Lapio, da [16], fig. 23, modificata.
- C. Sezione geologica schematica nella zona Castelvete-Lapio, da [16], fig. 20, modificata.

WORKSHEET N° 3020

COMPILATORE: Riccardo Pampaloni, Fabio Massimo Petti, Italo Sgrosso

DATA DI COMPILAZIONE: 01/2002

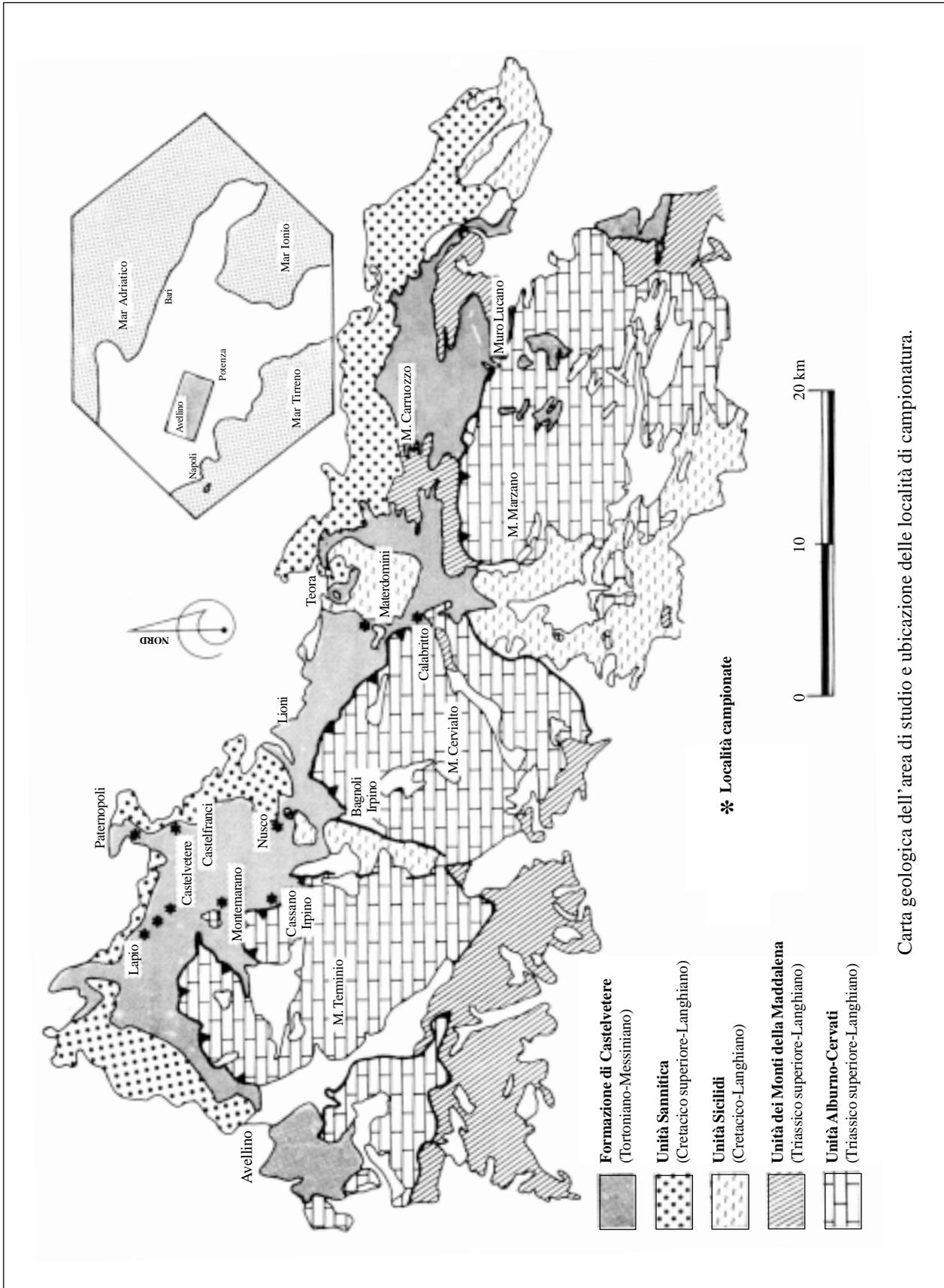
Allegato A

Ubicazione delle località descritte nel testo: 1. Torrente Calvaruse; 2. Monte Cigno; 3. Vallone di Maiorano; 4. Monte Pentime; 5. Vitulano; 6. Fontana Trinità; 7. Valle di Prata; 8. Ponte di Moiano; 9. S. Martino Valle Caudina; 10. Pannarano; 11. Summonte; 12. Montevergine; 13. S. Marco; 14. Castelvetere sul Calore; 15. Vulturara Irpina; 16. Montagnone di Nusco; 17. Piano Sazzano; 18. Monte Salursi; 19. Zona a est di Laviano; 20. Laviano; 21. Torrente Pazzano; 22. Balvano; 23. Vietri di Potenza; 24. Caggiano.

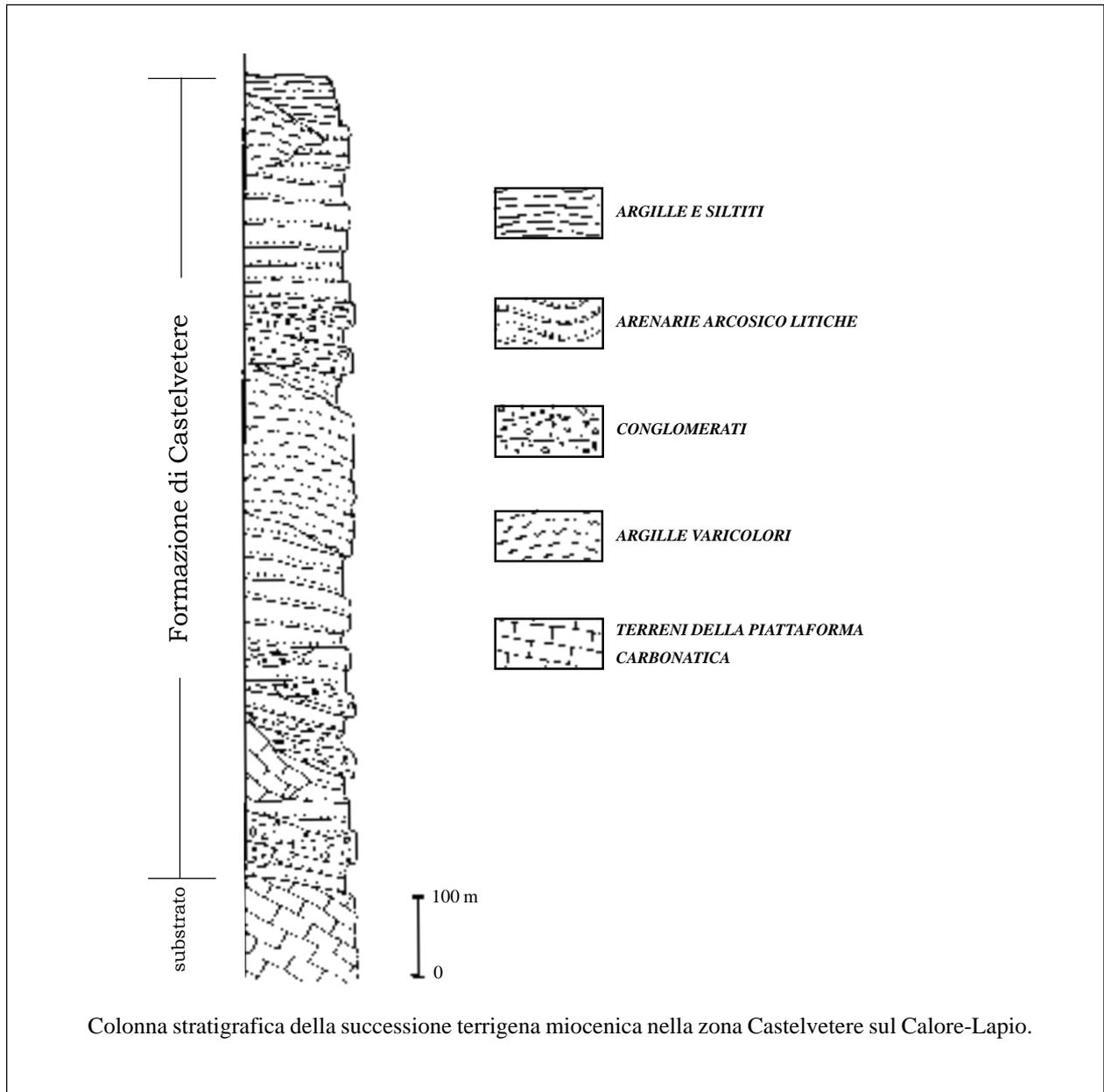
Tratteggio verticale: piattaforma carbonatica esterna.

Tratteggio orizzontale: piattaforma carbonatica interna.

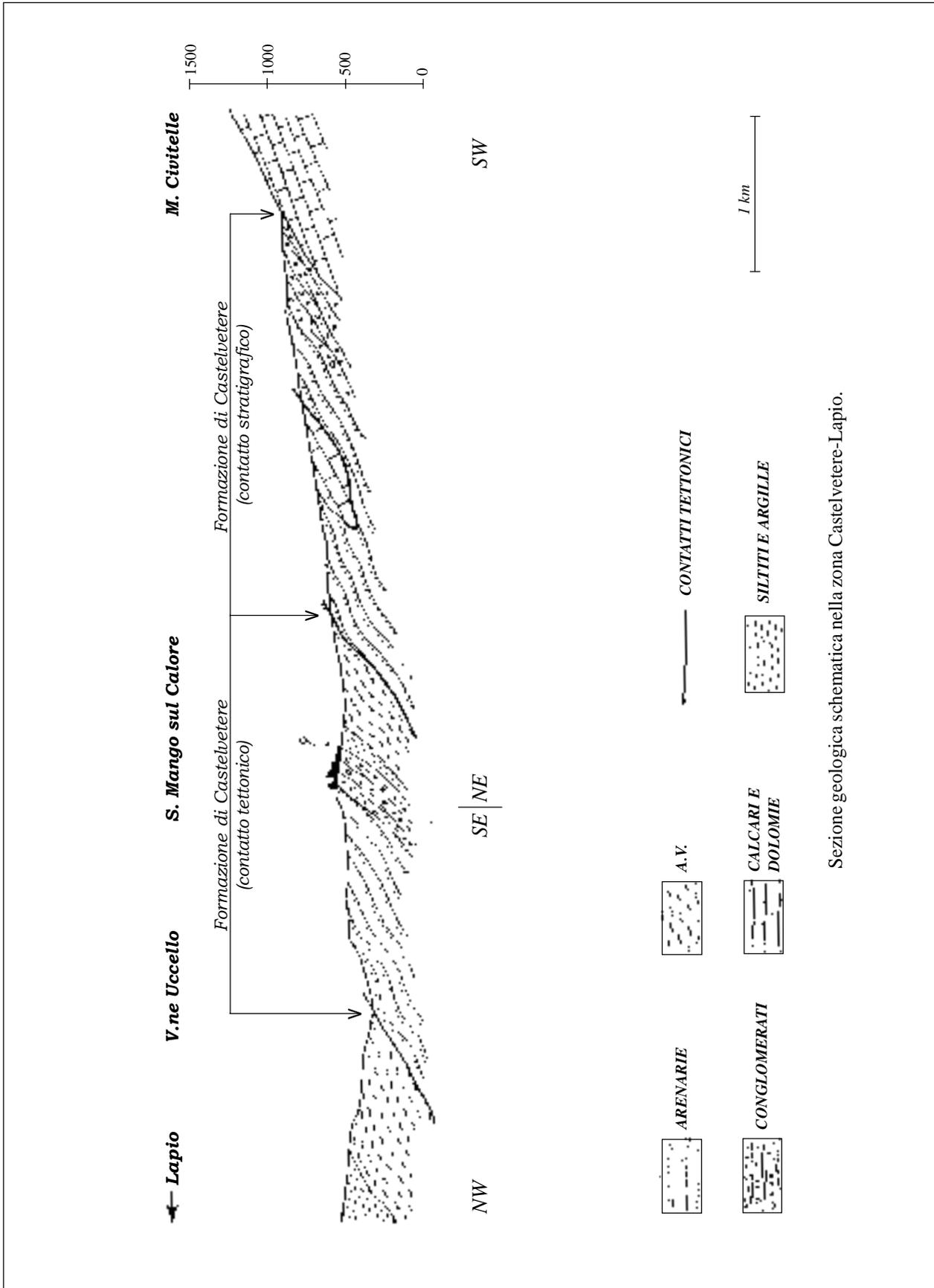
Allegato A



Carta geologica dell'area di studio e ubicazione delle località di campionatura.

Allegato B

Allegato C



Sezione geologica schematica nella zona Castelvetere-Lapio.

CALCARE DI DOMARO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcare di Domaro (cfr. "OSSERVAZIONI")

Sigla: DOM

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: BONI A., CASSINIS G., CAVALLARO E., CERRO A., FUGAZZA F., ZEZZA F., VENZO S. & MEDIOLI F.

Riferimento bibliografico: BONI A., CASSINIS G., CAVALLARO E., CERRO A., FUGAZZA F., ZEZZA F., VENZO S. & MEDIOLI F. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 47 Brescia (II edizione)*, Serv. Geol. d'It., Ercolano [7].

Eventuali revisioni: [31], [32], [33], [34], [21], [5], [16], [17] (cfr. "COMMENTI").

Altri lavori: [1], [2], [3], [4], [8], [13], [14], [15], [18], [19], [20], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [35].

Unità di rango superiore: Gruppo del Medolo [14].

Unità di rango inferiore: "membro inferiore" [31], [33], [34], "membro superiore" [31], [33], [34], "medolo caotico" (eteropico ai primi due membri) [32], [33], [34].

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 47, Brescia (II edizione) (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: BONI A., CASSINIS G., CAVALLARO E., CERRO A., FUGAZZA F., ZEZZA F., VENZO S. & MEDIOLI F.

Data di pubblicazione: 1968.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [9].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "medolo" p.p. [6], [10], [11], [12], [36], [37] (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: designata: Sezione di Val Codibolo, presso Gardone Val Trompia (Bs) [31], [33], [34].

Tavoletta della sezione-tipo: 34 III SE, Gardone Val Trompia.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 45,6893°N *Longitudine:* 10,1530°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Sezioni di Mompiano, Val Listrea, Provaglio d'Iseo.

Affioramenti tipici: bassa Val Trompia (Bs).

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq (desunta dall'area complessiva)*

Regione: Lombardia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: calcari e calcari marnosi ben stratificati, separati da pacchi di marna. I calcari paiono intensamente bioturbati e di colore grigio-plumbeo nella porzione inferiore ("membro inferiore"), dove si presentano attraversati da listarelle di selce bluastra, mentre divengono beige chiaro, meno selciosi e bioturbati, alla sommità ("membro superiore"). Localmente l'unità è data da una successione di depositi gravitativi di massa e

calcitorbiditi a elementi provenienti dalla medesima formazione e/o dai limitrofi ambienti di piattaforma della Corna (“medolo caotico”).

- “membro inferiore” del Calcarea del Domaro: banchi di calcarea marnoso grigio-plumbeo, più chiaro e talora giallognolo all’alterazione, intensamente bioturbato e attraversato da sottili listarelle discontinue di selce, in alternanza con pacchi di marna scura, frequentemente fossilifera. Caratteristica la presenza di noduli ferruginosi.

- “membro superiore” del Calcarea del Domaro: calcari (calcilititi) e calcari marnosi di colore beige chiaro, biancastri all’alterazione, poco bioturbati e con rare liste di selce bionda, organizzati in una ciclica alternanza di banchi metrici, generati dal rinsaldamento di più strati, e di orizzonti marnosi di spessore decimetrico. Presenza nei calcari di noduli ferruginosi e ammoniti.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: *mudstone-wackestone* a Radiolari e fini spicole di Spugna.

G. SPESSORE DELL’UNITÀ E SUE VARIAZIONI: circa 300 m.

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: “calcarea di Gardone Val Trompia”.

Natura dei limiti: generalmente netto, talvolta graduale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: il limite inferiore con il “calcarea di Gardone Val Trompia” è segnato dalla scomparsa, solitamente netta, degli strati calcarenitici/calcsiltitici, di natura torbiditica, gradati, ben laminati e riccamente selciosi, tipici del “calcarea di Gardone Val Trompia”. Essi lasciano il posto alle bancate di calcari marnosi con rade e sottili listarelle di selce grigio-bluastro separati da pacchi di marna del Calcarea di Domaro (“membro inferiore”).

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: sezione di Val Codibolo, presso Gardone Val Trompia (Bs).

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: “formazione di Concesio”.

Natura dei limiti: netto.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: nell’ambito dell’area bacinale sebino-triumpina dove la “formazione di Concesio” è dotata della sua unità marnoso-calcarea basale, il limite tra le bancate calcaree del Calcarea di Domaro e la “formazione di Concesio” viene posto in corrispondenza della comparsa delle marne varicolori; dove invece tale unità basale marnosa è assente il limite viene posto con l’inizio delle calcareniti torbiditiche del “membro inferiore torbiditico” della “formazione di Concesio”. Marne e/o calcareniti torbiditiche possono localmente poggiare anche sui depositi gravitativi di massa del “medolo caotico”, sempre nell’area bacinale sebino-triumpina. Con le prime marne del “membro di Molvina” poggianti sui calcari del Calcarea di Domaro (“membro superiore”) viene facilmente fissato il limite sull’alto strutturale giurassico di Botticino.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: Cava del Caricatore, presso Gussago (Bs); Cava del Caricatore, presso Gussago (Bs); Lassa (Bs)

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: Corso Rosso di Botticino.

Natura dei limiti: interdigitazione laterale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili:

dal basso all'alto stratigrafico [21], [34]:

Calccare di Domaro: *Fucinieras lavinianum* (FUCINI, 1900), *Protogrammoceras aff. marianii* (FUCINI, 1904), *Arietieras aff. apertum* MONESTIER, 1934 *sensu* MEISTER, 1989, *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER, 1861), *Arietieras gr. bertrandi* (KILIAN, 1889), *Arietieras gr. algovianum* (OPPEL, 1862), *Emaciaticeras gr. archimedis* (FUCINI, 1931), *Canavaria cf. naxensis* (GEMMELLARO, 1885), *Lioceratoides cf. grecoi* (FUCINI, 1900), *Paltarpites cf. jucundus* (FUCINI, 1929), *Dactylioceras sp.*, *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO, 1885), *Paltarpites sp.* “membro inferiore” del Calccare di Domaro: *Fucinieras lavinianum* (FUCINI, 1900), *Protogrammoceras aff. marianii* (FUCINI, 1904), *Arietieras aff. apertum* MONESTIER, 1934 *sensu* MEISTER, 1989, *Reynesoceras ragazzonii* (HAUER, 1861).

“membro superiore” del Calccare di Domaro: *Arietieras gr. bertrandi* (KILIAN, 1889), *Arietieras gr. algovianum* (OPPEL, 1862), *Emaciaticeras gr. archimedis* (FUCINI, 1931), *Canavaria cf. naxensis* (GEMMELLARO, 1885), *Lioceratoides cf. grecoi* (FUCINI, 1900), *Paltarpites cf. jucundus* (FUCINI, 1929), *Dactylioceras sp.*, *Fontanelliceras fontanellense* (GEMMELLARO, 1885), *Paltarpites sp.*

Microfossili: non significativi.

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio- e lito-stratigrafica: Calccare di Domaro: Carixiano sommitale (top Z. Davoei)-Toarciano basale.

“membro inferiore” del Calccare di Domaro: Carixiano sommitale (top Z. Davoei)-Domeriano inferiore p.p. (Sz. Gibbosus p.p.).

“membro superiore” del Calccare di Domaro: Domeriano inferiore p.p. (Sz. Gibbosus p.p.)-Toarciano basale.

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: area bacinale.

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Bacino Lombardo orientale.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) SCHIROLI [31] descrive sotto il profilo stratigrafico e sedimentologico una nuova sezione-tipo nel Calccare di Domaro comprendente l'intero Pliensbachiano, proponendo la suddivisione della Formazione in due membri denominati “membro inferiore” e “membro superiore”. Successivamente [32], [33],

[34], [21], estendendo le ricerche dalla Val Trompia (Bs) al Bresciano centro-occidentale, l'Autore riconosce una terza unità chiamata "medolo caotico", parzialmente o totalmente eteropica al Calcere di Domaro, e descrive la variabilità laterale delle facies bacinali, inquadrando per la prima volta nel tempo attraverso l'indagine biostratigrafica.

Seppure precedenti al primo lavoro istitutivo del Calcere di Domaro, gli studi [5], [17], [16] presentano un particolare rilievo per tale intervallo stratigrafico. Difatti BONARELLI [5] per primo definisce col nome di "Domeriano" l'orizzonte del Charmutiano superiore che egli identifica tipicamente nel "medolo" del M. Domaro (oggi Calcere di Domaro), per la ricchezza della fauna ad ammoniti [3], [4], [25], [26], [27], [28]. Altri lavori paleontologici sulle ammoniti di M. Domaro [29], [30], [1], [20], [24] fanno seguito alla pubblicazione di BONARELLI. Negli anni '60, a opera di CITA [17], [16], vengono intrapresi studi basati sui moderni criteri stratigrafici al fine di dotare lo stratotipo del Domeriano di una sezione che ne documenti l'evoluzione bio- e litostratigrafica. Vengono effettuate nuove ricerche paleontologiche e revisioni della fauna ad ammoniti contenuta nel Calcere di Domaro [22], [23].

B) Il Calcere di Domaro è citato in legenda nell'ambito del "gruppo del Medolo", assieme al Calcere di Gardone Val Trompia, ma le due formazioni sono cartografate distintamente. Altre carte geologiche nelle quali è cartografata distintamente la formazione:

- Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000, Foglio 34, Breno [2];
- Carta Geologica delle Prealpi bresciane a sud dell'Adamello a scala 1:50.000 [8].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) Sebbene il Calcere di Domaro sia formazione estesa a tutta la Lombardia si è ritenuto opportuno, proprio ai fini della sua formalizzazione, delimitare l'area di interesse al Bresciano centro-occidentale, per ragioni sia storiche che scientifiche. Tale porzione del territorio bresciano rappresenta, per ragioni storiche, la località-tipo di affioramento del Calcere di Domaro, da quando BONARELLI [5], istituendo il sottopiano Domeriano indicò come "tipo" la formazione affiorante al M. Domaro, presso Gardone Val Trompia, per la ricchezza e la fama della sua fauna ad ammoniti. Le revisioni stratigrafiche e paleontologiche recentemente condotte sul Calcere di Domaro in territorio bresciano [31], [34], [21], [18], più che in altre parti della Lombardia hanno documentato una sedimentazione non lacunosa e una discreta ricchezza di ammoniti (a conferma di quanto riportato dai vecchi Autori), tale da permettere la zonazione dell'intero intervallo stratigrafico considerato. L'articolata fisiografia assunta dal territorio lombardo durante il Liassico, in seguito agli eventi estensionali connessi al rifting, ha indotto nel Calcere di Domaro una notevole variabilità di facies e di spessore (per la presenza di alti e bassi strutturali). Queste condizioni paiono, ad oggi, aver favorito proprio all'interno del Bacino Triumplino-Sebino, e meno ad occidente del Lago d'Iseo, la più completa raccolta di dati sulla formazione del Calcere di Domaro.

Sono citati i lavori paleontologici [1], [3], [4], [20], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29], [30], [35] dedicati allo studio della famosa fauna ad ammoniti del M. Domaro, che seppure precedenti al primo lavoro istitutivo del Calcere di Domaro, forniscono fondamentali informazioni sulla Formazione, e i lavori di natura stratigrafica posteriori alla istituzione del Calcere di Domaro [2], [8], [13], [14], [15], [18], [19]. I lavori stratigrafici precedenti all'istituzione della Formazione, ma necessari a comprendere l'evoluzione degli studi sull'intervallo stratigrafico in oggetto (unità informali interne al "gruppo del Medolo") sono indicati al punto C).

In [14] si trovano le prime considerazioni sul Medolo proposto come Gruppo.

C) Sono qui indicate le più significative pubblicazioni che trattano dell'intervallo stratigrafico in oggetto nell'ambito del "gruppo del Medolo" (oltre a quelle già citate al punto A), precedentemente alla pubblicazione della Carta geologica d'Italia, Foglio 47 Brescia (II ed.), alla scala 1:100.000 (1968) con la quale entra nell'uso corrente il termine di "Calcere di Domaro".

Bibliografia:

- [1] - BETTONI A. (1900) - *Fossili domeriani della Provincia di Brescia*. Mem. Soc. Paléont. Suisse, **27**, pp. 88, Genève.
- [2] - BIANCHI A., BONI A., CALLEGARI E., CASATI P., CASSINIS G., COMIZZOLI G., DAL PIAZ GB., DESIO A., GIUSEPPETTI G., MARTINA E., PASSERI L.D., SASSI F.P., ZANETTIN B. & ZIRPOLI G. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000. Foglio 34 Breno*. Serv. Geol. d'Italia. Nuova Tecnica Grafica, pp. 134, Roma.
- [3] - BITTNER A. (1881) - *Bericht über die Aufnahmen in der Gerend von Brescia*. Verhandl. Geol. R. Aust., 269-273, Wien.
- [4] - BITTNER A. (1883) - *Sulle formazioni mesozoiche più recenti delle Alpi bresciane*. Boll. R. Com. Geol. Italia, **14** (9-10): 241- 250, Roma.
- [5] - BONARELLI G. (1894) - *Contribuzione alla conoscenza del Giura-Lias lombardo*. Atti R. Acc. Sc. Torino, **30**, pp.18, Torino.
- [6] - 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, Pavia.
- [7] - BONI A., CASSINIS G., CAVALLARO E., CERRO A., FUGAZZA F., ZEZZA F., VENZO S., MEDIOLI F. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - F. 47 Brescia (II edizione)*. Serv. Geol. d'Italia. Poligrafica & Cartevalori, Ercolano (Napoli).
- [8] - 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.
- [9] - BONI A., CASSINIS G. & VENZO S. (1970) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 47 Brescia*. Serv. Geol. d'Italia. Poligrafica & Cartevalori, pp. 93, Ercolano (Napoli).
- [10] - CACCIAMALI G.B. (1899) - *Rilievo geologico tra Brescia e Monte Maddalena*. Comment. Ateneo Brescia, 160-186, Brescia.
- [11] - CACCIAMALI G.B. (1901) - *Studio geologico della regione montuosa Palosso-Conche a nord di Brescia*. Boll. Soc. Geol. It., **20** (1): 80-110, Roma.
- [12] - CACCIAMALI G.B. (1906) - *Rilievi geotettonici tra il lago d'Iseo e la Valtrompia*. Comment. Ateneo Brescia, 44-64, Brescia.
- [13] - CANTALUPPI G. & CASSINIS G. (1984) - *Il passaggio Domeriano-Toarciano in Val Navezze (Brescia)*. Boll. Soc. Geol. It., **103**: 233-249, Roma.
- [14] - CASSINIS G. (1968) - *Stratigrafia e tettonica dei terreni mesozoici compresi tra Brescia e Serle*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **19**: 50-152, Pavia.
- [15] - CASSINIS G. (1978) - *Punto delle conoscenze sul Giurassico bresciano e relative considerazioni*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **27**: 37-68, Pavia.
- [16] - 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., 173-188, Luxembourg.
- [17] - CITA M.B., CASSINIS G. & POZZI R. (1961) - *Introduction à l'étude du Domérien-type*. In: *Colloque sur le Lias français (Chambéry, 1960)*. Mém. Bur. Rech. Geol. Min., **4**: 323-344, Paris.
- [18] - COBIANCHI M. (1990) - *Biostratigrafia a nannofossili calcarei del passaggio Domeriano-Toarciano in Val Navezze (Brescia)*. Atti Tic. Sc. Terra, **33**: 127-142, Pavia.
- [19] - 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, Pavia.
- [20] - DEL CAMPANA D. (1900) - *I Cefalopodi del Medolo di Valtrompia*. Boll. Soc. Geol. It., **19** (3): 555 – 642, Roma.
- [21] - DOMMERGUES 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, Padova.
- [22] - FANTINI SESTINI N. (1962) - *Contributo allo studio delle ammoniti del Domeriano di M. Domaro (Brescia)*. Riv. It. Paleont. Strat., **68** (4): 483-554, Milano.
- [23] - FERRETTI A. (1967) - *Il limite Domeriano-Toarciano alla Colma di Domaro (Brescia), stratotipo del Domeriano*. Riv. It. Paleont. Strat., **73** (3): 741-756, Milano.
- [24] - FUCINI A. (1908) - *Synopsis delle Ammoniti del Medolo*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., **28**, pp. 102, Firenze.
- [25] - HAUER F.R. VON (1858) - *Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei*. Jb. K. K. Geol. Reichsants., **9**: 445-496, Wien.

- [26] - HAUER F.R. VON (1861) - *Ueber die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia, Provinz Brescia*. Sitzber. K. K. Akad. Wiss., **44** (1): 403-422, Wien.
- [27] - LEPSIUS R. (1878) - *Das Westliche Süd-Tirol, geologisch dargestellt*. pp. 375, Verlag W. Hertz, Berlin.
- [28] - 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, 242 pp.; *Fossiles du Medolo* (Appendice), pp. 56, Milano.
- [29] - PARONA C. F. (1894) - *Appunti per lo studio del Lias lombardo*. Rend. R. Ist. Lomb. Sc. Lett., s. 2, **27** (16): 693-696, Milano.
- [30] - 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**, pp. 19, Genève.
- [31] - 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.
- [32] - SCHIROLI P. (1992) - *Note preliminari a uno studio stratigrafico-sedimentologico del "Medolo" giurassico nei dintorni di Brescia*. Ist. Lomb. (Rend. Sc.), B., **125** (1991): 215-224, Milano.
- [33] - SCHIROLI P. (1994) - *La successione bacinale giurassica, tra la Corna e le Radiolariti, del Bresciano centro-occidentale: ricerche stratigrafiche ed evoluzione paleogeografico-strutturale*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra (1990-1993), pp. 225, Univ. Pavia.
- [34] - SCHIROLI P. (1997) - *La successione liassica nelle Prealpi bresciane centro-occidentali (Alpi Meridionali, Italia): stratigrafia, evoluzione paleogeografico-strutturale ed eventi connessi al rifting*. Atti Tic. Sc. Terra, serie speciale vol. **6**, pp. 137, Pavia.
- [35] - VECCHIA O. (1946) - *Sulla presenza del Lotaringiano nel Medolo del Montisola (Sebino - Lombardia)*. Riv. It. Paleont., **52**: 14-28, Milano.
- [36] - VECCHIA O. (1948) - *Il liassico subalpino lombardo. Studi stratigrafici. I. Introduzione*. Riv. It. Paleont. Strat., **54** (1): 1-18, Milano.
- [37] - 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, Milano.

Elenco allegati:

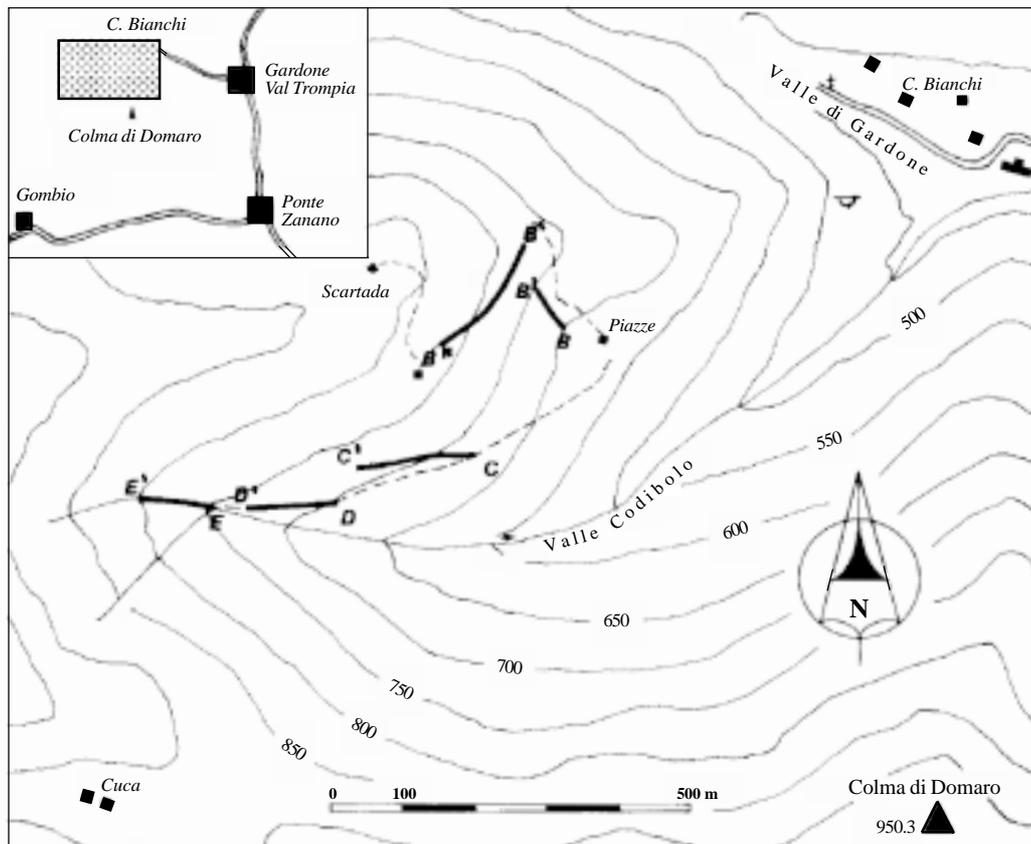
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [34], fig. 49.
- B. Sezione-tipo di M. Domaro, Val Codibolo presso Gardone Val Trompia (Bs), per l'intervallo riferito alla formazione in oggetto, da [34], fig. 51.
- C. Schema cronostatigrafico delle unità giurassiche, da [34], fig. 31.

WORKSHEET N° 4004

COMPILATORE: Paolo Schirolli

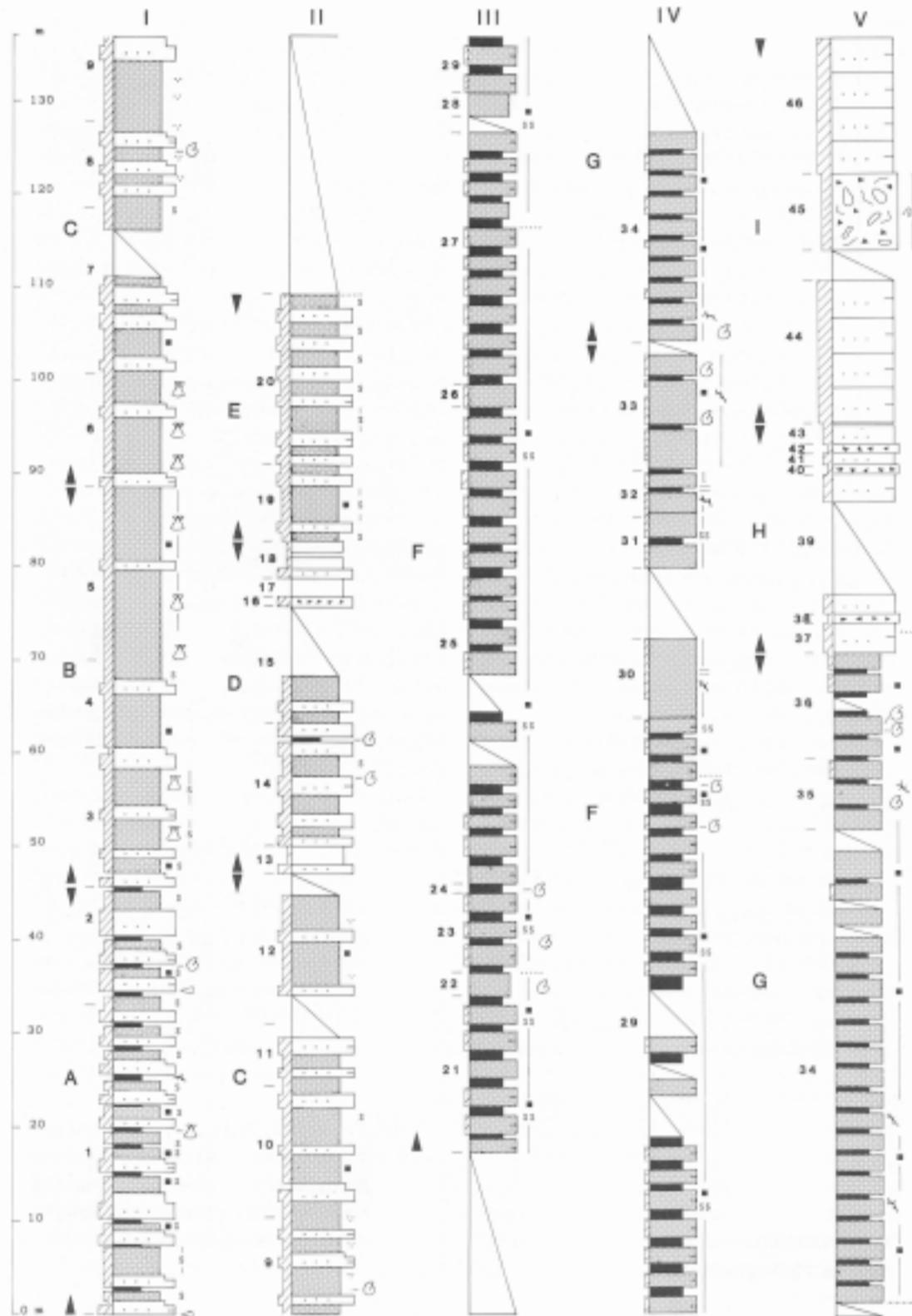
DATA DI COMPILAZIONE: 06/2002

Allegato A

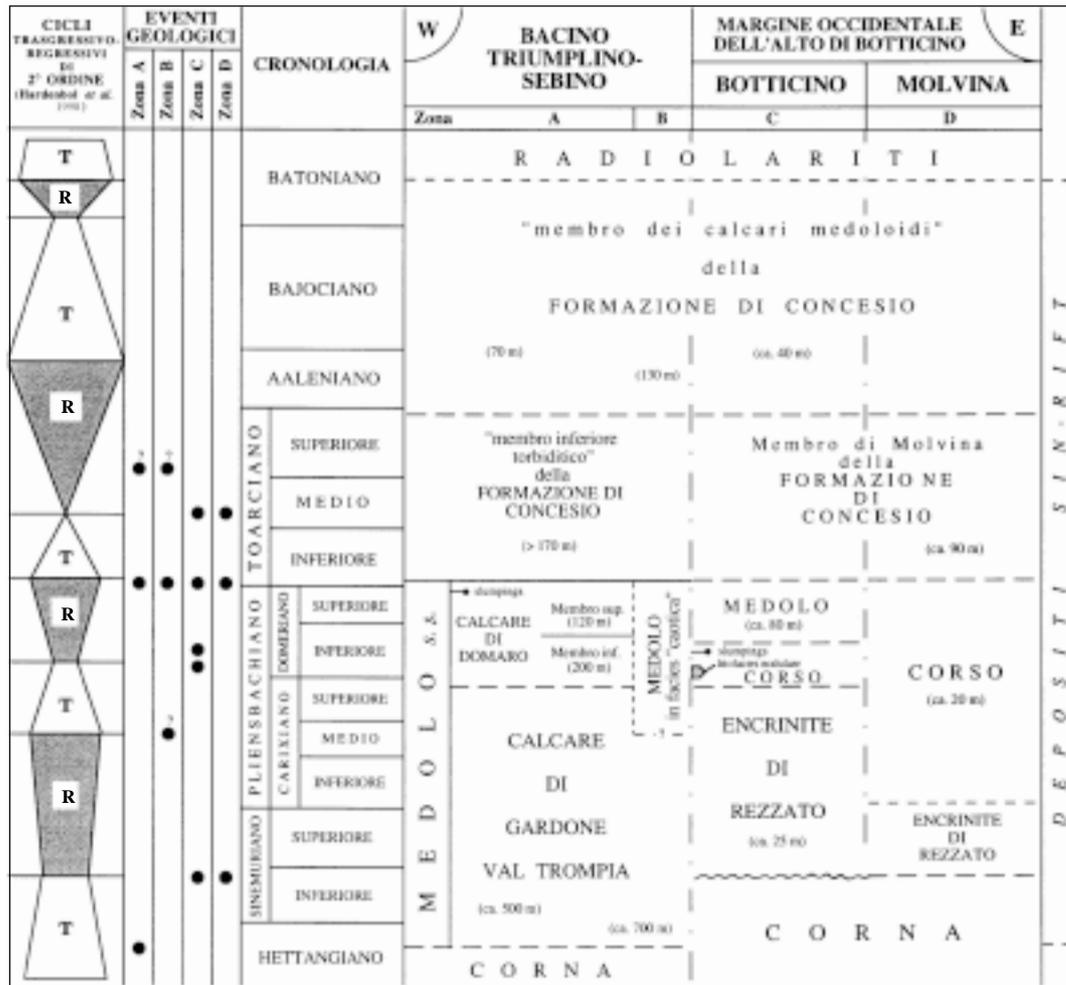


Dettaglio della traccia della Sezione di M. Domaro (B-E'), affiorante lungo il versante settentrionale della Val Codibolo, per la parte che interessa il Calcere di Domaro.

Allegato B



Allegato C



Schema cronostratigrafico delle unità giurassiche affioranti nel Bresciano centro-occidentale e inquadramento dei maggiori eventi tettono-eustatici riconosciuti nei diversi settori strutturali, connessi all'evolvere del *rifting*.

CALCARE SELCIFERO DI LIMANO

- A. NOME DELLA FORMAZIONE:** Calcare selcifero di Limano (cfr. "OSSERVAZIONI")
Sigla: LIM
Formalizzazione: *proposta*.
Autore/i: BOCCALETTI M., FICCARELLI G., MANETTI P. & TURI A. (1969)
Riferimento bibliografico: 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., Pisa [6].
Eventuali revisioni:
Altri lavori: [14], [15], [16], [17], [18], [19].
Unità di rango superiore:
Unità di rango inferiore: localmente viene distinto il "membro dei calcari rossi ammonitiferi" (informale) [13], [31] (cfr. "COMMENTI").
- B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE:** Geologia del nucleo mesozoico della Val di Lima (cfr. "COMMENTI").
Autore/i della carta: FAZZUOLI M., BECARELLI S., BURCHIETTI G., FERRINI G., GARZONIO A., MANNORI G., SANI F. & SGUAZZONI G. [18].
Data di pubblicazione: 1998.
Scala della carta: 1:25.000.
Note illustrative di riferimento:
Monografia allegata alla carta: [18].
- C. SINONIMIE E PRIORITÀ:** "calcari stratificati selciferi" [1]; "calcari grigi stratificati selciferi" [2]; "calcari selciferi" [22]; "calcari selciferi grigio-scuri" [3]; "calcare selcifero inferiore" [27]; "calcare selcifero" [4], [5], [7], [8], [9], [13], [21], [26], [28]; "calcari selciferi grigio-chiari" [30]; "calcari grigi con selce" [24]; "calcari selciferi grigi" [12]; "calcari grigi con selce chiare" [19]; "calcari selciferi superiori" [25]; "calcari liassici a selci chiare" [10].
- D. SEZIONE-TIPO:** *designata*: Sezione Madonna di Carpineta.
Tavoletta della sezione-tipo: 97 III SE, Bagni di Lucca.
Coordinate della base della sezione-tipo:
Latitudine: 44,0483°N *Longitudine:* 10,6523°E
Sezioni stratigrafiche di supporto: Vecchiano-Avane [29]; "Grande cava occidentale" (sentiero Grotta Giusti, Monsummano), Cava di Case Bruceto (Monti d'Oltre Serchio) [14]; Monti di Poggiano [26], Montecatini, Bagni di Casciana, Monsummano [15], M. Cetona [31].
Affioramenti tipici: Val di Lima (Toscana settentrionale) e M.te Cetona.
- E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI:** *meno di 10 kmq* (desunta dall'area complessiva)
Regione: Toscana.
- F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO:** l'unità è costituita da calcari selciferi grigi e grigio-chiari, talora avana, a granulometria generalmente fine (da calcilutiti a calcareniti fini). Sono molto compatti, mostrano fratturazione concoide, e si presentano in strati medi con intercalazioni

marnose da sottili (1-5 cm) a medi (fino a 30 cm); frequenti sono le ammoniti piritizzate [1], [5], [13], [16]. Nei calcari sono visibili laminazioni oblique e/o parallele alla stratificazione, e talora, presso la base degli strati calcarenitici, si osserva una gradazione verticale dei granuli [13]. La selce, presenta sia in liste che in noduli, è relativamente abbondante [5], [21], ma si osserva un suo progressivo aumento verso l'alto; contemporaneamente viene segnalata una progressiva diminuzione dello spessore degli strati [13], [27]. Quest'ultimo nell'area-tipo varia generalmente da 50-60 cm nei primi 80 m della successione (con l'intercalazione di alcuni banchi calcarenitici spessi oltre 2 m con caratteristiche da *debris flow*), a 5 cm-1 m (in media 40 cm) in quella superiore [6], [18]. In provincia di Lucca (Vecchiano-Avane), si osserva invece la diminuzione delle marne e della selce verso l'alto, e un rispettivo aumento dello spessore degli strati calcarei (in media 70 cm) [29].

Presso il M.te Cetona, viene distinto da alcuni Autori il membro informale dei "calcari rossi ammonitiferi", costituito da bancate spesse 1,3-4 m e strati calcarei rosati a struttura nodulare, caratterizzati da superfici ondulate e spalmature argillose; sono presenti resti di Ammoniti, mentre la selce in liste è scarsa [6], [13], [31].

Nella successione vengono localmente segnalati frequenti episodi detritici: brecce calcaree e silicee presso Vergemoli, calcareniti e breccie intraformazionali, talora con evidenti processi di dissoluzione, a Cintoia e presso il M.te Cetona, *slumps* e *slides* che raggiungono i 6-7 m di spessore, e gli strati conglomeratici circa 1 m [26] nei M.ti di Poggiano; inoltre sul fiume Albenga (GR), è stato segnalato uno strato a struttura "pseudociottolosa", con elementi arrotondati e allungati di dimensioni variabili da 2 a 12 cm [4], [21] (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: *mudstone/wackestone* a Radiolari, a spicole di Spugna [6], [16], a Ostracodi, a *filament* [14], a *pellet* e a intraclasti [6]. La frazione carbonatica fine è in parte di natura emipelagica e in parte prodotta da organismi calcarei (del tipo *Schizosphaerella*) [16]. Il contenuto in carbonati, di solito molto elevato (85-95%), può localmente essere molto variabile, anche all'interno degli stessi strati [13]. Il quarzo è sia autigeno che detritico-finissimo; la selce è anche presente sotto forma di calcedonio diffuso o in noduli [13].

Dati di laboratorio: la frazione argillosa dell'unità è costituita da illite, con minori quantità di un minerale a strati misti clorite-vermiculite; la montmorillonite e la clorite sono spesso presenti, ma in piccole quantità, talora è presente anche la vermiculite [5].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: lo spessore massimo dell'unità nell'area tipo è di circa 300 m [16] (cfr. "COMMENTI").

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) Rosso Ammonitico [16]. II) Calcare Massiccio [6], [13], [31]. III) "calcare di Grotta Giusti" [15], [16].

Natura dei limiti: I) Graduale, talora netto. II) Netto. III) Graduale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Passaggio marcato dalla scomparsa di noduli di selce. II) Il passaggio netto marcato dalla scomparsa della stratificazione, della selce e degli interstrati marnosi; in alcune località è segnalata la presenza di brecce e conglomerati (singenetici e in strati piuttosto spessi), già presenti come intercalazioni nella porzione sommitale del Calcare Massiccio [13]. III) Scomparsa della stratificazione e comparsa di resti di Ammoniti.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Provincia della Spezia, Val di Lima, Pania di Corfino. II) Val di Lima [6]; l'interposizione dei livelli di brecce e conglomerati, M.ti di Castell'Azzara (località Querciolaie) [13], Monti d'Oltre Serchio, Monsummano Terme [15]. III) M.te Cetona.

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: Marne a Posidonia [16].

Natura dei limiti: graduale [16] per alternanza [21], talora netto [6], [21].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: scomparsa graduale della selce, e contemporaneo aumento della componente argillosa negli strati calcarei [16].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: Torrente Rigo (Fiume Albegna) [21].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) Rosso Ammonitico. II) Formazione di Ferriera [6], [8] (cfr. "COMMENTI").

Natura dei limiti: I) Graduale. II) Graduale per alternanza [8].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Scomparsa di noduli di selce. II) Comparsa e alternanza di strati marnosi [8].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Non indicata. II) Castelnuovo Garfagnana.

Altre considerazioni: II) L'eteropia coinvolge solo la porzione basale del Calcarea selcifero di Limano [6].

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: Ammoniti [16]: *Phylloceras bonarelli* BETTONI, *Amaltheus spinatum* MONT. [6], *Lytoceras fimbriatum* SOW, *L. crebricosta* MGH., *L. cfr. audax* MGH., *L. ovimontanum* GEY, *Aegoceras regaurdi* D'ORBIGNY, *A. muticum* D'ORBIGNY, *A. listeri* SOW, *Arietites conybeari* SOW, *A. peregrinus* FUC., *Coeloceras pettos* QUENST., *Harpoceras algovianum* OPPEL. [24], *Bettoniceras italicum* FUCINI, *Arietoceras ruthenense* REINES, *A. bertrandi* KILIAN, [14]. Rari frammenti di Lamellibranchi a guscio fine [5], [29], Ostracodi [13] (*Hungarella* sp., [6]), spicole di Spongiari [21], [26], Crinoidi e tracce di piccoli Gasteropodi [7], [13].

Microfossili: Radiolari. Foraminiferi: *Frondicularia* sp., *Nodosaria* sp., *Involutina* sp., *Rectoglandulina* sp. [13]; *Textularia* sp., *Tetrataxis conica*, *Dentalina* sp., *Frondicularia* cf. *woodwardi*, *Spirillina* cf. *infima* [6]; *Valvulinidae* [7]. Nannoplancton calcareo [6] di difficile classificazione per il pessimo stato di conservazione: *Schizosphaerella* [16], [26], *Mitrolithus jahsae* [14].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Carixiano superiore-Domeriano inferiore / Toarciano inferiore [16], [17].

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: è riferibile a un ambiente di rampa carbonatica in progressivo approfondimento, in cui si verificano frequenti fenomeni di redistribuzione dei sedimenti, dalle aree più elevate a quelle più depresse, per azione della gravità (torbiditi) o di correnti di fondo [16], [26] (cfr. “COMMENTI”).

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Toscano.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Falda Toscana.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) In Toscana meridionale (passando dagli affioramenti più occidentali a quelli più orientali) il Rosso Ammonitico perde le sue caratteristiche tipiche, tanto da non poter essere facilmente distinguibile dal Calcere selcifero di Limano. Solo localmente, ma in modo discontinuo, è possibile individuare facies con strati a struttura nodulare appena accennata, spessori ridotti e talora discontinui. Queste facies vengono denominate da FAZZINI *et al.* [13] e PASSERINI [31] “calcari rossi ammonitiferi”. Esse si rinvencono talora a diretto contatto con il Calcere Massiccio, talaltra (per es. M. Cetona, [13], [31]) con i “calcari di Grotta Giusti” [15], [16].

B) L’unità è stata cartografata anche nelle seguenti carte geologiche a scala 1:20.000: Carta geologica di Monsummano, Carta geologica di Montecatini, Carta geologica di Marliana [15].

F) L’unità si differenzia dai “calcari selciferi umbro-marchigiani” per i frequenti episodi detritici (pseudoconglomeratici) e per la presenza di bancate a struttura nodulare [13].

G) Nelle aree vicine, che al momento della deposizione dovevano rappresentare un’area di alto morfologico, gli spessori sono notevolmente ridotti: l’unità ha uno spessore di qualche metro o può mancare nell’alto di Roggio-Pania di Corfino, mentre più a occidente (fino alla Spezia) mostra spessori di qualche decina di metri [16]. In Toscana meridionale sembra che gli spessori aumentino procedendo da ovest verso est e da nord verso sud con 75 m a Bagni di Casciana, 120 m a Campiglia, 400 m nei Monti di Castell’Azzara e 230 m al M. Cetona [13].

H) Il Calcere selcifero di Limano, oltre a presentare chiare evidenze di eteropia con le unità sopra citate, sembra poter essere in rapporti eteropici, non osservabili sul terreno, anche con le seguenti unità: Marne a Posidonia (per circa 100 m nei M. Pisano-M.ti d’Oltre Serchio [24]) e Calcere Massiccio (M.ti di Castell’Azzara [11], M. Pisano e a San Giuliano Terme [23], M. Civitella-M. Elmo [27]). In quest’ultimo caso, la possibile eteropia risulta rafforzata dalla presenza, presso i M.ti di Castell’Azzara, di breccie singenetiche sia al contatto tra le due unità che al loro interno, dall’elevato spessore del Calcere selcifero di Limano in questa località, dai trend stratimetrici e dall’abbondanza di selce [13].

M) In particolare prevalgono condizioni di acque tranquille con correnti di fondo non molto intense, ma tali da rimescolare il deposito fangoso e produrre laminazioni [6], [26]. Tuttavia nella successione non mancano depositi da decantazione (con maggior frequenza nella porzione inferiore) [14]. La presenza di scarpate di faglia attive è ipotizzabile dal rinvenimento di sporadici livelli detritici grossolani [16]. Il tasso di sedimentazione è stato stimato in circa 500 mm/10³ a [16].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) Durante studi di dettaglio sul Mesozoico della Val di Lima BOCCALETTI *et al.* [6] hanno ritenuto necessario ridefinire nomenclatura e sezione-tipo dell’unità genericamente chiamata “calcere selcifero” (distinto a sua volta in “inferiore” e “superiore”).

Bibliografia:

- [1] - AZZAROLI A. (1949) - *Osservazioni sulla tettonica dell'Alta Val di Nievole e delle zone adiacenti della catena di Monte Albano*. Boll. Soc. Geol. It., **67** (1948): 143-160, 4 figg., 1 tav., Roma.
- [2] - AZZAROLI A. (1950) - *Tettonica della catena principale dell'Appennino Lunigianese tra il Passo di Pradarena e il Passo di Lagastrello*. Boll. Soc. Geol. It., **69**, (3): 366-391, 1 carta geol. 1:50.000, Roma.
- [3] - BELLINCIONI P. (1959) - *Il nucleo mesozoico della Val di Lima (Appennino Lucchese)*. Boll. Soc. Geol. It., **78**, (2): 44-73, 11 figg., 1 carta geol. 1:25.000, Pisa.
- [4] - BOCCALETTI M. (1968) - *"Slumps" intraformazionali e frane sottomarine nel Gruppo Calcereo Mesozoico della Serie Toscana*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., **75**, (2): 525-530, Pisa.
- [5] - BOCCALETTI M. & MANETTI P. (1969) - *Osservazioni petrografiche e sedimentologiche sui calcari con selce delle "serie" autoctona e sovrascorsa nella parte nord-occidentale del Monte Pisano e nei Monti d'Oltre Serchio (Prov. di Pisa e Lucca)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**, (3): 325-342, 31 figg., Pisa.
- [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**, (4): 847-922, 49 figg., Pisa.
- [7] - BORTOLOTTI V. & PASSERINI P. (1966) - *Segnalazione della presenza delle formazioni dal Calcere Selcifero ai Calcari Variiegati ad Aptici alla base della Serie Toscana a Cintoia (Chianti Settentrionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1965), (6): 37-40, Pisa.
- [8] - BORTOLOTTI V., PASSERINI P., SAGRI M. & SESTINI G. (1970) - *The Miogeosynclinal Sequences*. In: "Development on the Northern Apennines Geosyncline". Sedim. Geol., **4**: 341-444, 51 figg., Amsterdam.
- [9] - CANUTI P., FOCARDI P. & SESTINI G. (1966) - *Stratigrafia, correlazione e genesi degli Scisti policromi nei Monti del Chianti (Toscana)*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1965), (6): 93-166, 28 figg., Pisa.
- [10] - DALLAN NARDI L. & NARDI R. (1969) - *Lacuna stratigrafica nel Neocomiano tra la "Maiolica" e la Serie Toscana sottostante nei Monti d'Oltre Serchio (Prov. di Pisa e Lucca)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 227-236, 9 figg., Pisa.
- [11] - ELTER P. (1955) - *Geologia della regione di Castell'Azzara, a sud del Monte Amiata (Grosseto)*. Boll. Soc. Geol. It., **74**, (2): 317-337, 5 figg., 1 carta geol. 1:25.000, Pisa.
- [12] - FAZZINI P. & PAREA G. C. (1966) - *Contributo alla conoscenza dello Pseudoverrucano*. Mem. Soc. Geol. It., **5**, (3): 189-224, 25 figg., Pisa.
- [13] - FAZZINI P., PAREA G. C. & MANTOVANI M.P. (1968) - *Ricerche sul Mesozoico della Toscana a sud dell'Arno*. Mem. Soc. Geol. It., **7**: 129-193, 32 figg., 15 tav., Pisa.
- [14] - FAZZUOLI M. & COLI M. (1992) - *Escursione B2 - Il Mesozoico della Falda Toscana e del Nucleo Metamorfico Apuano: carbonati di mare sottile e sistemi alto-scarpata-bacino nel Triassico superiore-Giurassico della Successione Toscana e della Successione Metamorfica Apuana*. 76^a Riun. Estiva S.G.I. (Firenze 21-23 Sett. 1992), Guide alle Escursioni post-congresso: 77-133, 20 figg., Firenze.
- [15] - 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.
- [16] - 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.
- [17] - 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.
- [18] - FAZZUOLI M., SANI F., FERRINI G., GARZONIO C. A., SGUAZZONI G., BECARELLI S., BURCHIETTI G. & MANORI G. (1998) - *Geologia del Nucleo mesozoico della Val di Lima (Province di Pistoia e Lucca, Appennino Settentrionale). Note illustrative della Carta Geologica (scala 1:25.000)*. Boll. Soc. Geol. It., **117**, (2): 479-535, 23 figg., 1 tab., 1 tav. f.t., Roma.
- [19] - 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.
- [20] - FEDERICI P.R. (1967) - *Un esemplare di Ammonite delle "Marne a Posidonia" di Campiglia nei Monti occidentali della Spezia*. Boll. Soc. Geol. It., **86**, (2): 367-374, figg., Pisa.
- [21] - GELMINI R., MANTOVANI M. P., MUCCHI A. M. (1967) - *La serie a facies toscana del Fiume Albegna presso Semproniano (già Samprugnano-Grosseto)*. Mem. Soc. Geol. It., **6**: 359-378, 19 figg., 1 carta geol. 1:15.000, Pisa.

- [22] - GIANNINI E. (1955) - *Geologia dei Monti di Campiglia Marittima (Livorno)*. Boll. Soc. Geol. It., **74**, (2): 219-296, 11 figg., Pisa.
- [23] - GIANNINI E. (1960) - *Sui rapporti fra Calcarea Massiccio e Calcari Selciferi nel Monte Pisano*. Boll. Soc. Geol. It., **74**, (2): 207-216, 3 figg., Pisa.
- [24] - GIANNINI E. & NARDI R. (1965) - *Geologia della zona nordoccidentale del Monte Pisano e dei Monti d'Oltre Serchio (prov. di Pisa e Lucca)*. Boll. Soc. Geol. It., **84**, (5): 197-270, 25 figg., Pisa.
- [25] - GUNTHER K. & RENTZ K. (1968) - *Contributo alla geologia della catena principale dell'Appennino toscano-emiliano tra Ligonchio, Civago e Corfino*. Acta Nat., **4**, (1): 67-87, 2 figg., 1 tav., Parma.
- [26] - KALIN O., PATACCA E. & RENZ O. (1979) - *Jurassic pelagic deposits from Southeastern Tuscany: aspects of sedimentation and new biostratigraphic data*. Eclogae Geol. Helv., **72**, (3): 715-762, 12 figg., Basel.
- [27] - LOSACCO U. (1959) - *Ricerche geologiche nella Toscana meridionale. 1 – Stratigrafia e tettonica del gruppo di M. Civitella-M. Elmo (Grosseto)*. Boll. Soc. Geol. It., **78**, (2): 12-43, 3 figg., 1 carta geol. 1:25.000, Pisa.
- [28] - LOSACCO U. (1960) - *Ricerche geologiche nella Toscana meridionale. 4 – Notizie sulla stratigrafia e la tettonica della regione di Manciano-Saturnia (Grosseto)*. Boll. Soc. Geol. It., **79**, (2): 107-134, 3 figg., 1 carta geol. 1:25.000, Pisa.
- [29] - MUCCHI A.M., PELLEGRINI M. & MANTOVANI M.P. (1968) - *La serie stratigrafica di Spezia e dei Monti d'Oltre Serchio*. Mem. Soc. Geol. It., **7**: 195-225, 31 figg., 7 tavv., Pisa.
- [30] - 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.
- [31] - PASSERINI P. (1965) - *Il Monte Cetona*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1964), (4): 219-338, 58 figg., 1 carta geol. 1:25.000, Pisa.

Elenco allegati:

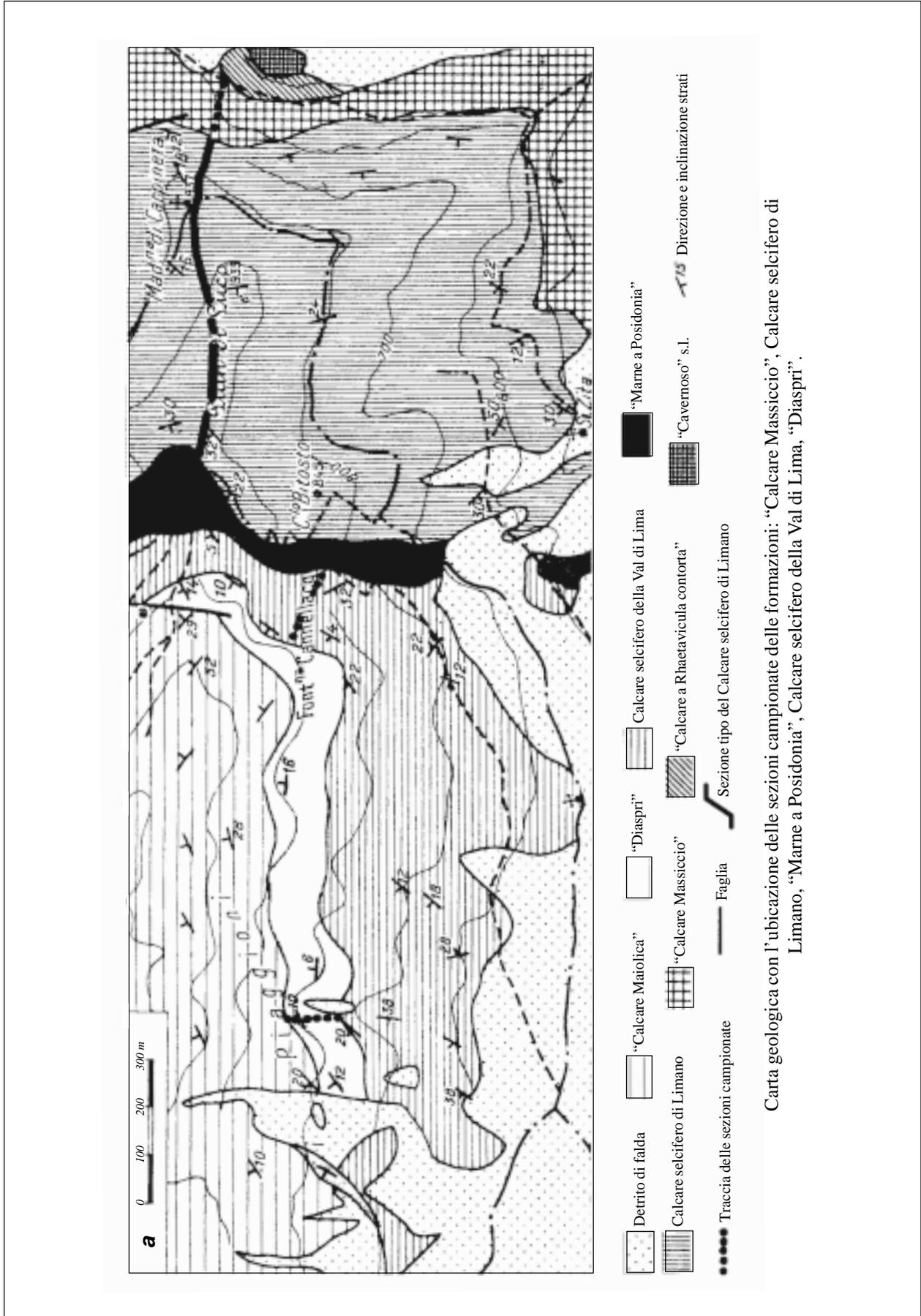
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [6] fig. 1a.
- B. Sezione-tipo, da [6] fig. 16.
- C. Schema stratigrafico, da [17] tab. 1.

WORKSHEET N° 2154

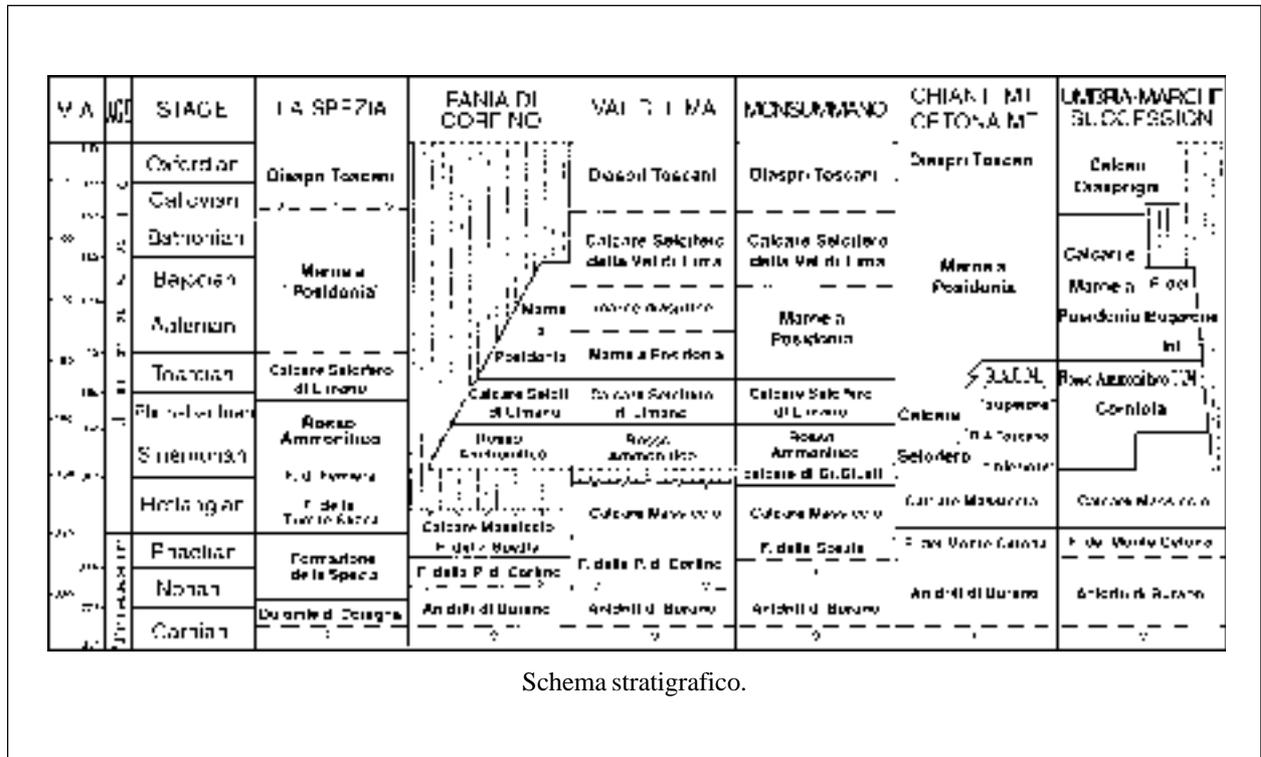
COMPILATORE: Paola Falorni

DATA DI COMPILAZIONE: 08/2002

Allegato A



Allegato C



CALCARI DI MATTINATA

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcari di Mattinata (cfr. "OSSERVAZIONI")

Sigla: MTT

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: PAVAN G. & PIRINI C. (1966)

Riferimento bibliografico: PAVAN G. & PIRINI C. (1966) – *Stratigrafia del F. 157 "Monte S. Angelo"*. Boll. Serv. Geol. d'It., **86** (1965): 123-189, 12 figg., Roma [26].

Eventuali revisioni: [16], [17], [18], [21], [23], [19], [7].

Altri lavori: [2], [3], [4], [5], [6], [17], [22], [20], [24].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: (cfr. "OSSERVAZIONI") due membri informali: "membro inferiore" e "membro superiore" [SARTORIO]. L'unità è suddivisa, inoltre, in sei unità litologiche in [23] e in tre unità in [6].

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 157, Monte S. Angelo [25].

Autore/i della carta: MARTINIS B., PAVAN G., RUSSOMANNO F., NICASTRO GUIDICIONI M., CADEDDU L. & DEL COL P.G.

Data di pubblicazione: 1965.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [24].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: (cfr. "OSSERVAZIONI") "formazione di Carpino" [23], [8]; "formazione di Rodi Garganico" [8]; "calcari e dolomie di Monte Iacotenente" [26]; "calcari bioclastici di Mattinata" [24]; "formazione dei calcari di Mattinata" [23], [21]; "formazione di Mattinata 1" e "formazione di Mattinata 2" [4], [5].

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Monte S. Angelo-Valle Carbonara [23], [18] (cfr. "OSSERVAZIONI").

Tavoletta della sezione-tipo: 156 II SE, S. Salvatore.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 41,7138°N *Longitudine:* 15,9161°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Madonna degli Angeli, Coppa Turanda, est di Monte S. Angelo [21], Ischitella [7].

Affioramenti tipici: l'area-tipo è compresa tra Mattinata, Monte S. Angelo e Ischitella.

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Puglia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: alternanza di calcari bioclastici, breccie calcaree e calcari compatti con liste e noduli di selce, in strati di spessore variabile da 30 cm a 2 m. Superiormente prevale la facies clastica con aumento delle dimensioni dei litoclasti. Nella zona di M. Sant'Angelo appaiono facies marnose, *slump* e la facies clastica diviene localmente

“megaclastica” (elementi plurimetrici). Nella sezione-tipo vengono distinte sei unità litologiche [23] (unità 1-3 = “membro inferiore”; unità 4-6 = “membro superiore”):

- “unità 1” (spessore = 195 m): la base è costituita da dolomie seguite da micriti a Radiolari e spicole di Spugne e sottili livelli bio-litoclastici i cui elementi sono generalmente inferiori al centimetro;
- “unità 2” (spessore = 100 m): micriti a Radiolari e banchi bio-litoclastici con elementi centimetrici e decametrici;
- “unità 3” (spessore = 80 m): micriti a Radiolari e calcareniti classate;
- “unità 4” (spessore = 170 m): micriti a Radiolari, megabrecce con elementi da millimetrici a metrici e *slump*. Nelle breccie sono presenti frammenti di Rudiste e Coralli;
- “unità 5” (spessore = 35 m): micriti a Radiolari con grandi *slump* e rari orizzonti con microbreccie. Tale intervallo è caratterizzato da orizzonti marnosi che imballano gli *slump* calcarei e dalla presenza di livelli selciferi;
- “unità 6” (spessore = 100 m): micriti a Radiolari, marne e megabrecce. L'unità differisce dall'“unità 4” per la maggiore presenza di livelli marnosi, per la netta diminuzione della selce e per la comparsa di *Radiolitidae* nella matrice argillosa dei blocchi. La parte terminale è marcata dalla presenza di megabrecce con clasti decametrici sulle quali poggiano le calcareniti appartenenti alla sovrastante formazione.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: alternanza di *wackestone* a Radiolari e spicole di Spugne, *wackestone* eterometrici bio- e litoclastici e *packstone* bioclastici [23].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: 680 m [23], [SARTORIO] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) Maiolica [23], [26], [24] (cfr. “OSSERVAZIONI”). II) “calcari di S. Giovanni Rotondo” [16], [17].

Natura dei limiti: I) Netto. II) Limite localmente marcato da “*drowning unconformity*”.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Comparsa dei primi livelli di calcare compatto a grana fine (micriti fossilifere) intercalati a banchi di breccie e di calcari bioclastici [24]. II) Comparsa improvvisa di calcilutiti a nannoplancton calcareo alternate a torbiditi bioclastiche al di sopra di facies di piattaforma carbonatica [GRAZIANO].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Zona compresa tra Mattinata e Monte S. Angelo [24]. II) In prossimità dell'Hotel della Foresta Umbra [22].

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: “calcari organogeni di Monte S. Angelo” [26] / “megabreccia di Monte S. Angelo” [4] / “calcari a Rudiste di M. S. Angelo” [17].

Natura dei limiti: contatto netto localmente marcato da una lacuna stratigrafica [17].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: passaggio netto da un'alternanza di strati da sottili a spessi di breccie litoclastiche, calcareniti torbiditiche e calcilutiti a bancate stratoidi di calcareniti bioclastiche a Rudiste e megabrecce intraclastiche [GRAZIANO].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: sezione di Monte Sant'Angelo (MG14), sezione di Madonna degli Angeli (MG11), sezione a est di monte Sant'Angelo (MG18) [21].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) “calcari della Montagna degli Angeli” [16], [17]. II) Maiolica [23], [16], [17] (cfr. “OSSERVAZIONI”). III) “marne a fucoidi” [4], [16], [17]. IV) “megabrecce di Posta Manganaro” [16], [17].

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: area a nord di Mattinata e a sud della Valle Carbonara [GRAZIANO].

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI: (cfr. “COMMENTI”).

Macrofossili: Caprotinidae gr. Himeraelites, Radiolitidae, Ammoniti, Coralli [23].

Microfossili: *Lenticulina*, *Spirillina*, *Dorothia*, *Polystrata alba* (PFENDER), *Tubiphytes* aff. *morronensis* CRESCENTI, *Protopenneroplis tronchangunata* SEPTFONTAINE, *Neotrocholina* gr. *aptiensis* IOCHEVA, *N.* aff. *friburgensis* GUILLAUME & REICHEL, Radiolari, *Dictyoconus arabicus* HENSON, *Rectodictyoconus giganteus* SCHROEDER, Orbitolidae, *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella delrioensis* (CANSEY), *H. trocoidea* (GANDOLFI), *H. gorbachikae* LONGORIA, *Coscinophragma*, Calcisphaerulidae (*Stomiosphaera*), *Ticinella* cfr. *bejaouaensis* SIGAL, *Orbitolina concava* (LAMARCK) [23].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio e lito-stratigrafica: Berriasiano p.p.-Albiano (cfr. “COMMENTI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: scarpata carbonatica [GRAZIANO].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: zona di raccordo tra la Piattaforma carbonatica Apula e il bacino Est-garganico o ionico.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Avampaese Apulo.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

I) Dettagliate analisi biostratigrafiche basate sul Nannoplancton calcareo e sui Foraminiferi planctonici sono state effettuate da LUCIANI & COBIANCHI [18] nella sezione tipo dei Calcari di Mattinata e nella sezione di Ischitella da COBIANCHI *et al.* [7]. In particolare, la base della successione tipo è stata attribuita alla Zona a *Lithraphidites bollii* mentre l'età del tetto varia lateralmente dalla Zona a *Ticinella primula* alla Sottozona a *Rotalipora subticinensis* per quanto riguarda i Foraminiferi planctonici, e dalla Zona a *Axopodorhabdus albianus* alla Zona a *Eiffelithus turriseiffelii* per ciò che concerne il Nannoplancton calcareo [18].

L) Il limite tra il “membro inferiore” e il “membro superiore” secondo LUPERTO SINNI & MASSE [23] coincide con il limite Barremiano-Aptiano; secondo le datazioni e campionature effettuate dall'AGIP [SARTORIO] tale passaggio cadrebbe ancora nel Barremiano superiore in accordo con l'età attribuita a questo intervallo da LUCIANI & COBIANCHI [18].

GRAZIANO [16], [17] suddivide l'unità in un membro inferiore riferibile al Valanginiano inferiore-Aptiano inferiore e un membro superiore riferibile all'Aptiano inferiore-Albiano superiore. BOSELLINI *et al.* [4], [5] riferiscono la "formazione Mattinata 1" al Valanginiano p.p.-Aptiano inferiore e la "formazione di Mattinata 2" all'intervallo temporale Aptiano inferiore-Albiano superiore.

L'inizio della deposizione dei Calcari di Mattinata è marcato dalla presenza di cospicui depositi di breccie e megabreccie, sviluppatasi a partire dal Barremiano superiore; la parte basale della successione tipo dei Calcari di Mattinata (Neocomiano-Barremiano inf.) è riferibile alla Maiolica (Maiolica con apporti detritici) [SARTORIO]. Tale attribuzione è in disaccordo con quanto sostenuto da altri studiosi dell'area che tendono a far iniziare la deposizione dei Calcari di Mattinata sin dal Neocomiano.

LUCIANI & COBIANCHI [18], in base all'analisi del Nannoplankton calcareo e dei Foraminiferi planctonici, attribuiscono la successione tipo dei Calcari di Mattinata all'intervallo Hauteriviano-Albiano superiore.

LUPERTO SINNI & BORGOMANO [21] individuano nella successione tipo il "membro a *Eoradiolites lyratus*" (35 metri circa di spessore), definendolo ultimo membro della "formazione dei Calcari di Mattinata" e attribuendolo all'intervallo Albiano sup.-Cenomaniano inferiore p.p.

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) La formazione è catalogata in [1]. La dizione originaria è "calcari bioclastici di Mattinata" [26]. Nei lavori recenti si tende a utilizzare la denominazione Calcari di Mattinata. Si propone quindi l'abbandono della dizione originaria seguendo anche il suggerimento fornito dal Gruppo di Lavoro sulle unità mesozoiche del Gargano e delle Murge.

L'unità può essere suddivisa in due membri: un "membro inferiore" con apporti detritici fini e un "membro superiore" prevalentemente detritico. Tale suddivisione è stata proposta dal Gruppo di Lavoro sulle unità litostratigrafiche mesozoiche del Gargano delle Murge sulla base dei caratteri deposizionali e tessiturali. Tale limite coincide con il passaggio tra l'"unità 3" e l'"unità 4" di LUPERTO SINNI & MASSE (fig. 5 di [23]), più esattamente con la megabreccia alla base dell'"unità 4" (corrispondente alla bancata sopra il campione 60 della fig. 4 di [18]) [SARTORIO].

Il Gruppo di Lavoro identifica, inoltre, questa unità con sedimenti in facies di transizione la cui attribuzione cronologica è Valanginiano p.p.-Albiano superiore p.p.

BOSELLINI *et al.* [4], [5], basandosi sul lavoro di LUCIANI & COBIANCHI [18], identificano la "formazione di Mattinata 1" (Valanginiano p.p.-Aptiano inferiore) e la "formazione di Mattinata 2" (Aptiano inferiore-Albiano superiore), rispettivamente appartenenti alla sequenza deposizionale Mattinata 1 e alla sequenza deposizionale Mattinata 2; queste due formazioni sono separate da un cuneo di calcari pelagici con stratificazione sottile e *black shale*, da loro denominati "scisti a Fucoidi".

GRAZIANO [16], [17] suddivide i "calcari bioclastici di Mattinata" in due membri: un membro inferiore dominato da sabbie bioclastiche e un membro superiore caratterizzato da un aumento della frazione litoclastica in seguito a episodi tettonici sinsedimentari; i due membri possono essere separati da intercalazioni delle "marne a Fucoidi". GRAZIANO [16], [17] riferisce il membro inferiore all'unità stratigrafico-deposizionale di Monte degli Angeli e il membro superiore all'unità stratigrafico-deposizionale di Valle Carbonara.

È opportuno far notare che il "membro inferiore" e il "membro superiore" qui proposti, identificati anche da LUPERTO SINNI & MASSE [23], non corrispondono né alla "formazione 1" e "formazione 2" di BOSELLINI *et al.* [4], [5], né ai membri proposti da GRAZIANO [16], [17]. Tale osservazione è deducibile dal fatto che nel caso dei due membri proposti il limite ricade nell'intervallo Barremiano superiore, mentre nell'interpretazione di BOSELLINI *et al.* [4], [5], LUCIANI & COBIANCHI [18] e GRAZIANO [16], [17] nell'intervallo Aptiano inferiore. Tali differenti suddivisioni sono legate alla difformità dell'interpretazione, di tipo sequenziale nei lavori BOSELLINI *et al.* [4], [5], LUCIANI & COBIANCHI [18] e GRAZIANO [16], [17], legata a fini puramente litostratigrafici nel lavoro di LUPERTO SINNI & MASSE [23].

C) I “calcari e dolomie di M. Iacotenente”, la “formazione di Rodi Garganico” e i “calcari di Vico del Gargano” sono catalogati in [9] tra le unità di rango formazionale da abbandonare.

Una diversa interpretazione della “formazione di Carpino” (la cui procedura di validazione è ancora in corso) è presente in [10], [11], [12], [13], [14], [15].

BOSELLINI & MORSILLI [3] introducono la denominazione “formazione di Casa Varfone” per designare la successione alla base della scarpata; quest’ultima unità è indicata tra le formazioni da abbandonare in [9].

D) La bancata di megabreccia sopra il campione 60 della sezione misurata da LUCIANI & COBIANCHI (fig. 4 di [18]) corrisponde al primo deposito gravitativo grossolano alla base dell’“unità 4” di LUPERTO SINNI & MASSE (fig. 5 di [23]). Il limite tra la “formazione di Mattinata 1” e la “formazione di Mattinata 2” di BOSELLINI *et al.* [4], [5] è marcato dall’*intermediate pelagic segment* corrispondente all’intervallo che va dal campione 96 al 121, nella fig. 4 di [18] e all’intorno di quota 440 m dell’“unità 4” della fig. 5 di [23].

G) Lo spessore della sezione tipo è stato oggetto di diverse interpretazioni. PAVAN & PIRINI [26] e successivamente MARTINIS & PAVAN [24] attribuiscono alla successione uno spessore di 350 metri; LUPERTO SINNI & MASSE [23] suddividono la sezione in sei unità litologiche e misurano uno spessore di 680 metri; BOSELLINI *et al.* [6] riconoscono uno spessore della successione di circa 375-380 m. Tali differenze, secondo LUCIANI & COBIANCHI [18], sono legate al fatto che la sezione è stata misurata lungo una strada che taglia obliquamente una scarpata deposizionale adiacente a una piattaforma carbonatica progradante; in tal modo lo spessore misurato perpendicolarmente ai piani di stratificazione non rappresenterebbe il reale spessore dell’unità. LUCIANI & COBIANCHI [18] effettuano diverse misurazioni in modo obliquo rispetto alla paleoscarpata ottenendo uno spessore variabile da un minimo di 10-15 metri a un massimo di 250-350 metri; è importante sottolineare come lo spessore ottenuto da LUCIANI & COBIANCHI [18] sia anche condizionato dal differente punto di partenza della misurazione. Va inoltre specificato che nelle misurazioni effettuate da PAVAN & PIRINI [26] e LUCIANI & COBIANCHI [18] la parte inferiore risulta molto ridotta rispetto a quella misurata da LUPERTO SINNI & MASSE [23]; in particolare i livelli a “rare Trocholinae” di PAVAN & PIRINI [26] corrispondono alla zona *M. hoschulzii* di LUCIANI & COBIANCHI [18] e ai “livelli a *Dictyoconus arabicus*” di LUPERTO SINNI & MASSE [23] [SARTORIO].

H) In [26], [24] al di sotto dell’unità in esame sono indicati i “calcari e dolomie di Monte Iacotenente”, catalogati in [9] tra le unità da abbandonare, in quanto corrispondenti ai livelli dolomitizzati della Maiolica e quindi non cartografabili come unità di rango formazionale.

LUPERTO SINNI & MASSE [23] segnalano come formazione eteropica i “calcari di Vico del Gargano”; tale unità è catalogata in [9] come nome formazionale da abbandonare perché corrispondente alla Maiolica.

Bibliografia:

[1] - AZZAROLI A., CITA M.B. (1969) - *Formazioni Geologiche*. Studi Illustrativi della Carta Geologica d’Italia, Formazioni geologiche, **fasc. III**: pp. 177, Servizio Geologico d’ Italia, Roma.

[2] - BERNOULLI D. (1972) - *North Atlantic and Mediterranean mesozoic facies: a comparison*. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, JOIDES, **11** (1970): 801-870.

[3] - BOSELLINI A. & MORSILLI M. (1997) - *A lower Cretaceous drawning unconformity on the eastern flank of the Apulia Platform (Gargano Promontory, southern Italy)*. *Cretaceous Research*, **18** (1): 51-61, 7 figg., Belfast.

[4] - BOSELLINI A., MORSILLI M. & NERI C. (1999) - *Long-Term event stratigraphy of the Apulia Platform margin (Upper Jurassic to Eocene, Gargano, Southern Italy)*. *Journ. of Sedim. Research*, **69**: 1241-1252.

[5] - BOSELLINI A., MORSILLI M., NERI C. (2000) - *The Eastern Margin of the Apulia Platform: The Gargano Transect*. Guide Book, Vieste-Gargano-Italy, September 2000.

- [6] - BOSELLINI A., NERI C. & LUCIANI V. (1993) - *Platform margin collapses and sequence stratigraphic organization of carbonate slopes: Cretaceous-Eocene, Gargano Promontory, southern Italy*. Terra Nova, **5** (3): 282-297.
- [7] - 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.
- [8] - CREMONINI G., ELMI C. & SELLI R. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 156, San Marco in Lamis*. pp. 66, Serv. Geol. d'It., Roma.
- [9] - DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G., PAMPALONI R., PETTI F.M. (in stampa) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Catalogo delle Formazioni, Unità non validate*. Quaderni serie III, **7**, Fasc. II, Serv. Geol. d'It., Roma.
- [10] - GRAZIANO R. (1991) - *Caratterizzazione sedimentologica di un "leeward margin" di piattaforma carbonatica nell'esempio del Cretacico inferiore del Gargano meridionale*. Conf. Ann. Attività Ric. Dip. Sci. Terra, Univ. Napoli, pp. 201-203, 3 figg., Napoli.
- [11] - GRAZIANO R. (1992) - *Evoluzione sedimentaria di un sistema margine-scarpata di piattaforma carbonatica nel Cretacico inferiore dell'avampese garganico*. 2a Riunione Scient. Ann. Gruppo Naz. Sediment., Potenza ott. 1992, Abs., 1 pag.
- [12] - GRAZIANO R. (1992) - *Il margine della piattaforma carbonatica apula nel promontorio garganico, sedimentologia e stratigrafia sequenziale*. Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, ser. 4, **59**: 173-198.
- [13] - GRAZIANO R. (1992) - *Sedimentology and sequence stratigraphy of a carbonate platform to basin transition in the Early-Upper Cretaceous of the Gargano foreland (Southern Italy)*. SEPM/IAS Research Conference "Carbonate stratigraphic sequences: sequence boundaries and associated facies (emphasis on outcrop and process studies)" La Seu august-sept. 1992, Abs., 47-50.
- [14] - GRAZIANO R. (1994) - *La transizione cretacico-eocenica margine/bacino della piattaforma Apula nel promontorio del Gargano: sedimentologia e stratigrafia sequenziale*. 77a Riunione Estiva - Congresso Nazionale Soc. Geol. It., Bari sett. 1994, Riassunti, 22-24.
- [15] - GRAZIANO R. (1994) - *Sedimentologic and stratigraphic evolution of a Cretaceous to Eocene southern Tethys carbonate platform. The case of the Apulian Platform in the Gargano Promontory (Southern Italy)*. 15th Regional Meeting Int. Ass. Sedimentol., Ischia april 1994, Abs., 204-205, Napoli.
- [16] - 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.
- [17] - 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.
- [18] - LUCIANI V. & COBIANCHI M. (1994) - *Type section of the Mattinata Formation (lower Cretaceous, Gargano Promontory, Southern Italy): new biostratigraphic data (calcareous nannofossils and planktonic foraminifers)*. Mem. Sc. Geol. Padova, **46** (1994): 283-301.
- [19] - LUPERTO SINNI E. (1996) - *Schema stratigrafico del Cretaceo del Gargano basato su risultati di recenti ricerche*. Mem. Soc. Geol. It., **51**: 1019-1036, 8 figg., 1 tav., Roma.
- [20] - LUPERTO SINNI E. (1996) - *Sintesi delle conoscenze biostratigrafiche del Cretaceo del Gargano e delle Murge*. Mem. Soc. Geol. It., **51**: 995-1018, 14 figg., Roma.
- [21] - LUPERTO SINNI E. & BORGOMANO J. (1994) - *Stratigrafia del Cretaceo superiore in facies di scarpata di Monte Sant'Angelo (Promontorio del Gargano, Italia meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **113**: 355-382, 15 figg., 4 tavv., Roma.
- [22] - LUPERTO SINNI E. & MASSE J. P. (1994) - *Precisazioni micropaleontologiche sulle formazioni di Piattaforma carbonatica del Giurassico superiore e del Cretaceo basale del massiccio del Gargano (Italia Meridionale) e sue implicazioni stratigrafiche*. Palaeopelagos, **4**: 243-266, 9 figg., 4 tabb., Roma.
- [23] - 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.
- [24] - MARTINIS B., PAVAN G. (1967) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 157, Monte S. Angelo* 56 pagg., 1 tav., 7 figg., Serv. Geol. d'It., Roma.
- [25] - MARTINIS B., PAVAN G., NICASTRO GUIDICIONI M., RUSSOMANNO F., CADEDDU L., DEL COL P.G. & PIRINI C. (1965) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 157, Monte S. Angelo*. Serv. Geol. d'It. II ed., Napoli.
- [26] - PAVAN G. & PIRINI C. (1966) - *Stratigrafia del F. 157 - "Monte S. Angelo"*. Boll. Serv. Geol. d'It., **86** (1965): 123-189, 12 figg., Roma.

Elenco allegati:

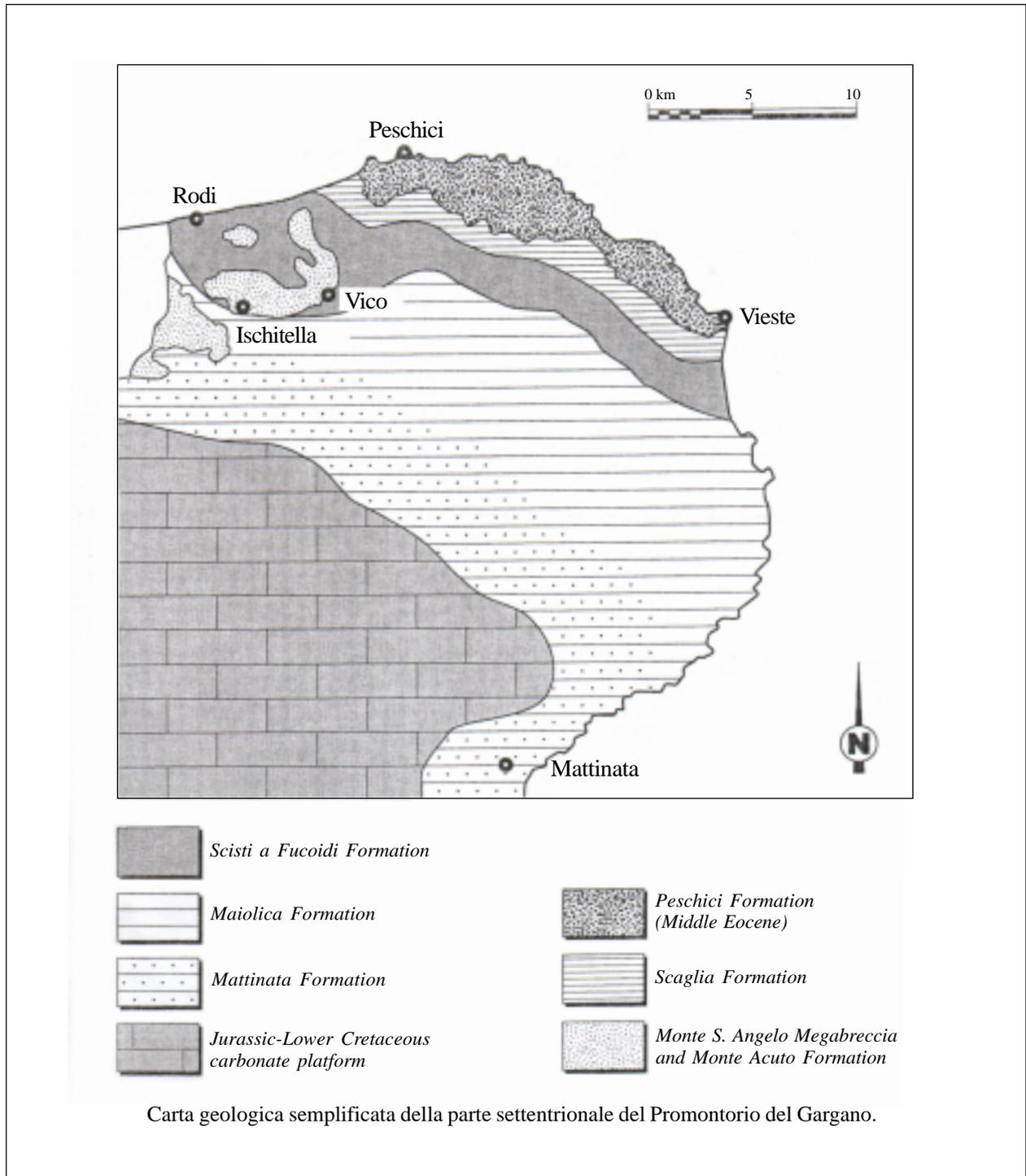
- A.** Carta geologica semplificata della parte settentrionale del Promontorio del Gargano, da [7], fig. 2; ubicazione della sezione tipo, da [23], fig. 2; da [18], fig. 1.
 - B.** Sezione-tipo, da [23], fig. 5, modificata; da [18], fig. 4.
 - C.** Schema stratigrafico dei depositi di scarpata e di bacino del Cretacico del Gargano settentrionale, da [7], fig. 3; schema cronostatigrafico del Promontorio del Gargano, da [4], fig. 4; schema di correlazione litostratigrafica delle formazioni del Cretacico inferiore del Gargano meridionale, da [17], fig. 2.
-

WORKSHEET N° 3098

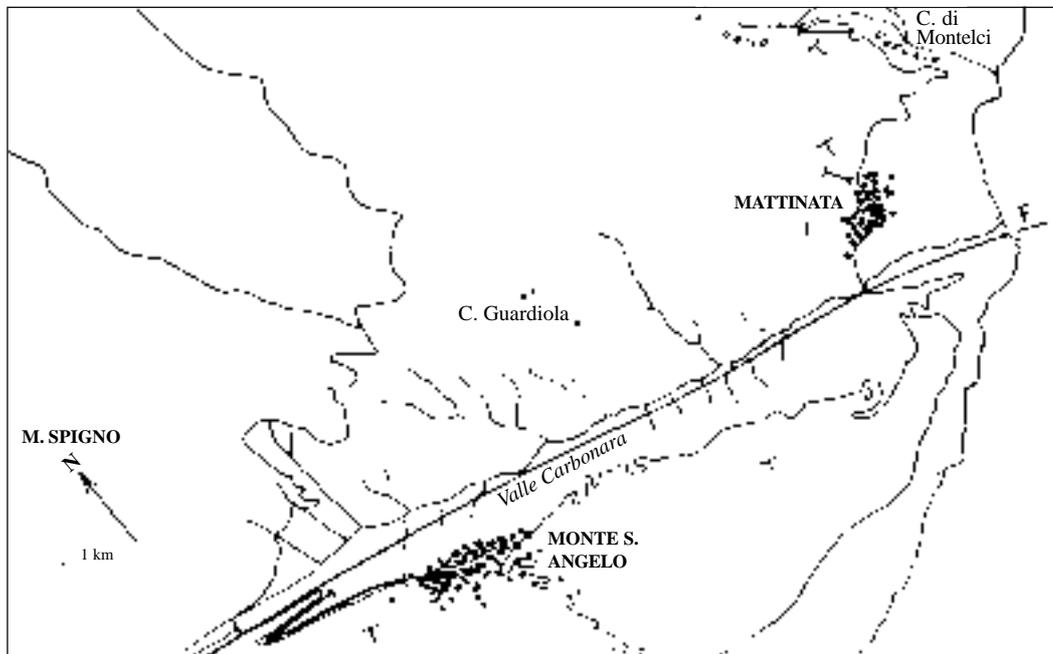
COMPILATORE: Fabio Massimo Petti, Riccardo Pampaloni

DATA DI COMPILAZIONE: 01/2002

Allegato A



Allegato A

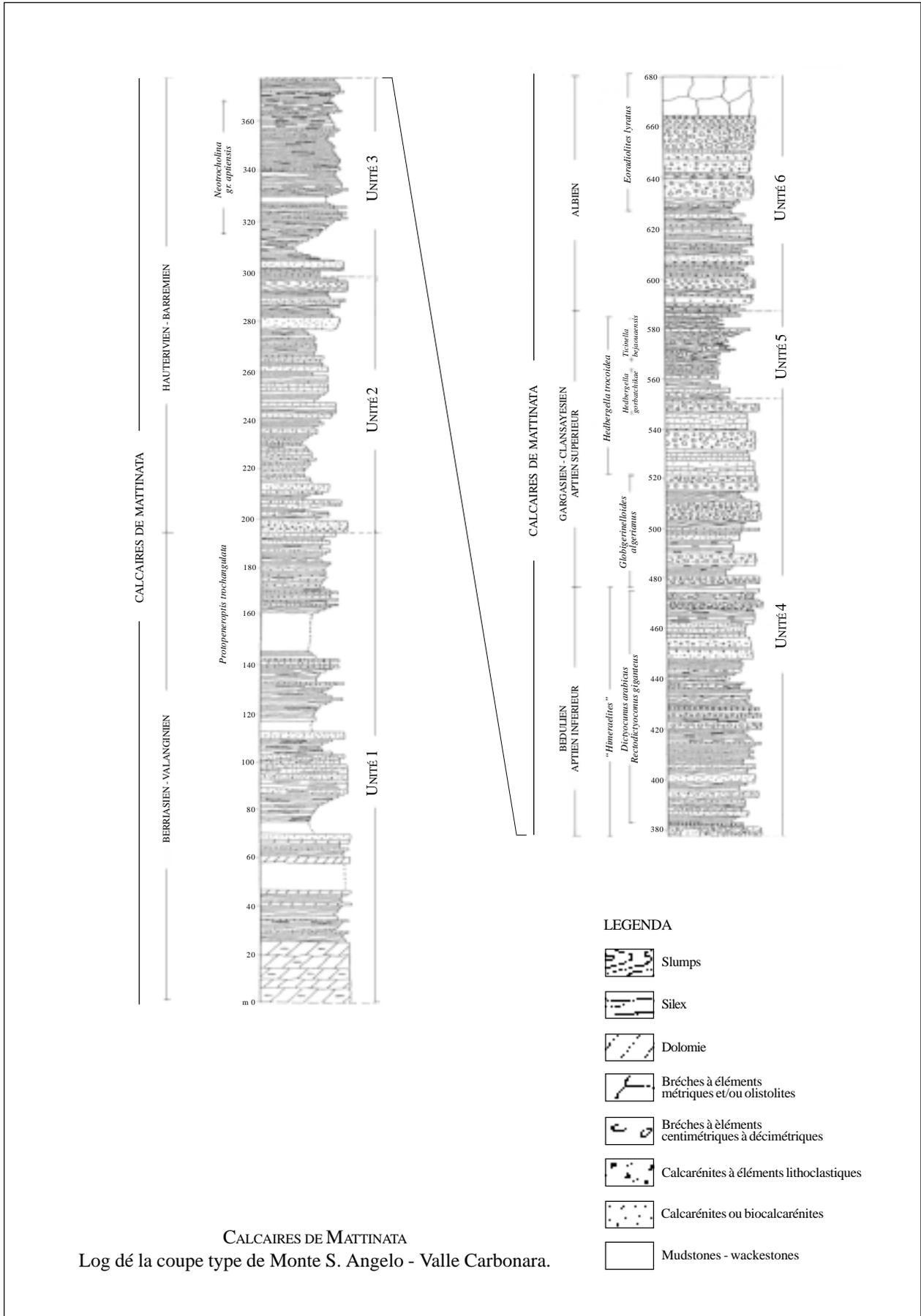


Ubicazione della sezione tipo.

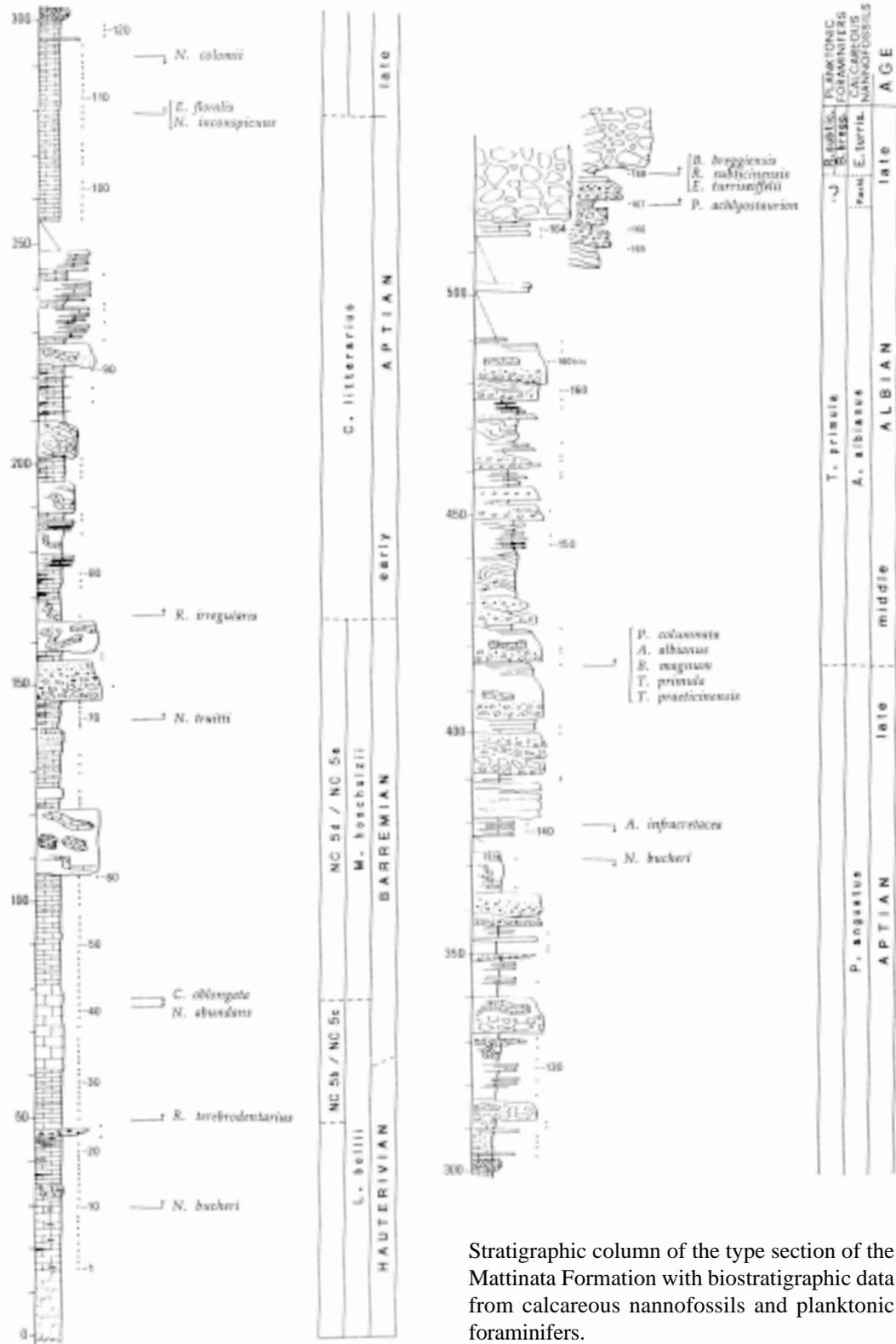


Localizzazione della sezione Valle Carbonara.

Allegato B

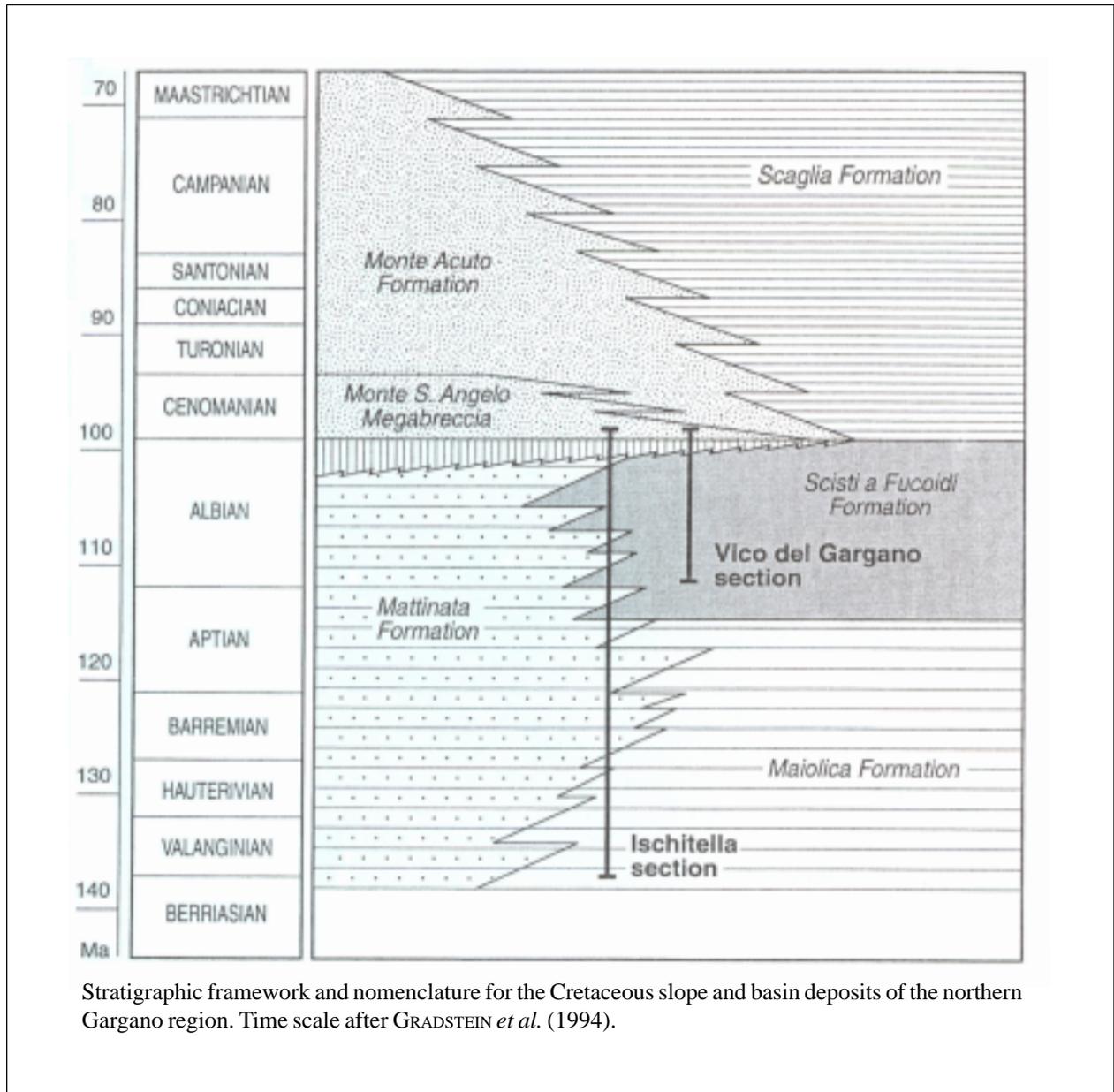


Allegato B



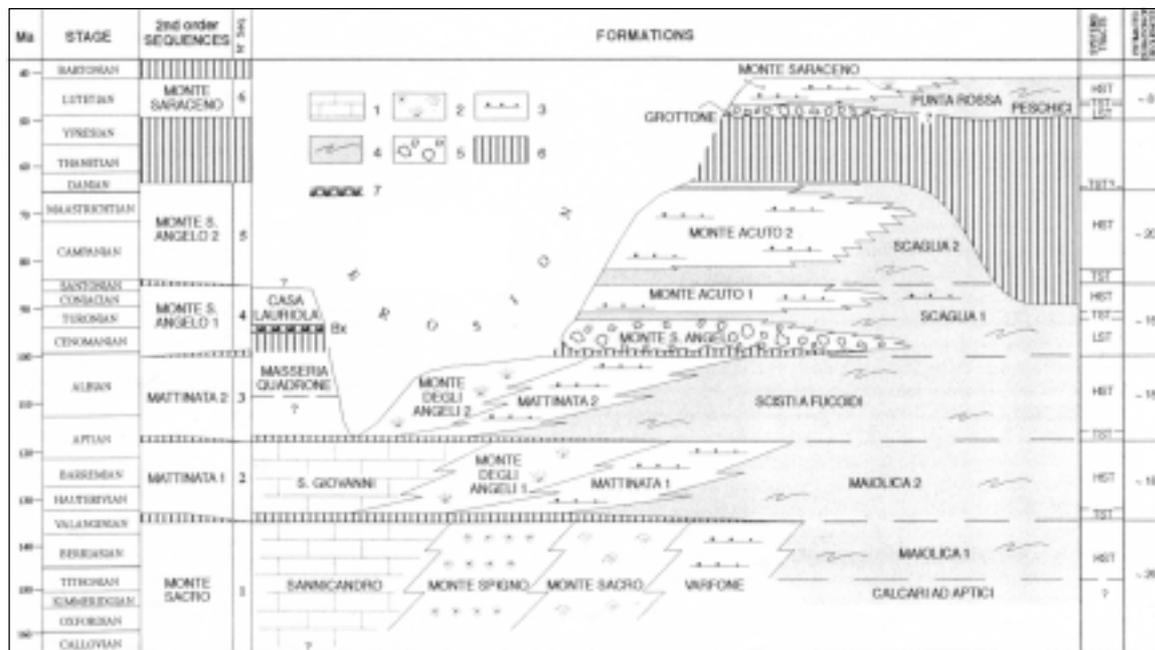
Stratigraphic column of the type section of the Mattinata Formation with biostratigraphic data from calcareous nannofossils and planktonic foraminifers.

Allegato C



Stratigraphic framework and nomenclature for the Cretaceous slope and basin deposits of the northern Gargano region. Time scale after GRADSTEIN *et al.* (1994).

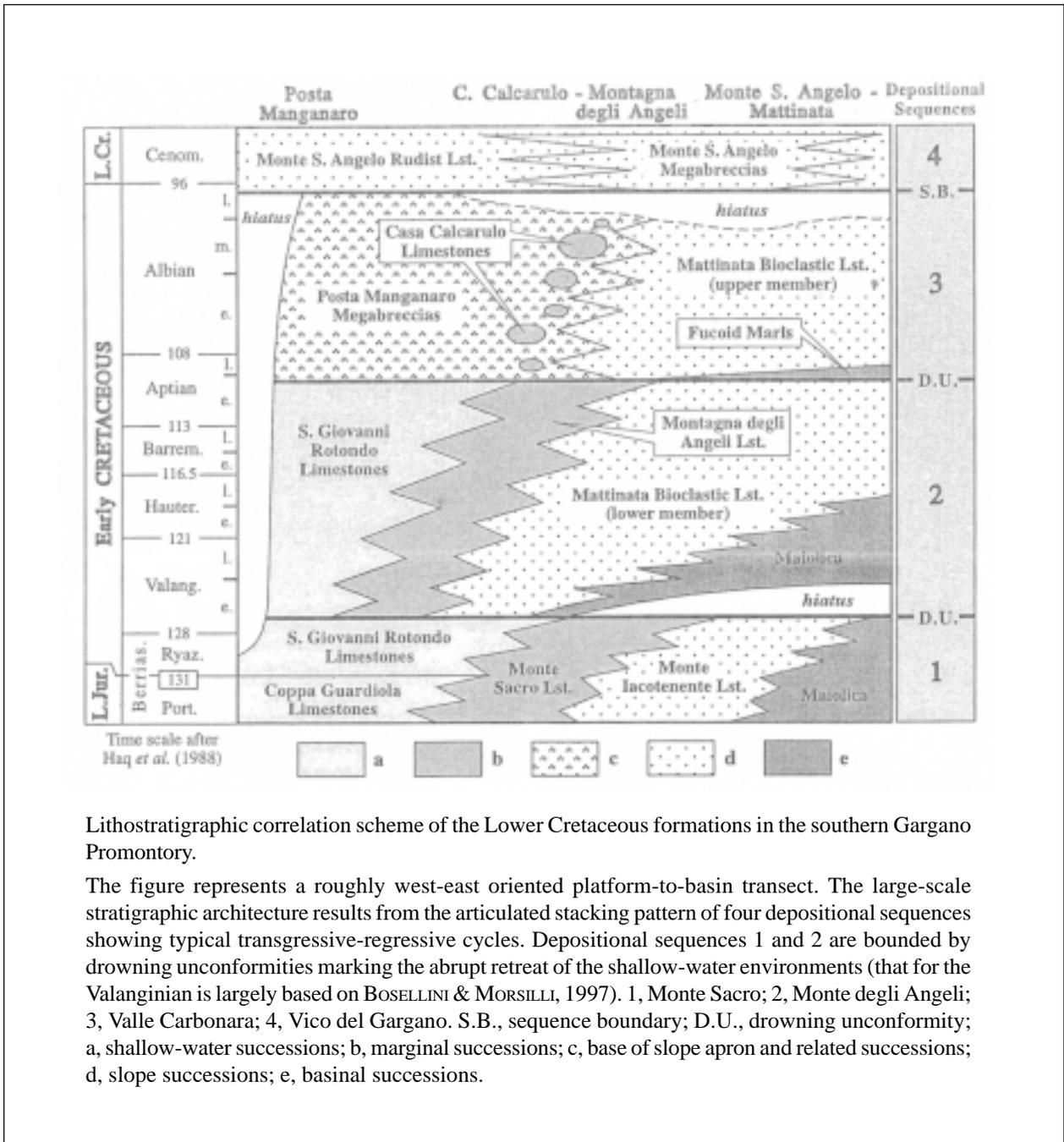
Allegato C



Chronostratigraphic chart showing formations, second-order sequences, and “system tracts” of the Gargano Promontory.

1) Inner platform facies; 2) margin facies; 3) slope and base-of-slope facies; 4) basin facies; 5) megabreccia; 6) hiatuses; 7) bauxites. Time scale after GRADSTEIN *et al.* (1995).

Allegato C



Lithostratigraphic correlation scheme of the Lower Cretaceous formations in the southern Gargano Promontory.

The figure represents a roughly west-east oriented platform-to-basin transect. The large-scale stratigraphic architecture results from the articulated stacking pattern of four depositional sequences showing typical transgressive-regressive cycles. Depositional sequences 1 and 2 are bounded by drowning unconformities marking the abrupt retreat of the shallow-water environments (that for the Valanginian is largely based on BOSELLINI & MORSILLI, 1997). 1, Monte Sacro; 2, Monte degli Angeli; 3, Valle Carbonara; 4, Vico del Gargano. S.B., sequence boundary; D.U., drowning unconformity; a, shallow-water successions; b, marginal successions; c, base of slope apron and related successions; d, slope successions; e, basinal successions.

CALCARI DI MONTE ACUTO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcari di Monte Acuto (cfr. "OSSERVAZIONI")

Sigla: ACU

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: PAVAN G., PIRINI C. (1966).

Riferimento bibliografico: PAVAN G. & PIRINI C. (1966) – *Stratigrafia del F. 157 "Monte S. Angelo"*. Boll. Serv. Geol. d'It., **86** (1965): 123-189, Roma [24].

Eventuali revisioni: [1], [16], [23].

Altri lavori: [21], [9].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: "calcari di Nevara", "calcari di Caramanica" (cfr. "OSSERVAZIONI").

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 157, Monte S. Angelo [19] (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: MARTINIS B., PAVAN G., NICASTRO GUIDICCIONI M., RUSSOMANNO F., CADEDDU L., DEL COL P.G. & PIRINI C.

Data di pubblicazione: 1965.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [18].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "calcareniti di M. Acuto" [26]; "formazione di Monte Acuto" [23], [5], [6], [9]; "calcari di Nevara" e "calcari di Caramanica" [2], [3], [16], [17], [20] (cfr. "COMMENTI").

D. SEZIONE-TIPO: *designata:* Monte Sant'Angelo [5], [6] [23], [24].

Tavoletta della sezione-tipo: 157 III SO, Monte S. Angelo.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 41,7069°N *Longitudine:* 15,9605°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Monte Acuto, Coppa Caramanica, sud di Monte Sant'Angelo, est di Monte Sant'Angelo [16].

Affioramenti tipici: l'area-tipo si trova nel Gargano meridionale. Non si hanno per ora dati sicuri sulla distribuzione areale di questa formazione, che è certamente diffusa anche al di fuori del Gargano [1]. L'unità in esame affiora ampiamente anche nel Gargano settentrionale, nell'area di Ischitella-Vico del Gargano.

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Puglia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: L'unità è costituita da biocalcareni bianco-lattei o giallastre, friabili o scarsamente compatte, con matrice micritica e spesso con cemento sparitico; lo spessore degli strati varia da pochi decimetri a qualche metro. Verso il basso si possono incontrare intercalazioni di calcari organogeni compatti, biancastri o giallastri, ora micritici ora olocristallini [9].

I Calcari di M. Acuto corrispondono alla “formazione di M. Acuto” descritta nella sua sezione tipo affiorante lungo la strada M. Sant’Angelo-Manfredonia [23], [5], [6], [16]. Essa è costituita da calcitorbiditi bioclastiche alternate a minori brecce/megabrecce e micriti “pelagiche”. Secondo NERI [23] la formazione è suddivisibile in cinque unità informali. La prima (“unità 1”) è rappresentata da un sottile intervallo pelagico composto da micriti selcifere biancastre, finemente stratificate (strati da 4-5 a 10-12 cm) e da *chalk* con fini calcitorbiditi (spessore 1-2 cm), frequentemente bioturbato. Segue un potente corpo calcitorbiditico (“unità 2”, spessore 80-90 m) organizzato in cicli CU (*Coarsening upward*) e, subordinatamente FU (*Finning upward*); questa unità è formata da facies micritiche, da calcitorbiditi a granulometria fine con spessore degli strati da 1 a 10 cm (clasti di natura bioclastica, frammenti di Bivalvi e resti di Echinodermi), da calcareniti bioclastiche grossolane (spessore degli strati variabile da pochi cm a 40-50 cm) e da calciruditi i cui clasti sono essenzialmente frammenti di Rudiste, raramente Coralli, Gasteropodi e Bivalvi. Verso l’alto si passa a un’unità (“unità 3”) costituita dall’alternanza di livelli torbiditici (“cicli”) e di livelli plurimetrici di micriti selcifere caratterizzate da *slumping* e associate a megabrecce con elementi di piattaforma e bacino. Segue quindi una nuova potente unità torbiditica (“unità 4”), di oltre 100 m di spessore, a sabbie bioclastiche e brecce a frammenti di Rudiste e altri organismi di piattaforma; l’ultima unità (“unità 5”) è costituita da micriti pelagiche, troncate a tetto da una megabreccia eocenica (“megabreccia del Grottone”) (cfr. “COMMENTI”).

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: l’unità è costituita da biomicriti, biospariti e subordinatamente micriti [19]. La formazione è caratterizzata da una sequenza piuttosto monotona di biomicriti, farinose e friabili. La biomicrite è costituita da abbondanti frammenti di microfossili, a contorni subarrotondati o arrotondati, classati, delle dimensioni delle areniti fini. I suddetti frammenti formano lo scheletro della roccia ma a volte si presentano sparsi in una matrice di micrite o formano noduli e ammassi regolari. Nel corpo di queste biomicriti si osservano lenti o straterelli nei quali i resti dei macrofossili rientrano nella classe delle calcareniti grossolane. In rari livelli la componente organogena è costituita da minutissimi resti di fossili, delle dimensioni delle lutiti, distribuiti in modo abbastanza uniforme. Nella matrice micritica si possono trovare associati frammenti sparsi della classe delle areniti. Altre biomicriti, infine, appaiono chiaramente disturbate dall’attività di organismi limivori. Tutte queste biomicriti sono interessate da numerosi vacuoli di dimensioni e forme molto variabili (diametri compresi tra alcune decine di micron e qualche mm). L’aspetto più o meno farinoso della roccia è legato alla frequenza di questi vacuoli [16].

Dati di laboratorio: la percentuale in CaCO_3 varia dal 95% al 100%.

G. SPESSORE DELL’UNITÀ E SUE VARIAZIONI: 250-330 metri [5], [6], [9], [19], [23] [24].

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) “calcari organogeni di Monte Sant’Angelo” [24], [9]/ “megabreccia di Monte Sant’Angelo” [23], [5], [6]. II) Calcare di Altamura [16], [17].

Natura dei limiti: I) Superficie trasgressiva. II) Discordante [17].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Il passaggio dalla formazione sottostante è ben evidente solo in alcuni punti; in genere la variazione litologica è graduale e avviene attraverso una zona di alternanze di calcari organogeni e calcari granulosi apparentemente privi di tracce organiche [24], [9]. II) Non indicati.

Il contatto con la sottostante “megabreccia di Monte Sant’ Angelo” è piuttosto brusco e segnato da un livello di micriti pelagiche (Scaglia), il cui spessore varia da 20 cm fino a 7 metri, seguite da torbiditi bioclastiche [6].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Località Carlo Pasqua [6], S.S. 89 a sud di Monte S. Angelo [12], [8], [5], [23]. II) Zona di Apricena [17].

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) “calcari a nummuliti di Peschici” [24]. II) “megabreccia del Grottone” [23], [5].

Natura dei limiti: discontinuo e segnato da una superficie erosiva [23], [24].

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Monte S. Angelo [24]. II) Sezione vecchia strada “garganica” [23], sezione Monte Acuto [23].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) Calcare di Altamura [15]. II) Scaglia [12], [20].

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: II) S.S. 89, sud di Monte S. Angelo (località Manganera) [12].

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI: (cfr. “COMMENTI”).

Macrofossili: Gasteropodi e Rudiste: *Nerinea buchie*, *Hippurites colliciatas*, *Hippurites heritschi*, *Vaccinites ultimus*, *Durania austinensis*, *Favus antei*, *Sabinia klinghardti* [15].

Microfossili: nelle microfacies si osservano frammenti di Rudiste, di Echinidi, Orbitoidi (*Orbitoides* aff. *media*, *Siderolites calcitrapoides*); nella parte alta sono stati rinvenuti *Globotruncana lapparenti lapparenti*, *G. rosetta*, *G. arca* oltre numerosi Verneulinidi, Valvulinidi, Nodosariidi, Rotaliidi, Anomalinidi.

Nannofossili: *Watznaueria barnesae*, *Predicosphaera cretacea*, *Eiffelithus eximius*, *Microrhabdulus decoratus*, *Quadrum gartneri*, *Marthasterites furcatus*, *Micula decussata*, *Reinhardt*. cf. *R. anthophorus*, *Lucianorhabdus maleformis*, *Lucianorhabdus* sp., *Lucianorhabdus cayeuxii*, *Rucinolithus hayi*, *Calculites obscurus*, *Aspidolithus parvus* [15].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio e lito-stratigrafica: Cretacico superiore-Paleocene [11], [12], [5], [6], [23] (cfr. “COMMENTI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: ambiente di scarpata e base-scarpata [4], [23], [6], [16], [11] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Piattaforma carbonatica Apula.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Avampaese Apulo.**COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:**

B) La formazione è cartografata anche nel Foglio 156, San Marco in Lamis [26] e nel Foglio 164 Foggia [25]. Nei Fogli 157 Monte Sant'Angelo [19] e 164 Foggia [25], l'unità in esame è cartografata con il nome formazionale di "calcari tipo 'craie' di M. Acuto", mentre nel Foglio 156 San Marco in Lamis [26] è cartografata con la denominazione di "calcareniti di M. Acuto"; nelle Note illustrative del Foglio 156 San Marco in Lamis [9], infine, l'unità è denominata come "formazione di M. Acuto".

C) LUPERTO SINNI & BORGOMANO [16] suddividono i Calcari di M. Acuto in due formazioni: "calcari di Nevara" (Turoniano superiore-Coniaciano-Santoniano) e "calcari di Caramanica" (Campaniano p.p.-Maastrichtiano medio). LUPERTO SINNI [17] propone l'utilizzo di queste due nuove unità e l'abbandono della denominazione in uso per i netti e significativi cambiamenti litologici tra le due unità.

F) Ognuna delle unità informali descritte risulta ulteriormente caratterizzata in [23] grazie alla dettagliata analisi di facies della successione di Monte Sant'Angelo. In questo lavoro viene proposta una suddivisione in differenti litofacies in base al rapporto risedimenti/pelagiti, al tipo di stratificazione, alle strutture sedimentarie, etc.

I), L) Nel lavoro istitutivo PAVAN & PIRINI [24] attribuiscono i Calcari di Monte Acuto al Senoniano. NERI [23], BOSELLINI *et al.* [5], [6] assegnano la formazione all'intervallo Turoniano medio-Paleocene inferiore grazie al riconoscimento delle seguenti zone: Zona a *Helvetoglobotruncana helvetica*, Zona a *Marginotruncana sigali*, Zona a *Dicarinella concavata*, Zona a *Dicarinella asymerica*, Zona a *Globotruncanites elevata*, Zona a *Morozovella trinidadensis*.

L'età Turoniano superiore-Maastrichtiano segnalata da LUPERTO SINNI & BORGOMANO [16], [17] è stata desunta dalle età dei "calcari di Nevara" e dei "calcari di Caramanica".

GRAZIANO [11], GRAZIANO & ADDABBO [12] riferiscono i Calcari di Monte Acuto all'intervallo Coniaciano-Thonetiano superiore p.p.

LAVIANO & MARINO [15] analizzano la successione di Monte S. Angelo e grazie alla presenza di numerosi intervalli pelagici riescono a individuare biozone a nannofossili dal Turoniano medio (Zona a *Lucianorhabdus maleformis*) al Campaniano inferiore (Zona a *Aspidolithus parvus*); inoltre le associazioni a macrofossili rinvenute (*Nerinea buchii*, *Favus antei*, *Sabinia klinghardti*, etc.) hanno consentito l'individuazione dell'intervallo Coniaciano-Maastrichtiano inferiore. LAVIANO & MARINO [15] non riconoscono gli *hiatus* del Turoniano medio e del Campaniano medio, segnalati da LUPERTO SINNI & BORGOMANO [16] al limite inferiore dei "calcari di Nevara" e dei "calcari di Caramanica".

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) La dizione originaria dell'unità è "calcari tipo 'craie' di M. Acuto" [24]. La denominazione "formazione di M. Acuto", usata in [23], [4], [5], [6], [9] è in omonimia con la "formazione di M. Acuto" istituita da IETTO [14] e affiorante nel Matese (riferito a M. Acuto nei pressi di S. Angelo d'Alife); di quest'ultima unità si suggerirà l'abbandono in quanto proposta successivamente ai Calcari di M. Acuto.

BOSELLINI *et al.* [4] suddividono l'unità in "formazione di Monte Acuto 1", corrispondente alle unità 1 e 2 di NERI [23], e "formazione di Monte Acuto 2", riferibile alle unità 3, 4 e 5 di NERI [23]. Le unità 2 e 4 descritte da NERI [23] sono separate secondo BOSELLINI *et al.* [4] da una lingua di Scaglia (corrispondente all'unità 3) di circa 50 m di spessore di età Santoniano-Campaniano inferiore. Le due formazioni indicate da BOSELLINI *et al.* [4], "formazione di Monte Acuto 1" e "formazione di Monte Acuto 2", appartengono a due differenti sequenze deposizionali (Sequenza di Monte S. Angelo 1 e Sequenza di Monte S. Angelo 2).

Secondo il Gruppo di Lavoro sulle unità mesozoiche del Gargano e delle Murge e GRAZIANO [11], l'unità in esame è suddivisibile nei due membri dei "calcari di Nevara" e dei "calcari di Caramanica". I "calcari di Nevara" e i "calcari di Caramanica" sono catalogati in [10] come unità da riclassificare.

M) Nel Campaniano medio si osserva una brusca tendenza all'annegamento della piattaforma [16], [17], le cui ripercussioni sono osservabili anche nelle successioni di scarpata [11], [12], [13].

Secondo BOSELLINI *et al.* [5] e NERI [23] l'unità, depostasi in mare profondo, costituiva un grande *apron* carbonatico progradante, derivante dalla coalescenza di lobi torbidity alimentati da un sistema di canali. CREMONINI *et al.* [9], MATTAVELLI & PAVAN [21], indicano per i Calcari di M. Acuto un ambiente di mare basso epineritico, con energia molto elevata e prospiciente al mare aperto come suggerito dalla presenza dei foraminiferi planctonici.

MATTAVELLI & PAVAN [21] attribuiscono i Calcari di M. Acuto a un ambiente di mare poco profondo e poco agitato, sia per la presenza di fango microcristallino sia per la scarsità di microfossili di tipo pelagico; l'unico problema è legato alla presenza di resti biogenici ben costipati, classati e usurati che indicherebbero un ambiente di acque piuttosto agitate. MATTAVELLI & PAVAN [21] ritengono che la presenza di bioclasti sia da imputare al rimaneggiamento della sottostante formazione organogena a Rudiste e alla loro successiva rideposizione in un ambiente relativamente tranquillo caratterizzato dalla deposizione di fango micritico.

I Calcari di Monte Acuto sono stati descritti da CARANNANTE *et al.* [7], [8] come uno degli elementi analitici per la definizione del modello stratigrafico delle piattaforme carbonatiche senoniane a Rudiste della Tetide mediterranea.

Bibliografia:

- [1] - AZZAROLI A., CITA M.B. (1969) - *Studi illustrativi della Carta geologica d'Italia, Formazioni geologiche, fasc. III*: p. 93. Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [2] - BORGOMANO J. & PHILIP J. (1989) - *The Rudist carbonate build-ups and the gravitary carbonates of the Gargano Apulian margin (Southern Italy, Upper Senonian)*. Mem. Soc. Geol. It., **40** (1987): 125-132, Roma.
- [3] - BORGOMANO J.R.F. (2000) - *The Upper Cretaceous carbonates of the Gargano-Murge region, southern Italy: A model of Platform-to-basin transition*. AAPG Bulletin, **84**: 1561-1588, Tulsa.
- [4] - BOSELLINI A., MORSILLI M. & NERI C. (1999) - *Long-Term event stratigraphy of the Apulia Platform margin (Upper Jurassic to Eocene, Gargano, Southern Italy)*. Journ. of Sedim. Research, **69** (6): 1241-1252.
- [5] - BOSELLINI A., NERI C. & LUCIANI V. (1993) - *Platform margin collapses and sequence stratigraphic organization of carbonate slopes: Cretaceous-Eocene, Gargano Promontory, southern Italy*. Terra Nova, **5**: 282-297, 14 figg.
- [6] - BOSELLINI A., NERI C., & LUCIANI V. (1993) - *Guida ai carbonati cretaceo-eocenici di scarpata e bacino del Gargano (Italia meridionale)*. Annali dell'Università di Ferrara, N. S., **4** (suppl.): 1-77, Ferrara.
- [7] - CARANNANTE G., GRAZIANO R., RUBERTI D., SIMONE L. (1997) - *Upper Cretaceous temperate-type open shelves from northern (Sardinia) and southern (Apennines-Apulia) mesozoic tethyan margins*. In: JAMES N. P. & CLARKE J.A.D. eds. "Cool-water carbonates". Soc. Econom. Paleont. Miner., Spec. Publ., **56**: 309-325, Tulsa.
- [8] - CARANNANTE G., GRAZIANO R., PAPPONE G., RUBERTI D. & SIMONE L. (1999) - *Depositional System and Response to Sea Level Oscillations of the Senonian Rudist-bearing Carbonate Shelves. Examples from Central Mediterranean Areas*. Facies, **40**: 1-24, 6 figg., 25 tavv., Erlangen.
- [9] - CREMONINI G., ELMI C. & SELLI R. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 156, S. Marco in Lamis*. Serv. Geol. d'It., pp. 66, 2 figg., 1 tav., Roma.
- [10] - DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G., PAMPALONI R., PETTI F.M. (in stampa) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50.000, Catalogo delle Formazioni, Unità non validate*. Quaderni serie III, **7**, Fascicolo II Serv. Geol. d'It., Roma.
- [11] - GRAZIANO R. (1994) - *La transizione cretaceo-eocenica margine/bacino della piattaforma Apula nel promontorio del Gargano: sedimentologia e stratigrafia sequenziale*. 77a Riunione Estiva - Congresso Nazionale Soc. Geol. It., Bari sett. 1994, Riassunti: 22-24.
- [12] - GRAZIANO R. & ADABBO M.R. (1996) - *Segnalazione di un livello cineritico nella serie di scarpata senoniana del Gargano meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., **115**: 459-466, 5 figg., Roma.

- [13] - GRAZIANO R. (2001) - *The Cretaceous megabreccias of the Gargano Promontory (Apulia, southern Italy): their stratigraphic and genetic meaning in the evolutionary framework of the Apulia Carbonate Platform*. Terra Nova, **13**: 110-116, 4 figg.
- [14] - IETTO A. (1971) - *Assetto strutturale e ricostruzione paleogeografica del Matese occidentale (Appennino Meridionale)*. Mem. Soc. dei Natural. in Napoli, **I** (Parte seconda): 441-471, 11fig., 2 tav. – Supplemento al vol. **80** (1971) del Boll. Soc. dei Natural. in Napoli.
- [15] - LAVIANO A. & MARINO M. (1996) - *Biostratigraphy and paleoecology of Upper Cretaceous carbonate successions in the Gargano Promontory*. Mem. Soc. Geol. It., **51**: 685-701, 9 figg., 1 tav., Roma.
- [16] - LUPERTO SINNI E. & BORGOMANO J. (1994) - *Stratigrafia del Cretaceo superiore in facies di scarpata di Monte Sant'Angelo (Promontorio del Gargano, Italia Meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **113**: 355-382, 15 figg., 4 tavv., Roma.
- [17] - LUPERTO SINNI E. (1996) - *Schema stratigrafico del Cretaceo del Gargano basato su risultati di recenti ricerche*. Mem. Soc. Geol. It., **51**: 1019-1036, 8 figg., 1 tab., Roma.
- [18] - MARTINIS B., PAVAN G. (1967) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 157, Monte S. Angelo*, Serv. Geol. d'It., Roma.
- [19] - MARTINIS B., PAVAN G., NICASTRO GUIDICIONI M., RUSSOMANNO F., CADEDDU L., DEL COL P.G. & PIRINI C. (1965) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 157, Monte S. Angelo*. Serv. Geol. d'It., Napoli.
- [20] - MASSE J.P. & BORGOMANO J. R. (1987) - *Un modèle de transition plate-forme-bassin carbonatés contrôlé par des phénomènes tectoniques: le Crétacé du Gargano (Italie meridionale)*. C. R. Acad. Sci. Paris, **304** (II): 521-526, Paris.
- [21] - MATTAVELLI L. & PAVAN G. (1965) - *Studio petrografico delle facies carbonate del Gargano*. Rendiconti Società Mineralogica It., **21**: 207-251, Milano.
- [22] - MERLA G., ERCOLI A., TORRE D. (1969) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 164, Foggia*. Serv. Geol. d'It., 22 pagg., 1 tav., Ercolano (Napoli).
- [23] - NERI C. (1993) - *Stratigraphy and sedimentology of the Monte Acuto Formation (Upper Cretaceous-Lower Paleocene, Gargano Promontory, Southern Italy)*. Annali Univ. di Ferrara, N. S., Sez. Sci. Terra, **4** (2): 13-44, Ferrara.
- [24] - PAVAN G. & PIRINI C. (1966) - *Stratigrafia del F. 157 "Monte S. Angelo"*. Boll. Serv. Geol. d'It., **86** (1965): 123-189, Roma.
- [25] - PIRINI C. & TORRE D. (1969) - *Carta Geologica d'Italia scala 1: 100.000, Foglio 164, Foggia*. Serv. Geol. d'It., Roma.
- [26] - SELLI R., COLANTONI P., ELMI C., CREMONINI G., MONESI A. (1970) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 156, San Marco in Lamis*. Serv. Geol. d'It., Salerno.

Elenco allegati:

- A.** Ubicazione geografica della sezione-tipo, da [4], fig. 1, modificata.
- B.** Sezione-tipo di Monte Sant'Angelo, da [24], fig. 8, modificata; sezioni stratigrafiche dei Calcari di M. Acuto, da [23], tav. 1.
- C.** Rapporti stratigrafici dei Calcari di M. Acuto, da [23], fig.17, modificato; schemi cronostatigrafici delle formazioni del Promontorio del Gargano, da [4], fig. 4; schema di correlazione litostratigrafica delle unità dell'intervallo Barremiano-Santoniano, affioranti nel settore sud-orientale del Promontorio del Gargano, da [13], fig. 3.

WORKSHEET N° 3138

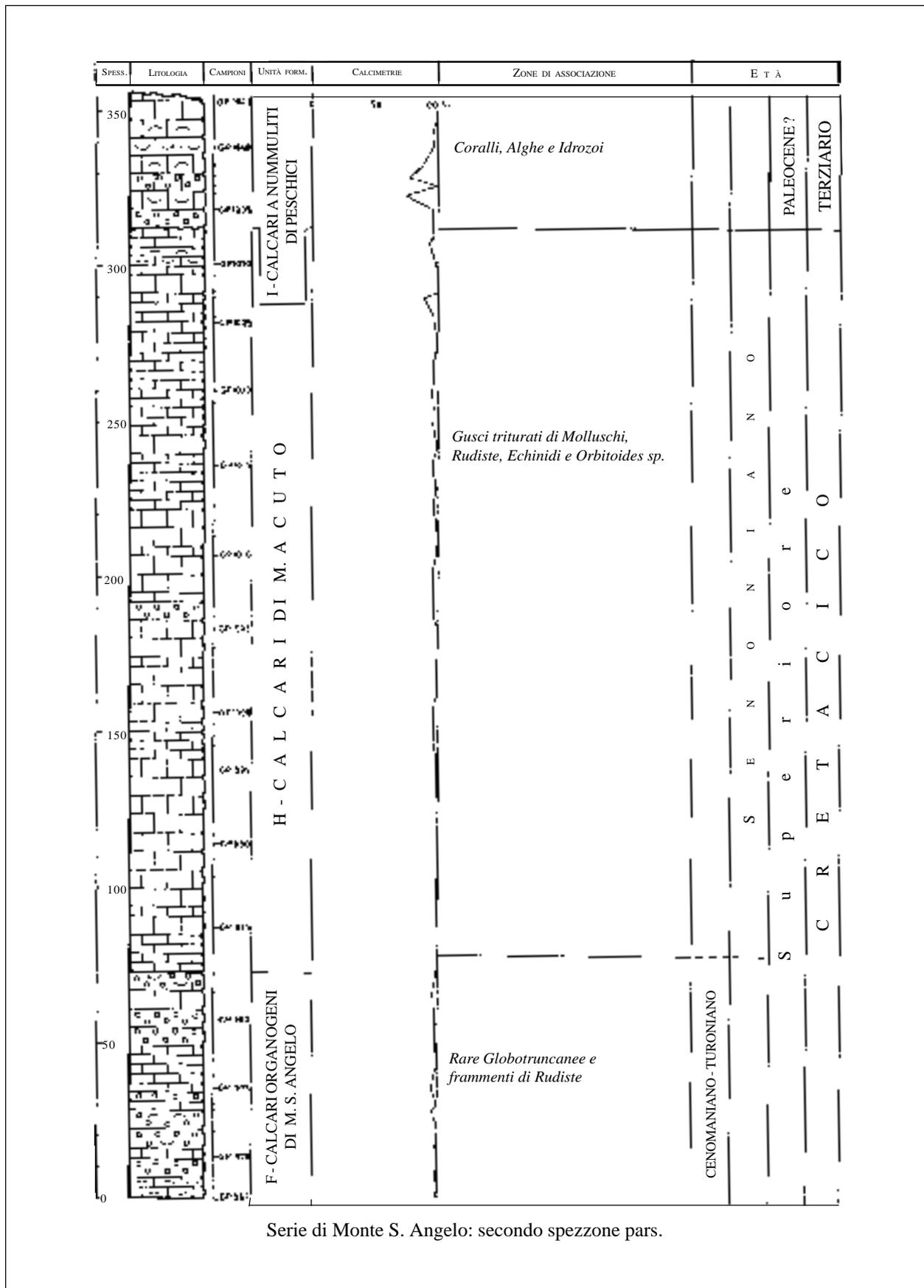
COMPILATORE: Fabio Massimo Petti

DATA DI COMPILAZIONE: 02/2002

Allegato A

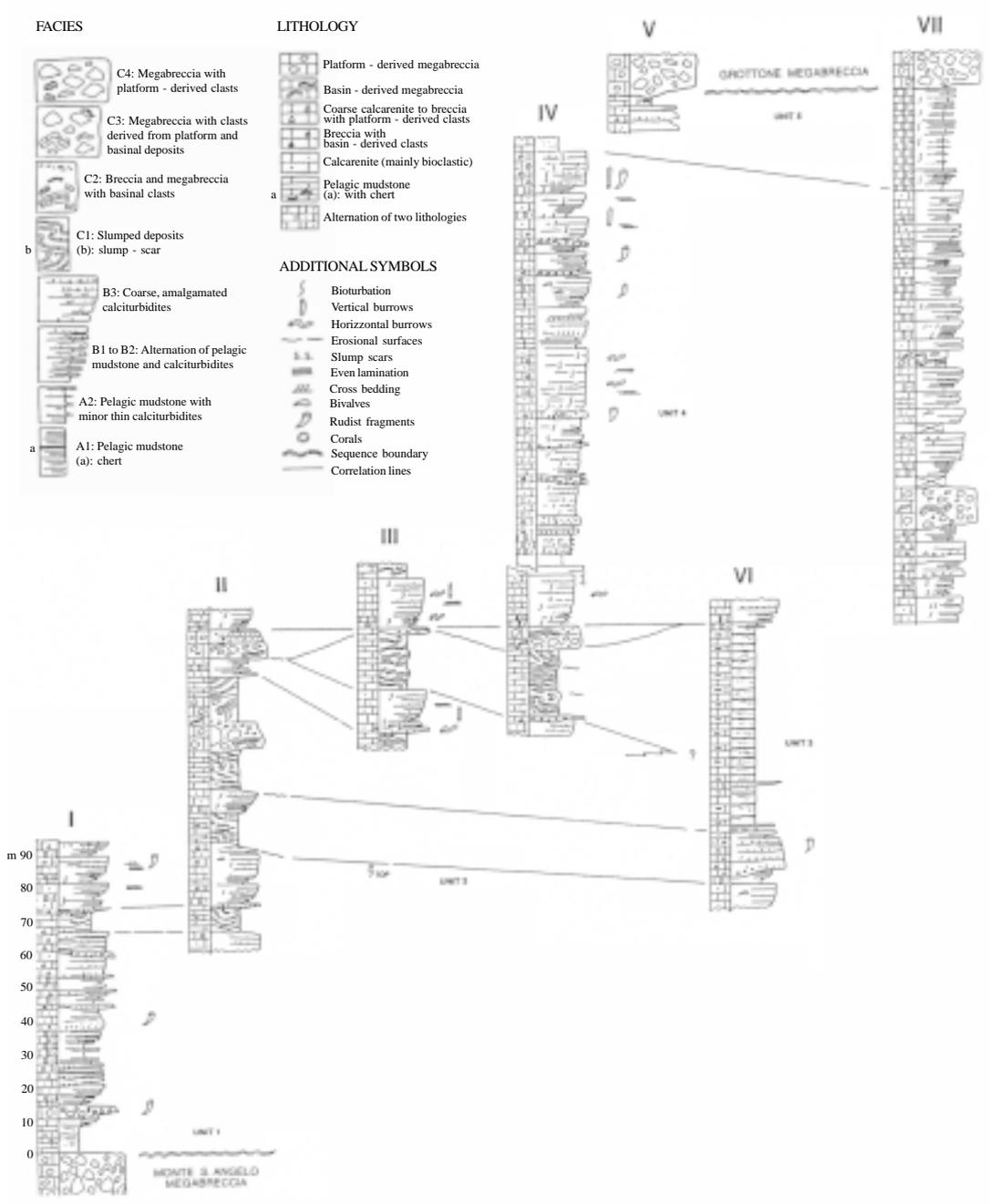
Ubicazione geografica della sezione tipo.

Allegato B



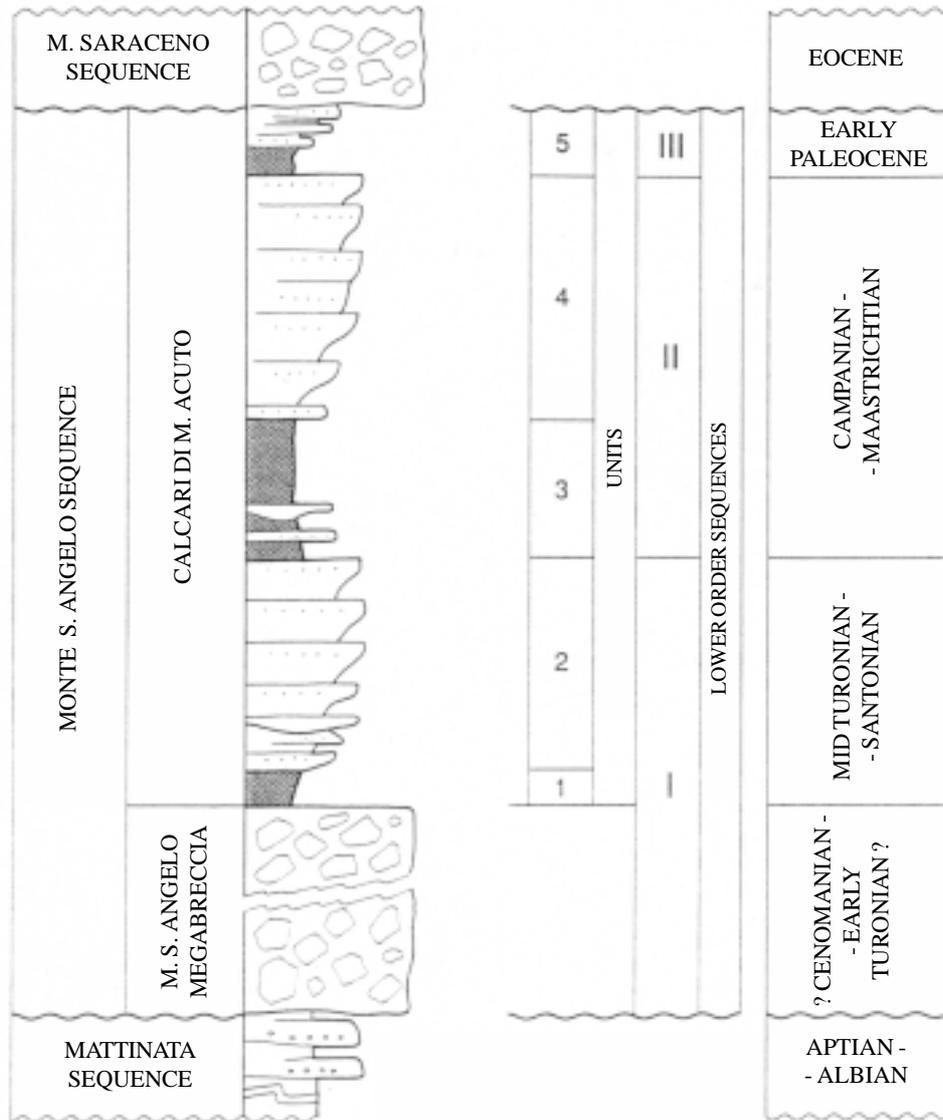
Serie di Monte S. Angelo: secondo spezzone pars.

Allegato B



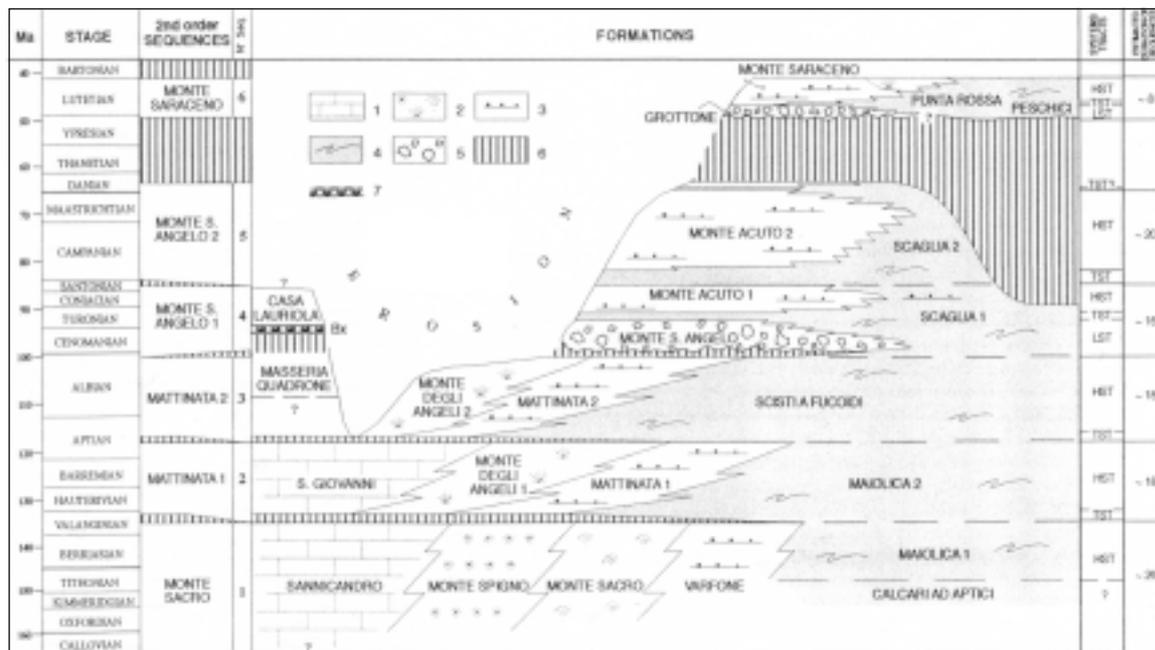
Sezioni stratigrafiche dei Calcarei di M. Acuto.

Allegato C



Rapporti stratigrafici dei Calcari di M. Acuto.

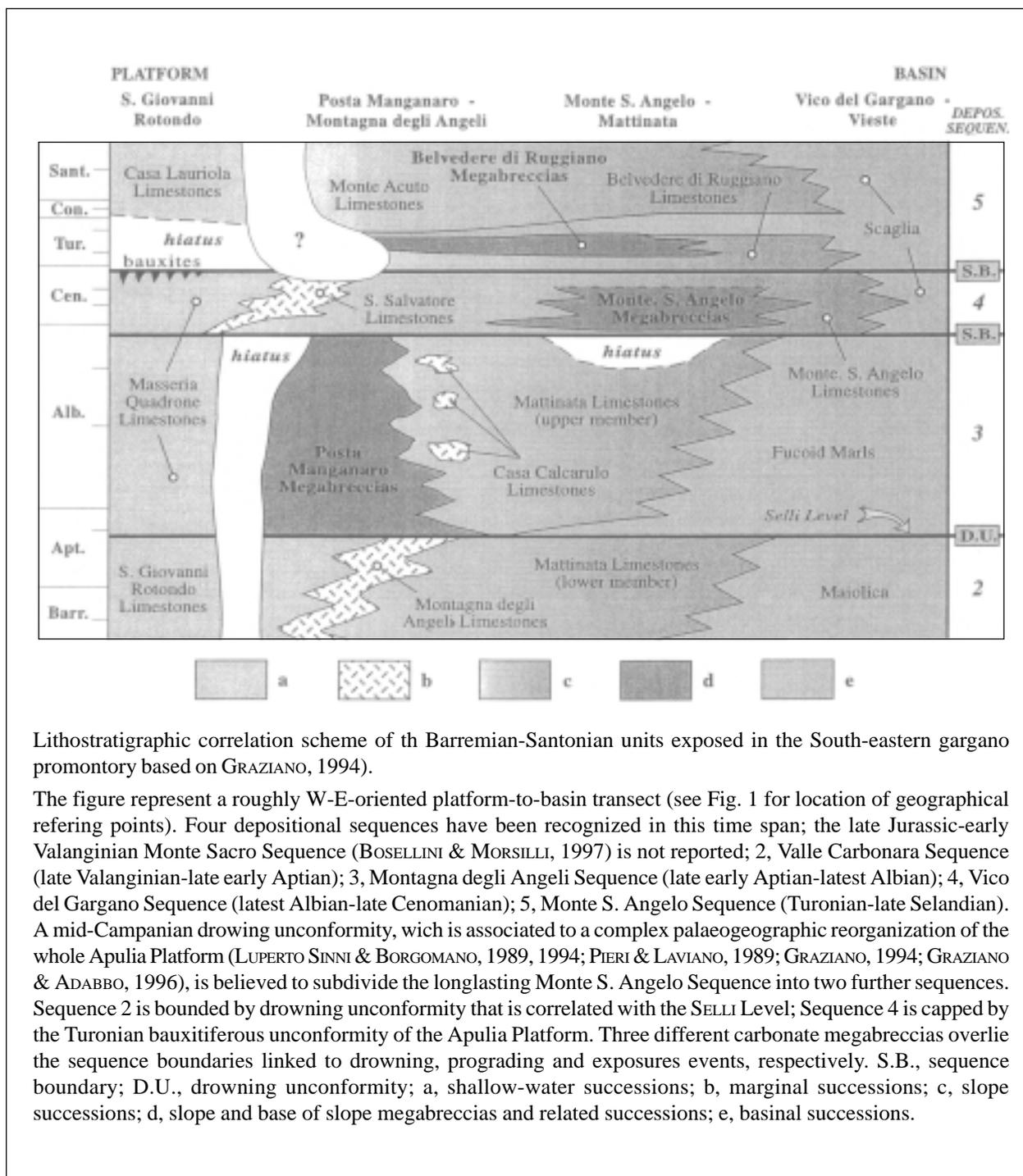
Allegato C



Chronostratigraphic chart showing formations, second-order sequences, and “system tracts” of the Gargano Promontory.

1) Inner platform facies; 2) margin facies; 3) slope and base-of-slope facies; 4) basin facies; 5) megabreccia; 6) hiatuses; 7) bauxites. Time scale after GRADSTEIN *et al.* (1995).

Allegato C



Lithostratigraphic correlation scheme of the Barremian-Santonian units exposed in the South-eastern Gargano promontory based on GRAZIANO, 1994).

The figure represents a roughly W-E-oriented platform-to-basin transect (see Fig. 1 for location of geographical referring points). Four depositional sequences have been recognized in this time span; the late Jurassic-early Valanginian Monte Sacro Sequence (BOSELLINI & MORSILLI, 1997) is not reported; 2, Valle Carbonara Sequence (late Valanginian-late early Aptian); 3, Montagna degli Angeli Sequence (late early Aptian-latest Albian); 4, Vico del Gargano Sequence (latest Albian-late Cenomanian); 5, Monte S. Angelo Sequence (Turonian-late Selandian). A mid-Campanian drowning unconformity, which is associated to a complex palaeogeographic reorganization of the whole Apulia Platform (LUPERTO SINNI & BORGOMANO, 1989, 1994; PIERI & LAVIANO, 1989; GRAZIANO, 1994; GRAZIANO & ADABBO, 1996), is believed to subdivide the longlasting Monte S. Angelo Sequence into two further sequences. Sequence 2 is bounded by a drowning unconformity that is correlated with the SELLI Level; Sequence 4 is capped by the Turonian bauxitiferous unconformity of the Apulia Platform. Three different carbonate megabreccias overlie the sequence boundaries linked to drowning, prograding and exposures events, respectively. S.B., sequence boundary; D.U., drowning unconformity; a, shallow-water successions; b, marginal successions; c, slope successions; d, slope and base of slope megabreccias and related successions; e, basinal successions.

ARENARIE DI MONTE CERVAROLA

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Arenarie di Monte Cervarola

Sigla CEV

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: NARDI R. & TONGIORGI M. (1962)

Riferimento bibliografico: NARDI R. & TONGIORGI M. (1962) - *Contributo alla geologia dell'Appennino Tosco-Emiliano. 1. Stratigrafia e tettonica dei dintorni di Pievepelago (Appennino modenese)*. Boll. Soc. Geol. It., **81**, (3): 1-76, 28 figg., 1 carta geologica 1:33.000, Roma [47].

Eventuali revisioni:

Altri lavori: [2], [3], [4], [7], [8], [10], [11], [31], [44], [48], [49], [53].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: “arenarie di Poggio alla Croce”, “marne di Galiga”, “arenarie di Monterotondo”, “siltiti di Aceraia” (M. Giovi) [49]; “sistema Fellicarolo-Dardagna”, “sist. di Torre degli Amorotti”, “sist. di Scoltenna” (Province di Modena, Reggio Emilia e Pistoia, [2], [3], [4]); “membro degli Amorotti”, “membro di F. Campamparda” (informali [53]) (cfr. “OSSERVAZIONI”).

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Provincia di Pistoia - Carta Geologica e Geomorfologica. Fogli 1, 2 e 3 [48] (cfr. “COMMENTI”).

Autore/i della carta: NARDI R., PUCCINELLI A. & VERANI M.

Data di pubblicazione: 1982.

Scala della carta: 1:50.000.

Note illustrative di riferimento:

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: “macigno ‘B’” p.p. [26], [38], [54]; “macigno del Mugello” p.p. [25], [39], [42]; “formazione del Mugello” p.p. [8], [22]; “formazione di Londa” p.p. [40], [41], [43]; “formazione di Monte Cervarola” p.p. [36]; “arenarie di Granaglione” [10] “marnoso arenacea” p.p. [34], [23]; “arenarie di Monte Modino” p.p. [9]; “arenarie del Trasimeno” p.p. [27]; “arenaria di Monte Beccara” [40]; “formazione di Bobbio” p.p. [17]; “arenarie del torrente Ozola” [37]; “arenarie del Cerreto” [37] (cfr. “OSSERVAZIONI”)

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Dardagna-Fellicarolo [3].

Tavoletta della sezione-tipo: 97 I SO, Fanano.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,1667°N *Longitudine:* 10,8265°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: T. Ospitale [11], T. Fellicarolo [11] (MO); Ansina (AR) [7]; 12 sezioni in [4] (Val Secchia-Castiglione dei Pepoli); 3 sezioni in [49] (M. Giovi, FI); 22 sezioni “citate” in [8] (Arezzo-Trasimeno); 13 sezioni in [2] (valli del Secchia e del Panaro).

Affioramenti tipici: Riolunato, Sestola, Torrente Scoltenna [47], NE Firenze, Mugello (Appennino settentrionale dalla valle del Parma al Lago Trasimeno).

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *oltre 100 kmq* (desunta dall'area complessiva)**Regione:** Toscana, Emilia Romagna.**F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO:** l'unità è costituita da alternanze di depositi torbiditici in facies arenacea (C₁, C₂ e D₁) e pelitica (D₂ e D₃); frequenti sono le intercalazioni di torbiditi calcareo-marnose (caratteristiche della porzione medio-bassa, e spesse da pochi decimetri fino a qualche metro), di marne siltose (grigio-marroni e scheggie, in spessi letti), di calcareniti, di argilliti nere e liste o noduli di selce nera (caratteristiche della parte alta dell'unità, es. a NE di Castellino, Appennino modenese) [11], [16], [19], [44], [47], [50].

Le arenarie variano da grossolane a fini (con prevalenza di queste ultime) in strati da centimetrici a metrici; le peliti, in genere marnose, sono di colore grigio scuro con patine di alterazione superficiale biancastre. Il rapporto S/P è in genere superiore a 1 nella parte medio-bassa dell'unità, e inferiore a 1 in quella medio-alta. Le sequenze di Bouma presenti sono del tipo Tc-e o Tde, e solo negli strati più grossolani, le sequenze sono complete [11], [21].

La porzione inferiore dell'unità è caratterizzata dalla presenza di megaritmi della successione torbiditica, alla cui base è sempre presente uno strato (di 5-10 m) di arenaria grossolana (in cui, frequenti sono le inclusioni di frammenti di argilla, paralleli alla stratificazione subito al di sopra dell'intervallo gradato), seguito da una porzione pelitica, spessa 40-60 m, nella quale sono intercalati strati, in genere sottili, di arenarie, calcareniti e marne. Frequenti negli strati di arenaria medio-grossolana sono i fenomeni di amalgamazione ed erosione basale, oltre a una certa lenticolarità alla scala dell'affioramento [50]. Questi isolati megastrati (spessi fino a 16 m) costituiscono buoni livelli guida plurichilometrici (15-20 km), e le megatorbiditi più potenti sono caratterizzate da una porzione conglomeratica basale, spessa fino a 50 cm, con ciottoli arrotondati fino a 5 cm di diametro [11], [16], [19], [21], [44], [47], [50].

Le "torbiditi calcaree" (intercalate nella porzione inferiore e media dell'unità) sono spesse da pochi centimetri fino a 12 m (mediamente 50-200 cm); si possono seguire con continuità dal Pratomagno fino all'altezza di Castiglion Fiorentino, mentre più a sud, esistono livelli litologicamente analoghi, ma non chiara è la loro relazione con le suddette torbiditi. A NO del Pratomagno fino all'altezza di Campotizzoro-Porretta, queste torbiditi sono praticamente assenti, mentre ancora più a N vengono segnalate intercalazioni calcarenitiche [18]. Le torbiditi calcaree sono costituite da una porzione inferiore a grana da media (talora grossolana) a fine, seguita da una porzione pelitica marnosa che, negli strati superiori al metro, rappresentano il 50-65% dello strato; quest'ultima è caratterizzata da una frattura scheggiata e da spalmature color ocra, mentre al taglio fresco, il colore è grigio (grigio scuro, e grigio avana all'alterazione, per la porzione arenacea). Le sequenze di Bouma presenti sono Tb-e per gli strati superiori al metro, e Tc-e per gli altri [18]. Esse sono spesso isolate e distanziate tra loro di 20-40 m, e in genere sono più frequenti e potenti in corrispondenza delle porzioni inferiori di cicli di lobo o nelle facies di frangia, mentre, nelle parti alte dei cicli raggiungono spessori massimi di 40 cm e mancano spesso degli intervalli di Bouma Tde (perchè erosi) [18]. ARUTA & PANDELI [8], tra il Casentino e il Lago Trasimeno, segnalano quattro importanti livelli guida calcarei: "orizzonte Polvano", "orizzonte Valuberti", "orizzonte Portole", "orizzonte Volta delle Cave" [8]. Per quanto riguarda la distribuzione stratigrafica delle torbiditi calcaree nelle Arenarie di Monte Cervarola, si osserva che nella parte mediana della successione esse si riducono gradualmente in frequenza e spessore, fino a scomparire. Dal punto di vista sedimentologico-composizionale appare molto stretta la somiglianza con le torbiditi calcaree presenti nelle sottostanti "arenarie di Monte Falterona" [18].

Nella parte medio-alta dell'unità aumentano le intercalazioni di argilliti nere, e localmente (valli dell'Ospitale e del Dardagna, tra Colle dell'Acquamarcia e il Passo della Croce Arcana, etc.), viene segnalato un orizzonte considerevole di peliti nere, stimato in 150-200 m (che alcuni Autori [33] considerano membro informale), costituito da una successione data dall'alternanza di peliti (costituite da quarzo e minerali argillosi, con scarsa calcite, dolomite e carbonio organico), arenarie nere (chiaramente risedimentate, talora con brecciole nerastre ricche di frammenti di macroforaminiferi), e pacchi di strati di arenarie grigie, dell'usuale sedimentazione del Cervarola.

Sempre più numerosi sono i livelli vulcanoclastici segnalati nella successione, spesso molto utili per le correlazioni regionali. In Val Dolo, Val Scoltenna e Val Limentra gli orizzonti vulcanoclastici sono in genere multi-evento, in facies F_6 , F_7 , F_8 e F_{9a} [4]. Nella zona di Monte Giovi caratteristico è l'orizzonte delle "selci di Montebonello" (seguibile per 11 km, e di spessore massimo circa 50 m), costituito da cinque pacchi (talora superiori ai 5-6 m) di vulcanoclastiti biancastre gradate, in straterelli decimetrici alternati a prevalenti strati sottili di selce nera e calcari marnosi, marne, marne silicee e rari livelletti cineritici; a questo orizzonte spesso è associato un altro livello vulcanoclastico [49].

Nell'intera successione molto frequenti sono le impronte di fondo (*flute cast*, *groove cast*, *load cast*, tracce di fossatori). In particolare le *flute cast* mostrano provenienze dai settori nord-occidentali [29] (NO, [24], [50], [44], ONO-ESE [2]), anche per alcune torbiditi calcaree [24], [50]. In quest'ultime le direzioni di corrente, seppur scarse, sembrano indicare provenienze prevalenti da E e SE, poi ruotate verso SO fino ad allinearsi agli apporti principali diretti verso SE [16], [18].

Nella porzione inferiore delle Arenarie del Monte Cervarola sono piuttosto frequenti masse di olistostromi e fenomeni di *slumping* intraformazionali, a cui spesso sono associati livelli prevalentemente marnosi [18], [29]. Più in generale nell'unità si osserva nella successione la progressiva diminuzione degli apporti grossolani, con passaggio da depositi di "lobo" a depositi di "frangia" [29], e di "piana bacinale" (*thinning and fining upward trend*) [8].

Negli affioramenti settentrionali (Prov. di Modena, Reggio Emilia e Pistoia) vengono distinte da due a tre litofacies sovrapposte, che ANDREOZZI *et al.* [4] attribuiscono a sistemi torbiditici diversi ("sistema Fellicarolo-Dardagna", "sistema di Torre degli Amorotti", "sistema di Scoltenna" [2], [3], [4]); a Monte Giovi (a est di Firenze) [49] nell'unità sono riconoscibili quattro membri informali, mentre nell'area tra il Casentino e la Val Tiberina vengono distinte [7], [8], due litofacies sovrapposte.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: la matrice è abbondante (in media 16% [44]) e il cemento è di natura carbonatica [11]. Le arenarie sono costituite da granuli spigolosi e subarrotondati, con elevato *packing*, di origine prevalentemente extrabacinale [11], [44]; la composizione principale della frazione terrigena è in prevalenza silicoclastica ($Q_{50}F_{32}L_{18}$ [10], $Q_{52}F_{30}L_{18}$ [44]), con rapporto plagioclasti/K-feldspati in genere maggiore di 1 [10] (0,5 nell'area di Torre degli Amorotti [44]), con muscovite, biotite e pennina quali componenti accessori [44]. I frammenti di roccia includono metamorfiti di basso e medio grado, vulcaniti acide e intermedie, e, in subordine, rocce sedimentarie (selci, siltiti, dolomie, calcari micritici e spatitici [10]). Non sempre presente è la dolomite clastica, caratteristica che la distingue sia dalle arenarie del "macigno" (di essa prive) che della Marnoso Arenacea (in cui è sempre presente con tenori in media superiori al 5%) [22], [23] (cfr. "COMMENTI").

Due sono le associazioni di minerali pesanti che caratterizzano l'unità: la prima è costituita da granato, zirconio, tormalina, rutilo e subordinate picotite, ortite e monazite-xenotimo; l'epidoto

è scarso, in media 0,1%. Nell'altra è inoltre presente la titanite, mentre l'epidoto è in media il 25%, e la monazite-xenotimo è assente. Quest'ultima associazione si rinviene alternata alla prima, nei 700 m basali della successione (presso Londa) [31]. Questo orizzonte viene interpretato come intervallo di transizione tra la petrofacies della parte medio-alta dell'unità (la prima) e quella delle sottostanti "arenarie del Monte Falterona" (caratterizzate dalla seconda); in base a queste considerazioni GANDOLFI & PAGANELLI [31] suggeriscono la distinzione del "membro di Londa" all'interno dell'unità in esame.

Nelle torbiditi calcaree (CaCO_3 variabile dal 40 all'80%) [11] sono presenti: tra i clasti non carbonatici, i granuli monomineralici di quarzo, K-feldspati (microclino) e plagioclasti, a cui si aggiungono, nelle torbide più grossolane, frammenti di rocce metamorfiche ed eruttive; tra i clasti carbonatici, frammenti di fossili (macro- e microforaminiferi, Alghe, Lamellibranchi, Briozoi), granuli micritici (arrotondati, con bordi netti) e pellets. Il cemento è spatico (talora microspatitico) con saltuarie strutture relitte e occasionalmente quarzo autigeno; la matrice è micritica, subordinata al cemento nelle torbiditi calcaree più grossolane [18]. Solo ANDREOZZI *et al.* [3] segnalano per una megatorbidite calcarea una composizione diversa (stessa composizione dei "livelli a colombine" della Marnoso arenacea), per la quale ipotizzano provenienze più meridionali [3].

I livelli vulcanoclastici, intercalati nella successione, sono caratterizzati dalla presenza di minerali argillosi di illite-smectite interstratificati, derivanti dalla trasformazione di *shards* vulcanici primari [4] e di analcime (come riscontrabile in località Monte Giovi, FI) [49]. Questi livelli sembrano derivare dall'alterazione di prodotti legati a un magmatismo di tipo acido [49].

Analisi sulle argilliti nere hanno messo in evidenza caratteristiche chimico-composizionali diverse a seconda della loro posizione stratigrafica: in particolare, i campioni provenienti dalla porzione medio-inferiore dell'unità mostrano un diverso contenuto in carbonio e un arricchimento in miche, illite, caolinite, clorite e montmorillonite [10].

I dati petrografici suggeriscono zone di alimentazione caratterizzate da rocce metamorfiche e plutoniche localizzate nell'area alpina [11].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: gli spessori intorno a 1500 m, si rinvengono nell'Appennino settentrionale tra Modena-Bologna e Firenze (Monte Giovi-Pratomagno), mentre si osserva una progressiva diminuzione degli spessori sia verso NE (Valle del Magra, 250 m) che verso SE (Chianti meridionale, 300-500 m) [16], [19], [50].

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI (cfr. "COMMENTI").

Formazione/i sottostante/i: I) "marne (o formazione) di Pievepelago" [16], [33], [44], [46], [47]. II) "arenarie del Monte Falterona" [3], [8], [19] (ex-"macigno" di [47], [16], [50]). III) "scisti varicolori" [15]. IV) "marne di Civago" [2], [34], [53].

Natura dei limiti: I) Graduale o per alternanza [46] o netto [44]. II) Graduale [16], [47] in circa 200 m [3], [8], [19], ma localmente brusco [15]. III) Netto [15]. V) Graduale quasi impercettibile [2], [53].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Aumento progressivo nelle intercalazioni marnose [46], o interposizione di un'orizzonte inferiore al metro, di peliti nere [44]. II) Nel Pratomagno-M.Falterona, il passaggio viene posto in corrispondenza di un livello guida rappresentato da una torbidite calcareo-marnosa spessa 10-12 m [19]. III) Cambiamento litologico. IV) Non descritto.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Tra Riolunato e Montecreto [33]; a E-NE di Riolunato, e tra Montecreto e Monte Rondinara [46]. II) Ponticelli (a E-NE di Riolunato, Montecreto). III) Val della Meta (Badia Prataglia) [15]. IV) Val Dolo [2]; Riolunato [53].

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) “marne di Casa Biagio” [16]. II) “marne di Marra” [16]. III) “formazione di Caprese Michelangelo” [16]. IV) “marne di Vicchio” [8], [18], [49], [50]. V) “arenarie del Sassolera” [46].

Natura dei limiti: I), II) e III) Graduale per transizione [16]. IV) Netto [8], localmente graduale [49]. V) Netto [46].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I), II) e III) Non espressi. IV) Limite marcato dalla presenza di siltiti silicee e listarelle di selci [49]. V) Non espressi.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Appennino modenese. II) Appennino parmense. III) Alta Val Tiberina. IV) Bricciana (poco più a nord di Monte Giovi, FI) [49]; Monti del Mugello [16]. V) M. Sassolera.

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) “marne (o formazione) di Pievepelago” p.p. [16], [33], [46]. II) “arenarie di Monte Falterona” p.p. (ex-“macigno”) [16], [50]. III) “arenarie del Sassolera” [46].

Natura dei limiti: I) Graduale [46] per alternanza [33]. II) e III) Graduale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Aumento progressivo delle intercalazioni marnose. II) e III) Non espressi.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Area a ovest di Poggio Perduto tra Roncovecchio e Somnavilla [47]; T. Fellicarolo [13]; valle a est del M. Cimone [33] (intercalazioni poste nella porzione mediana dell’unità: almeno a 300 m dalla base). II) Monte Albano e Monte Falterona [50].

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: tracce di Lamellibranchi e Gasteropodi [33]. Nelle torbiditi calcaree: frammenti di Briozoi e Balanidi [11], e gusci di Lucine [33].

Microfossili: Nannofossili calcarei (biozone NN1-2/NN5) [5]. Foraminiferi: *Orbulina universa* [47]; *Globigerinoides trilobus*, *Globoquadrina altispira*, *Lenticulina* sp. [33]; nelle “torbiditi calcaree” si segnalano: *Lepidocyclina* (*Lepidocyclina marginata*, *L. angularis*, *L. negrii*, *L. sumatrensis*, *L. canellei*, *L. morgani*, *L. tournoueri*, *L. raulini*, *L. dilatata*), Miogypsine (*Miogypsina complanata*, *M. irregularis*), Amphistegine (*Amphistegina vulgaris*), Heterostegine (*Heterostegina* cfr. *depressa*), Gypsine, Rotalidi e Textularidi (*Ortophragmina pratti*) [11], [46].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Miocene inferiore-Langhiano superiore/Serravalliano [4], [5], [16] (NN1-NN2/NN5), [11], [19], [29], [33] (cfr. "COMMENTI").

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: questi depositi sono riferibili sia a settori distali del sistema torbido (depositi di lobo e frangia di lobo), che a depositi di piana sottomarina (cfr. "COMMENTI").

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Toscano.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Unità Cervarola-Falterona.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità è stata inoltre cartografata:

- nella cartografia ufficiale, scala 1:100.000, col nome di "formazione di Londa" (Foglio 97, [40]), "macigno 'tipo B'" (Foglio 98, [26]) e "macigno del Mugello" (Foglio 107, [42]); a scala 1:50.000, come Arenarie del Monte Cervarola, nei Fogli 235 [53], 236 [14] e 251.

- nelle carte geologiche: "Geological Map of the Northern Apennines and adjoining areas", scala 1:500.000 [17]; "Carta geologica del versante meridionale di M. Giovi (FI)", scala 1:50.000 [49]; "Carta geologica schematica dell'Unità Cervarola-Falterona affiorante nell'area di Cortona", scala 1:200.000 [7].

- nelle carte tettonico-geologiche: "Geological map of the 5 structural complexes of the Monte Cervarola Sandstones Formation between the Pievepelago and the Prato-Sillaro lines", scala 1:300.000 [3]; "Carta tettonica dell'unità M. Modino-M. Cervarola tra il Passo delle Radici e il M. Falterona", scala 1:300.000 [36]; "Schema geologico della traversata Soraggio-M. Cusna-M. Prampa", scala 1:50.000 [11].

- nella carta di "Distribuzione areale dei sedimenti oligocenici e miocenici" [23], e di "Distribuzione geografica delle arenarie oligoceniche e mioceniche dell'Appennino Tosco-Emiliano" [22], l'unità è stata cartografata o come "marnoso arenacea" p.p. e "macigno del Mugello".

F) La composizione modale principale delle arenarie non è un elemento discriminante per poter distinguere le varie arenarie dei *flysch* oligo-miocenici dell'Appennino settentrionale, tuttavia, i dati forniti dai frammenti litici a grana fine permettono di riconoscere a scala regionale, una progressiva ma sensibile variazione nel tempo della composizione modale della frazione litica dell'ossatura (diagramma LmLvLs), in cui le Arenarie del Monte Cervarola rappresenterebbero il *gap* composizionale tra "macigno"- "modino" e "marnoso arenacea" [3].

H) Secondo BETTELLI *et al.* [13], la distinzione tra le "marne (o formazione) di Pievepelago" (per GELMINI [32], [33] sinonimo delle "marne di Monte S. Michele"), la "formazione di Suviana" e l'Unità di Sestola Vidiciatico (comprendente, per gli Autori, la "formazione di Ponte della Venturina") può essere fatta "solo" in base alle diverse posizioni geometriche che queste unità occupano attualmente e che non corrispondono a diverse posizioni stratigrafiche originarie. Quindi tali unità risulterebbero cadere tutte in sinonimia. Inoltre non tutti gli Autori (BETTELLI *et al.* [13], e in parte anche ABBATE & BRUNI [1]), concordano sulla natura stratigrafica del contatto tra la base delle Arenarie di M. Cervarola con le unità appena citate. Alcuni Autori segnalano la presenza di passaggi stratigrafici a

tetto delle Arenarie di M. Cervarola con le precedenti unità (“marne di Monte S. Michele” [16], [47], “formazione di Ponte della Venturina” [21], “formazione di Sestola Vidiciatico” [36]). BORTOLOTTI *et al.* [16] ritengono che le “marne di Pievepelago” siano presenti in lenti entro le Arenarie del Monte Cervarola. Alcune datazioni [4], [5] avvalorano la complessità di questi rapporti stratigrafici fornendo per le “marne di Monte S. Michele” età posteriori al “complesso B” (di GUNTHER & REUTTER [36]), ma più giovani delle Arenarie di M. Cervarola di affioramenti più esterni.

BETTELLI *et al.* [13] segnalano che presso Riolunato le marne che loro attribuiscono alle “marne di Civago”, hanno caratteristiche atipiche rispetto a quelle della località-tipo dell’unità; pertanto non escludono si tratti delle “marne di Marmoreto” [53].

NARDI [46] ritiene che le “arenarie del Sassolera” (poste in sinonimia, da altri Autori [30], con le “arenarie di Porretta” e le “arenarie di Suviana”) oltre a intercalarsi episodicamente nelle “marne di Monte S. Michele”, costituiscono una locale intercalazione anche nella porzione superiore delle Arenarie di Monte Cervarola, presso Longrasso e Lamisciole (Riolunato), e Castellaro.

L) ANDREOZZI *et al.* ([4], [5]), utilizzando il Nannoplancton calcareo, segnalano una eterocronia a tetto delle Arenarie di Monte Cervarola, con età progressivamente più giovani dall’interno all’esterno della catena. In particolare, con riferimento ai “complessi strutturali A-E” di GUNTHER & REUTTER [36], le età segnalate sono: 1) nei “complessi A e B”: passaggio Aquitaniano-Burdigaliano (23-20 Ma), 2) nel “complesso C”: Burdigaliano (20-18 Ma), e 3) nei “complessi D ed E”: passaggio Burdigaliano-Langhiano (18-15 Ma) [4], [5]. BETTELLI *et al.* [14] invece, mettono in dubbio l’attribuzione al Cervarola degli affioramenti più giovani (attribuiti alle biozone NN1-NN2), per l’esistenza di un importante evento deformativo a scala regionale, durante la biozona NN3 (Burdigaliano superiore). Nelle “torbiditi calcaree” (ricche in frammenti di macro-foraminiferi e altri organismi neritici) sono presenti faune ritenute, almeno in parte, rimaneggiate, e attribuibili all’Oligocene-Aquitano (per bibliografia vedere [18]) o al Rupeliano-Aquitano basale [46].

M) Alcuni Autori ([4], [5], [7]) ritengono che i depositi dei “complessi strutturali” più esterni si siano depositi almeno in parte in distinte fosse di un articolato “complesso torbiditico” con *uncomformity* al suo interno. Tali fosse si sarebbero poi progressivamente chiuse per l’avanzamento del prisma di accrezione appenninico. ARUTA & PANDELI [8] dissentono da ANDREOZZI *et al.* [5] e GUNTHER & REUTTER [36] non riconoscendo nell’area di Arezzo-Trasimeno successioni depostesi in tempi e luoghi diversi (né in bacini diversi, né in diverse parti dello stesso bacino). Sia BETTELLI *et al.* [13] che CIPRIANI & MALESANI [22] ritengono plausibile l’esistenza di un unico bacino deposizionale per le arenarie del “macigno-M. Modino” e “falterona-Cervarola”, mentre ABBATE & BRUNI [1] privilegiano l’ipotesi di due bacini distinti. Inoltre secondo ANELLI *et al.* [6] la successione Falterona-Cervarola potrebbe giacere su due diversi tipi di substrato, uno di tipo Toscano (Scaglia Toscana, nelle aree interne, occidentali) e uno di tipo Umbro-marchigiano (in quelle esterne).

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) Altri Autori [31] suggeriscono la reintroduzione con il rango di membro della “formazione di Londa” Aucct. come unità di transizione, su basi petrografiche (vedere punto F) con le sottostanti “arenarie di Monte Falterona”.

C) Numerose sono le sinonimie per questa formazione, dovute in gran parte a priorità non rispettate; questa una veloce ricostruzione cronologica dei termini utilizzati in passato:

1962, istituzione delle Arenarie del Monte Cervarola (NARDI & TONGIORGI [47]);

1963, “istituzione” informale della “formazione del Mugello” (CIPRIANI & MALESANI [22]);

1964, istituzione delle “arenarie di Monte Falterona” (FAZZINI [28]);

1967, istituzione della “formazione di Londa” (MERLA *et al.*, [43]);

1969, istituzione del “macigno del Mugello” (MERLA [39]);

1970, riconoscimento ufficiale [52] della sinonimia tra il “macigno del Mugello”, e le seguenti formazioni: “formazione di Londa”, Arenarie del Monte Cervarola e “arenarie di Monte Falterona” (p.p.).

Purtroppo, sebbene l'unico termine formalizzato fosse il “macigno del Mugello”, in letteratura, dopo la produzione cartografica degli anni 1969-1972, il termine è stato abbandonato, e attualmente sia nelle pubblicazioni che nella produzione cartografica, ufficiale (nuove carte 1:50.000) e non, il termine di uso universale è rappresentato dalle Arenarie di Monte Cervarola.

Molti Autori, a sud del Monte Cervarola, distinguono le “arenarie di Monte Falterona”, che originariamente costituivano la porzione sommitale del “macigno ‘B’” e alcune porzioni basali delle Arenarie di Monte Cervarola, parte dei “complessi A e B” di GUNTHER & REUTTER [36]. Altri Autori (per es., BERTACCHINI [10]) non concordano, e attribuiscono tali affioramenti alle Arenarie di Monte Cervarola o “Unità Falterona-Cervarola”.

L'unità viene qui descritta comprensiva del “complesso D” di GUNTHER & REUTTER [36], che BERTACCHINI [10] recentemente ha proposto di elevare al rango formazionale (“arenarie di Granaglione”), per le diverse caratteristiche sedimentario-petrografiche, che potrebbero suggerire una diversa paleogeografia per le due unità. Non vi è unanimità in merito.

Bibliografia:

- [1] - ABBATE E. & BRUNI P. (1989) - *Modino-Cervarola o Modino e Cervarola? Torbiditi oligo-mioceniche ed evoluzione del margine nord-appenninico*. Mem.Soc.Geol.It., **6** (1987): 19-33, 8 figg., Roma.
- [2] - ANDREOZZI M. (1992) - *Stratigrafia fisica delle Arenarie di M. Cervarola nel settore nord-occidentale dell'Appennino Settentrionale tra la Val Secchia (RE) e la Val Panaro (MO)*. Mem. Descr. della Carta Geol. d'It., **46** (1991): 269-285, 7 figg., Roma.
- [3] - ANDREOZZI M & DI GIULIO A. (1994) - *Stratigraphy and petrography of the Mt. Cervarola Sandstones in the type area, Modena province*. Mem. Soc. Geol. It., **48**, (2): 351-360, 5 figg., 1 tab., 1 tav., Roma.
- [4] - ANDREOZZI M., DINELLI E. & TATEO F. (1995) - *Volcaniclastic key beds and megaturbidites in an early-Miocene turbidite system, Mt. Cervarola Fm. (northern Apennines)*. Giorn. Geol., ser. 3ª, **57**, (1-2): 159-178, 11 figg., Bologna.
- [5] - ANDREOZZI M., FORNACIARI E., RIO D. & ZANZUCCHI G. (1992) - *Biostratigrafia a Nannofossili calcarei ed età dell'Unità Cervarola nell'Appennino reggiano-bolognese*. Mem. Descr. della Carta Geol. d'It., **46** (1991): 185, Roma.
- [6] - ANELLI L., GORZA M., PIERI M. & RIVA M. (1994) - *Subsurface well data in the Northern Apennines (Italy)*. Mem. Soc. Geol. It., **48**, (2): 461-471, 5 figg., 2 tav., Roma.
- [7] - ARUTA G. (1994) - *Stratigraphy of the Falterona and Cervarola Sandstones in the Cortona area (Arezzo, Northern Apennines)*. Mem. Soc. Geol. It., **48**, (2): 361-369, 4 figg., Roma.
- [8] - ARUTA G. & PANDELI E. (1995) - *Lithostratigraphy of the M. Cervarola-M. Falterona Fm. between Arezzo and Trasimeno Lake (Tuscan-Umbria, Northern Apennines, Italy)*. Giorn. Geol., ser. 3ª, **57**, (1-2): 131-157, 12 figg., Bologna.
- [9] - BALDACCI F., ELTER P., GIANNINI E., GIGLIA G., LAZZAROTTO A., NARDI R. & TONGIORGI M. (1967) - *Nuove osservazioni sul problema della falda toscana e sulla interpretazione dei flysch arenacei tipo “Macigno” dell'Appennino settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., **6**, (2): 213-244, 6 figg., 1 tav., Pisa.
- [10] - BERTACCHINI M. (1992) - *Transizione tra le arenarie di Monte Cervarola e la Formazione Marnoso-arenacea nell'Appennino bolognese e toscano*. Giorn. Geol., ser. 3ª, **54**, (1): 195-205, 3 figg., 2 tabb., Bologna.
- [11] - BERTACCHINI M., GELMINI R. & PONZANA L. (1989) - *Le Arenarie di Monte Cervarola: caratteri sedimentologici e petrografici di alcune sezioni dell'Appennino modenese*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987): 35-47, 9 figg., 1 tab., Roma.
- [12] - BETTELLI G. & PANINI F. (1989) - *I melanges dell'Appennino settentrionale dal T. Tresinaro al T. Sillaro*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987): 187-214, Roma.
- [13] - BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P. & GELMINI R. (1989) - *Macigno, Arenarie di Monte Modino e Arenarie di Monte Cervarola del crinale appenninico emiliano*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987): 1-17, 17 figg., Roma.
- [14] - BETTELLI G., PANINI F. & PIZZIOLLO M. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 236 (Pavullo sul Frignano)*. Serv. Geol. d'It.: 84 pp., Roma.

- [15] - BORTOLOTTI V., BRUNI P., CONTI S., SANI F. & AMOROSI A. (1992) - *Itinerario n° 12 - Dal Valdarno a San Marino (km 250). L'Unità Cervarola-Falterona, la Successione Marchigiano-romagnola e i terreni liguri ed epiliguri della coltre della Val Marecchia*. In: BORTOLOTTI V.: "Appennino Tosco-Emiliano". Guide Geologiche Regionali, Soc. Geol. It., BE-MA, 4: 269-300, Roma.
- [16] - BORTOLOTTI V., PASSERINI P., SAGRI M. & SESTINI G. (1970) - *The Miogeosynclinal Sequences*. In: "Development on the Northern Apennines Geosyncline". Sedim. Geol., 4: 341-444, 51 figg., Amsterdam.
- [17] - BORTOLOTTI V., SAGRI M., ABBATE E. & PASSERINI P. (1969) - *Geological Map of the Northern Apennines and adjoining areas*. C.N.R., Firenze.
- [18] - BRUNI P. & PANDELI E. (1981) - *Torbiditi calcaree nel Macigno e nelle Arenarie del Cervarola nell'area del Pratomagno e del Falterona (Appennino sett.)*. Mem. Soc. Geol. It., 21 (1980): 217-230, 9 figg., Roma.
- [19] - BRUNI P. & PANDELI E. (1992) - *Le Unità Detritiche*. In: BORTOLOTTI V.: "Appennino Tosco-Emiliano". Guide Geologiche Regionali, Soc. Geol. It., BE-MA, 4: 31-35, Roma.
- [20] - BRUNI P., CIPRIANI N. & PANDELI E. (1994) - *New sedimentological and petrographical data on the Oligo-Miocene Turbiditic Formations of the Tuscan Domain*. Mem. Soc. Geol. It., 48: 251-260, 9 figg., Roma.
- [21] - BRUNI P., FAZZUOLI M., FERRINI G.L. & PANDELI E. (1992) - *Itinerario n° 5 - Da Montecatini a Porretta Terme (km 50). Assetto stratigrafico e strutturale della Successione Toscana nell'Appennino pistoiese*. In: BORTOLOTTI V.: "Appennino Tosco-Emiliano". Guide Geologiche Regionali, Soc. Geol. It., BE-MA, 4: 167-181, Roma.
- [22] - CIPRIANI C. & MALESANI P.G. (1964) - *Ricerche sulle arenarie: 9. Caratteristiche e distribuzione geografica delle arenarie appenniniche oligomioceniche e mioceniche*. Mem. Soc. Geol. It., 4, (1): 339-374, 3 figg., 1 tab., 1 app., 1 carta geol. scala 1:400.000, Bologna.
- [23] - CIPRIANI C., MALESANI P. & VANNUCCI S. (1985) - *Distribuzione e rapporti dei sedimenti oligocenici e miocenici nell'Appennino settentrionale*. Miner. Petrogr. Acta, 29: 191-210, 1 f., 6 tabb., 1 carta geol. scala 1:1.000.000, Bologna.
- [24] - COLI M., LANDUZZI A., SANI F., VAI G.B. (1992) - *Itinerario n° 9 - Da Firenze a Faenza (km 106). Una traversa del Bacino di Firenze-Pistoia alla Pianura Padana attraverso il Mugello e l'Appennino romagnolo*. In: BORTOLOTTI V.: "Appennino Tosco-Emiliano". Guide Geologiche Regionali, Soc. Geol. It., BE-MA, 4: 224-243, Roma.
- [25] - COSTA E., DI GIULIO A., NEGRI A. & PLESI G. (1992) - *CROP 03. Settore compreso tra Castiglion Fiorentino e Bocca Trabagia: nuovi dati stratigrafici, petrografici e strutturali*. Studi Geol. Camerti, Vol. Sp., 91/1 (1991): 217-234, 14 figg., 7 tabb., Città di Castello.
- [26] - CREMONINI G. & ELMI C. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 98 (Vergato)*. Serv. Geol. d'It.: pp. 51, Roma.
- [27] - DAMIANI A.V., PANNUZI L. & PIALLI G. (1983) - *Osservazioni geologiche nelle aree comprese fra i massicci perugini ed i rilievi di Gubbio*. Giorn. di Geol., ser. 2, 45 (1): 127-150, Bologna.
- [28] - FAZZINI P. (1964) - *Geologia dell'Appennino Tosco-Emiliano tra il Passo dei Mandrioli e il Passo della Calla*. Boll. Soc. Geol. It., 83, (2): 219-258, 11 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] - FERRINI G. & PANDELI E. (1984) - *Le Arenarie di Porretta Terme-Serie di Suviana: analisi di facies e considerazioni paleogeografiche*. Giornale di Geologia, 45, (2): 199-226, Bologna.
- [31] - GANDOLFI G. & PAGANELLI L. (1993) - *Le torbiditi arenacee oligo-mioceniche dell'Appennino settentrionale fra La Spezia e Arezzo: studio petrografico e implicazioni paleogeografiche*. Giorn. Geol., ser. 3ª, 55, (1): 93-102, 6 figg., Bologna.
- [32] - GELMINI R. (1966) - *Osservazioni geologiche tra il Monte Cimone e la valle del Dardagna (alto Appennino modenese)*. Mem. Soc. Geol. It., 5, (3): 225-240, Bologna.
- [33] - GELMINI R. (1993) - *Le Arenarie di M. Cervarola tra il T. Fellicarolo e il F. Reno (Appennino settentrionale)*. Atti Tic. Sc. della Terra, 36: 11-32, 15 figg., Pavia.
- [34] - GHELARDONI R., LUCCHETTI L., PIERI M. & PIRINI G. (1962) - *I rapporti tra "Macigno" e "Marnoso Arenacea" tra le valli del Dolo e dell'Indice (Appennino toско-emiliano)*. Boll. Soc. Geol. It., 81, (3): 195-230, 21 figg., Roma.
- [35] - GROSCURTH J. (1971) - *Zur Geologie der Randgebiete des westlichen Teils des Mugello-Beckens ostlich der Prato-Sillaro-"Line" (N-Apennin, Prov. Florenz)*. Diss. Freie Universitat: pp. 216, Berlin.
- [36] - GUNTHER K. & REUTTER (1985) - *Il significato delle strutture dell'unità di M. Modino-M. Cervarola tra il Passo delle Radici e il M. Falterona in relazione alla tettonica dell'Appennino settentrionale*. Giorn. Geol., 47, (1-2): 15-34, 7 figg., Bologna.

- [37] - MARTINI G. & PLESI G. (1987) - *Scaglie tettoniche divelte dal Complesso di M. Modino e trascinate alla base dell'Unità Subligure e Ligure: gli esempi del M. Ventasso e del M. Cisa (Appennino Reggiano)*. Boll. Soc. Geol. It., **107** (1988), (1): 171-191, 12 figg., 3 tavv., Roma.
- [38] - MERLA G. (1952) - *Geologia dell'Appennino Settentrionale*. Boll. Soc. Geol. It., **70** (1951), (1): 95-382, Pisa.
- [39] - MERLA G. (1969) - *Macigno del Mugello*. In: "Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia". Serv. Geol. d'It., Formazioni geologiche, **2**: 79-85, Roma.
- [40] - MERLA G. & ABBATE E. (1969) - *Note illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:100.000 Foglio 97 (San Marcello Pistoiese)*. Serv. Geol. d'It.: pp. 54, Ercolano (NA).
- [41] - MERLA G. & BORTOLOTTI V. (1967) - *Note illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:100.000 Foglio 113 (Castelfiorentino)*. Serv. Geol. d'It.: pp. 62, Roma.
- [42] - MERLA G. & BORTOLOTTI V. (1969) - *Note illustrative alla Carta Geologica alla scala 1:100.000 Foglio 107 (M. Falterona)*. Serv. Geol. d'It.: pp. 52, Ercolano (NA).
- [43] - 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.
- [44] - MEZZADRI G. & VALLONI R. (1981) - *Studio di provenienza delle Arenarie di M. Cervarola (Torre degli Amorotti, Reggio Emilia)*. Miner. Petrogr. Acta, **25**: 91-102, 6 figg., Bologna.
- [45] - NARDI R. (1963) - *Contributo alla geologia dell'Appennino Tosco-Emiliano, 3. I rapporti tra le "Arenarie del M. Cervarola" e il Macigno lungo la valle dello Scoltenna (Prov. di Modena)*. Boll. Soc. Geol. It., **83**, (2): 361-372, 3 figg., Roma.
- [46] - NARDI R. (1965) - *Contributo alla geologia dell'Appennino Tosco-Emiliano, 4. La geologia della valle dello Scoltenna tra Pievepelago e Montecreto (Modena)*. Boll. Soc. Geol. It., **83** (1964), (4): 353-400, 20 figg., 1 carta geol. scala 1:25.000, Pisa.
- [47] - NARDI R. & TONGIORGI M. (1962) - *Contributo alla geologia dell'Appennino Tosco-Emiliano, 1. Stratigrafia e tettonica dei dintorni di Pievepelago (Appennino modenese)*. Boll. Soc. Geol. It., **81**, (3): 1-76, 28 figg., 1 carta geologica 1:33.000, Roma.
- [48] - NARDI R., PUCCINELLI A. & VERANI M. (1982) - *Carta Geologica e Geomorfologica*. Prov. di Pistoia, scala 1:25.000, 4 fogli, Firenze.
- [49] - PAPINI M. & VANNUCCI S. (1993) - *Intercalazioni vulcanoclastiche e silicee nelle Arenarie del Cervarola del versante orientale di M. Giovi*. Giorn. Geol., ser. 3ª, **55**, (2): 51-69, 14 figg., Bologna.
- [50] - SAGRI M. (1971) - *Megaritmi alla base delle Arenarie del Cervarola (Appennino settentrionale)*. Mem. Soc. Geol. It., **10**, (4): 347-370, 26 figg., 1 tab., Pisa.
- [51] - SAGRI M. (1973) - *Sedimentazione torbiditica nell'Appennino settentrionale: velocità di accumulo, litologia, morfologia del fondo*. Boll. Soc. Geol. It., **92**: 232-272, 11 figg., 1 tab., Roma.
- [52] - SERV.GEOL. D'IT. (1970) - *Formazioni geologiche*. In: "Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia". Serv. Geol. d'It., **5**: pp. 177, Roma.
- [53] - SERV. GEOL. D'IT. (in stampa) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 235 (Pievepelago)*. Serv. Geol. d'It. Roma.
- [54] - SIGNORINI R. (1936) - *Determinazione del senso di sedimentazione degli strati nelle formazioni arenacee dell'Appennino Settentrionale*. Boll. Soc. Geol. It., **55**: 283-294, Roma.
- [55] - STRUENSEE G. VON (1967) - *Zur Stratigraphie und Tectonik des oberen Reno-Tales, Prov. Bologna und Pistoia (Italien)*. Diss. Freie Univ.: 1-153, Berlin.

Elenco allegati:

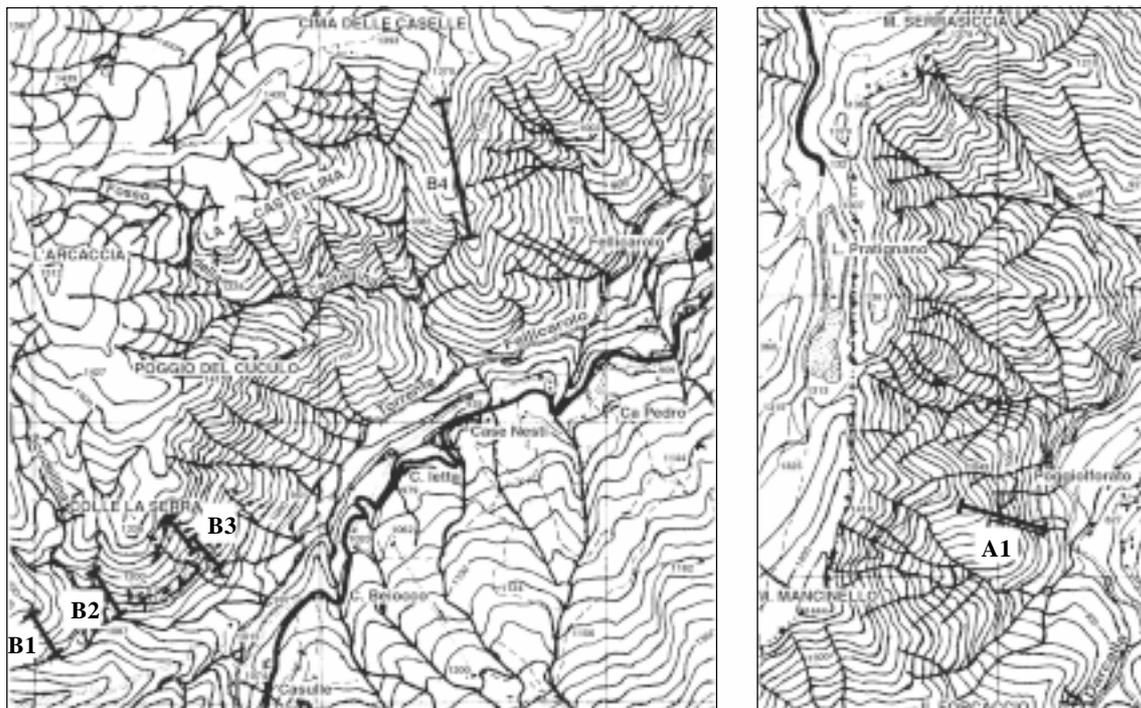
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [3] tav. 1, modificata.
- B. Sezione-tipo, da [3] tav. 1.
- C. Schema stratigrafico, da [4] fig. 3, modificata.

WORKSHEET N° 2141

COMPILATORE: Paola Falorni

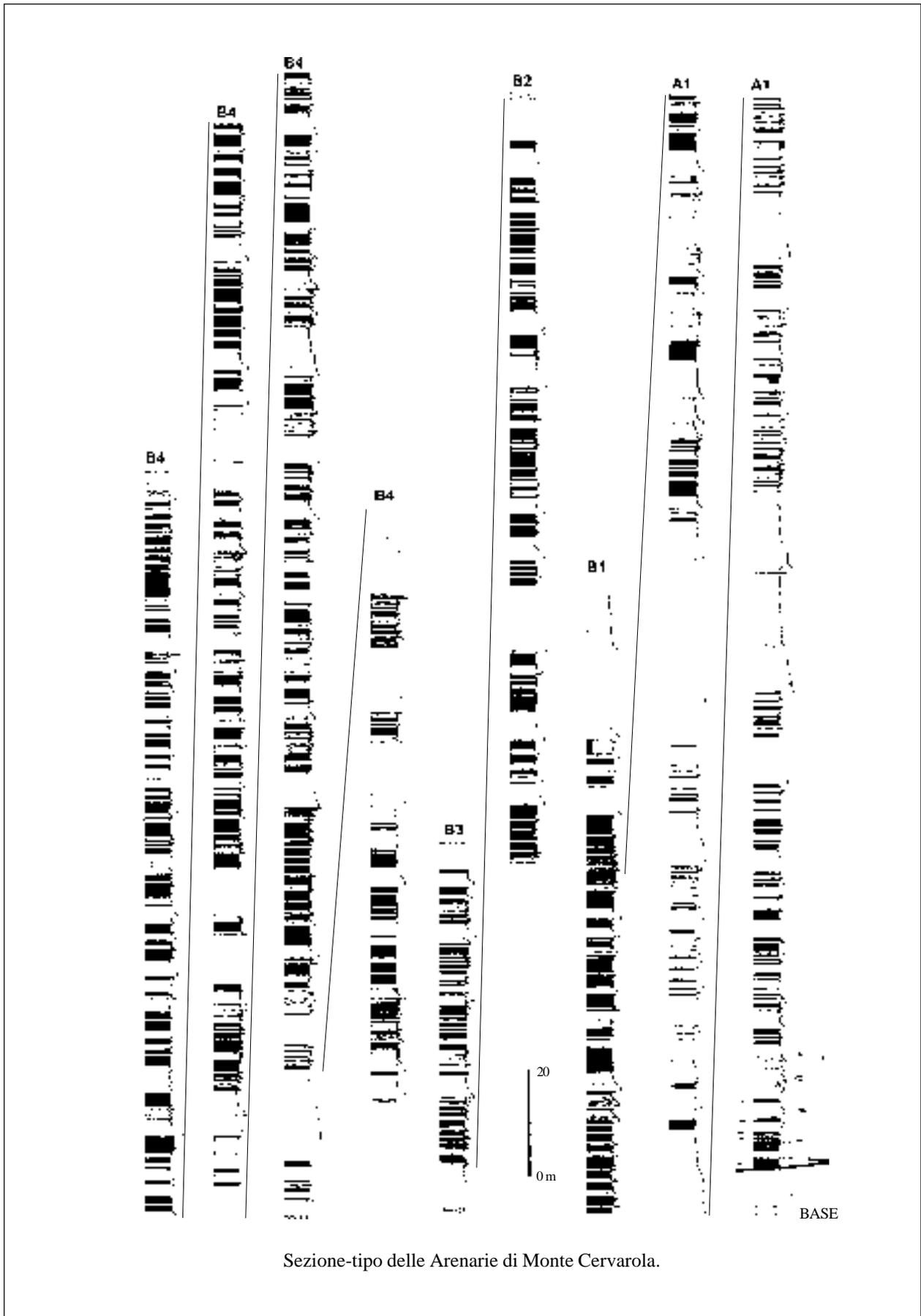
DATA DI COMPILAZIONE: 04/2002

Allegato A



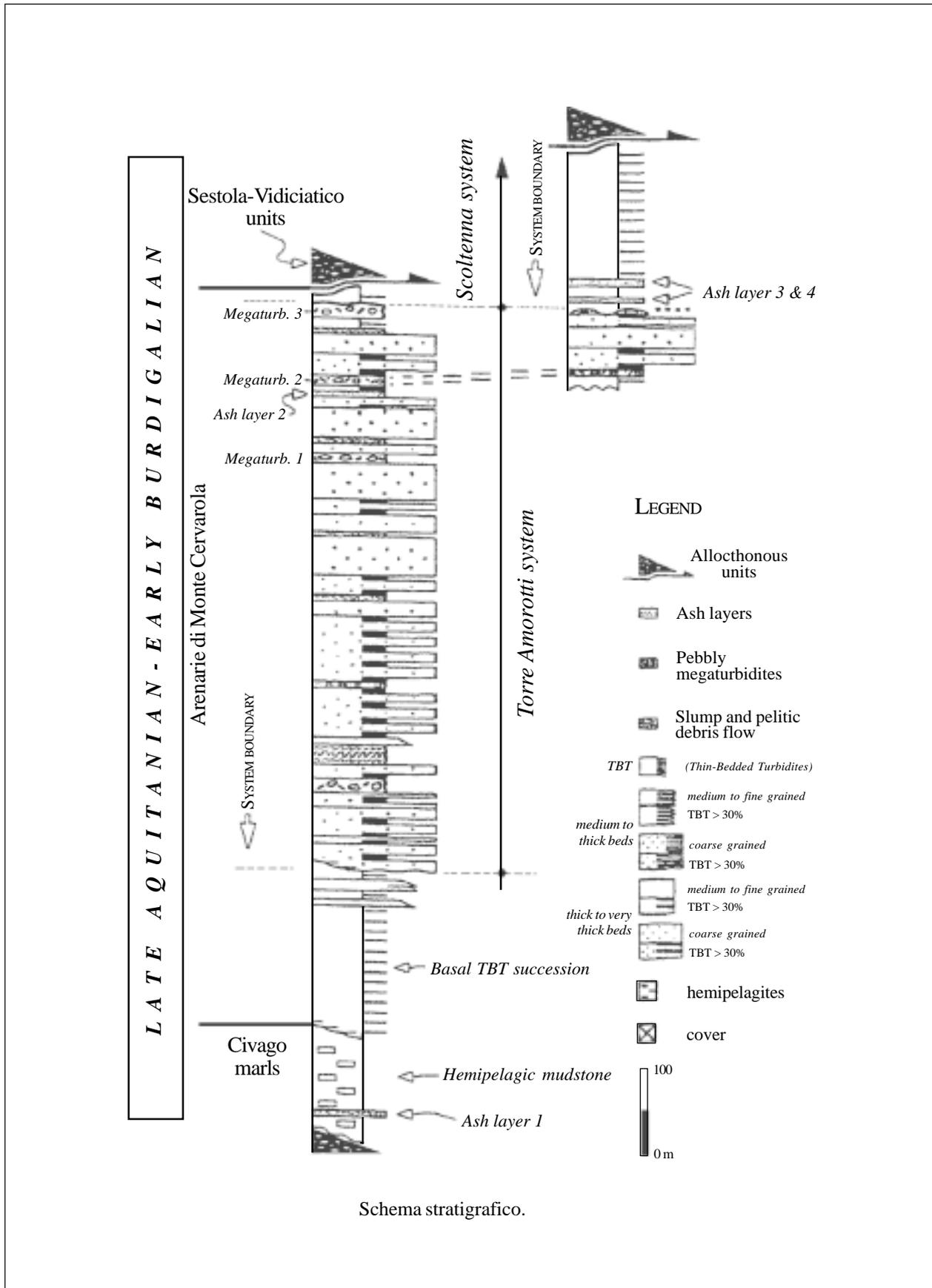
Ubicazione della sezione-tipo.

Allegato B



Sezione-tipo delle Arenarie di Monte Cervarola.

Allegato C



DOLOMIE DI MONTE S. ELIA

- A. NOME DELLA FORMAZIONE:** Dolomie di Monte S. Elia
Sigla: DME
Formalizzazione: *proposta*.
Autore/i: REINA A. & LUPERTO SINNI E. (1994)
Riferimento bibliografico: REINA A. & LUPERTO SINNI E. (1994) – *Le Dolomie di Monte S. Elia: proposta di una nuova unità formazionale del Cretaceo delle Murge (Puglia, Italia meridionale)*. *Palaeopelagos*, **4**: 233-241, 4 figg., Roma [5].
Eventuali revisioni:
Altri lavori: [6], [7].
Unità di rango superiore:
Unità di rango inferiore:
- B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE:** (cfr. “COMMENTI”).
Autore/i della carta:
Data di pubblicazione:
Scala della carta:
Note illustrative di riferimento:
Monografia allegata alla carta:
- C. SINONIMIE E PRIORITÀ:** Calcare di Altamura p.p. [1], [2], [8], [9]. “dolomie a *Rhapydionina* sp.” [7] “unità C - dolomie grigie vacuolari ” [6].
- D. SEZIONE-TIPO:** *designata*: Monte S. Elia (versante meridionale, loc. Bosco Carracciolo).
Tavoletta della sezione-tipo: 202 IV NE, Massafra.
Coordinate della base della sezione-tipo:
Latitudine: 40,6513°N *Longitudine:* 17,1147°E
Sezioni stratigrafiche di supporto: Villa Tafuri, S. Caterina, Torre del Fiume [6] e Jazzo Madama (nei pressi di Poggiorsini) [7].
Affioramenti tipici: l’area-tipo si sviluppa in corrispondenza della sommità del Monte S. Elia. Altro affioramento tipico è quello di Masseria Rabini sul versante sinistro della Gravina di Monte S. Elia [5]. L’unità affiora in modo esteso anche nel Salento occidentale; in particolare si hanno buone esposizioni nel tratto di litorale compreso tra Torre dell’Alto, a nord di S. Caterina e Torre dell’Alto Lido a sud, in contrada Fiume [6].
- E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI:** *meno di 10 kmq* (desunta dall’area complessiva)
Regione: Puglia.
- F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO:** dolomie microcristalline grigie fortemente vacuolari, mal stratificate, in strati e banchi compatti a frattura irregolare o scheggiata. Si possono distinguere a intervalli regolari, livelli di dolomie calcaree color nocciola, di calcari dolomitici laminari e di dolomie saccaroidi grigio-nocciola massicce, di aspetto tufaceo, con piccoli Gasteropodi e macroforaminiferi.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: le dolomie presentano una struttura xenotipica con cristalli non euedrali o idiotipica a cristalli romboidali in qualche caso zonati. Le dolomie calcaree risultano prevalentemente costituite da un'alternanza di lamine tabulari o leggermente ondulate di tappeti algali alternate con lamine di fango micritico di tipo *mudstone*, tutte caratterizzate dalla presenza di concentrazioni di dolomie microcristalline di origine sindeposizionale. La parte sommitale degli strati con laminazioni, presenta talvolta livelli centimetrici di breccie a frammenti piatti (*flat pebble conglomerates*). I calcari dolomitici posseggono una tessitura prevalentemente fangosa, con evidenti strutture di essiccamento (*wavy laminar fenestrae*), e sono spesso interessati da una dolomitizzazione secondaria con cancellazione parziale di strutture originarie da parte di cristalli idiomorfi zonati di dolomite. Le dolomie saccaroidi presentano una tessitura *wackestone-packstone* con abbondanti bioclasti e diffusione estremamente variabile di cristalli euedrali di dolomite.

- G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI:** lo spessore è variabile, 15 m nell'area di Poggiorsini, 55-60 m nell'area di Gallipoli. Nella sezione-tipo le Dolomie di Monte S. Elia hanno uno spessore di 60 m.

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) Calcare di Altamura. II) "unità A" (calcari a Rudiste) [6]. III) "unità B" (calcari micritici laminari) [6].

Natura dei limiti: discontinuo con superficie trasgressiva [5], [6].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Livello di terra rossa con clasti calcarei spigolosi dello spessore di pochi cm, interposto tra le Dolomie di Monte S. Elia e la formazione sottostante (cfr. "COMMENTI").

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Murge sud-occidentali (area a est del paese di Mottola e a nord del paese di Massafra) [5]. II) Villa Tafuri, Porto Selvaggio [6]. III) Torre del Fiume, Masseria Fiume [6].

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) "formazione di S. Maria al Bagno" [6]. II) Pietra leccese [6].

Natura dei limiti: discontinuo con superficie trasgressiva [6].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Il limite è posto in corrispondenza del contatto tra le dolomie e i depositi calcareo-marnosi della "formazione di S. Maria al Bagno" [6].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni: nella sezione-tipo l'unità termina con una superficie di erosione e non si osservano contatti con altre formazioni.

Formazione/i eteropica/e:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: piccoli Gasteropodi.

Microfossili: Ostracodi, Alghe, *Broeckinella* sp., *Rhapydionina* sp. (cfr. "COMMENTI").

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio e lito-stratigrafica: Maastrichtiano terminale-Paleocene? [3], [5] ("cfr. "COMMENTI").
età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: piattaforma carbonatica interna con acque basse, bassa energia e salinità elevata (laguna protetta con frequenti episodi emersivi) (cfr. "COMMENTI").

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Piattaforma carbonatica Apula.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Avampaese Apulo.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità è stata cartografata nel lavoro istitutivo [1] e nella carta geologica di un'area del Salento occidentale con la denominazione "unità C - dolomie grigie vacuolari" [6].

H) Il livello di terra rossa indica una fase di continentalizzazione con erosione, carsismo e relativa lacuna stratigrafica, riferibile a gran parte del Maastrichtiano superiore.

I) In [5], la specie *Rhapydionina* sp., presente nelle dolomie grigie vacuolari, è differente da *Rhapydionina liburnica* [4], presente nei calcari dell'unità sottostante, per le maggiori dimensioni del guscio e per il notevole numero di setti longitudinali di primo e secondo ordine.

L) La presenza di esemplari di *Rhapydionina* sp. indica una probabile attribuzione cronologica al Maastrichtiano terminale-Paleocene [5].

M) REINA & LUPERTO SINNI [5] dato lo scarso numero di specie, peraltro rappresentato da numerosi individui, suggeriscono l'ipotesi di ambienti chiusi e fortemente selettivi quali lagune e/o paludi. Al di sotto degli strati di dolomie grigie vacuolari è presente un livello di terra rossa, con clasti calcarei contenenti *R. liburnica*, cementati da argilliti rosse con strutture tipo *Microcodium*; tale livello indica una fase continentale con erosione e carsificazione e con conseguente lacuna stratigrafica, riferibile alla quasi totalità del Maastrichtiano superiore [5].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:**Bibliografia:**

[1] - AZZAROLI A. (1968) - *Calcari di Altamura*. In: Studi illustrativi della carta geologica d'Italia, Formazioni geologiche **fasc. 1**: 151-156. Serv. Geol. d'It., Roma.

[2] - LUPERTO SINNI E. & BORGOMANO J. (1989) - *Le Crétacé supérieur des Murges sud-orientales (Italie méridionale): stratigraphie et évolution des paléoenvironnements*. Riv. It. Paleont. Strat., **95** (2): 95-136, 17 figg., Milano.

[3] - LUPERTO SINNI E. (1996) - *Sintesi delle conoscenze biostratigrafiche del Cretaceo del Gargano e delle Murge*. Mem. Soc. Geol. It., **51** (2): 995-1018, 14 figg., Roma.

[4] - REINA A. & LUPERTO SINNI E. (1993) - *Considerazioni cronostratigrafiche e paleogeografiche sui calcari a *Rhapydionina liburnica* affioranti nei dintorni di Veglie (Salento, Puglia)*. Boll. Soc. Geol. It., **112** (1): 273-279, 2 figg., 1 tav., Roma.

[5] - REINA A. & LUPERTO SINNI E. (1994) - *Le Dolomie di Monte S. Elia: proposta di una nuova unità formazionale del Cretaceo delle Murge (Puglia, Italia meridionale)*. Palaeopelagos, **4**: 233-241, 4 figg., Roma.

[6] - REINA A. & LUPERTO SINNI E. (1994) - *Contributo alla conoscenza stratigrafica del Cretaceo superiore in facies di piattaforma carbonatica interna del Salento occidentale (Puglia, Italia meridionale)*. Boll. Soc. Paleont. It., **33** (2): 145-153, 2 figg., 2 tavv., Pisa.

[7] - REINA A. & LUPERTO SINNI E. (1994) - *Depositi maastrichtiani di piattaforma carbonatica interna affioranti nell'area delle Murge baresi (Puglia, Italia meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **112** (1993): 837-844, 2 figg., 3 tavv., Roma.

[8] - REINA A. (1993) - *Studio biostratigrafico di una successione carbonatica cretacea affiorante nei dintorni di Noci (Murge sud-orientali - Puglia)*. Boll. Soc. Geol. It., **112**: 181-189, 3 figg., 3 tavv., Roma.

[9] - RICCHETTI G. (1972) - *Sulla presenza di Rhapydionina liburnica (STACHE) nei calcari cretacei della penisola salentina*. Boll. Soc. Nat. In Napoli, **80** (1971): 321-328, 3 figg., 1 tav., Napoli.

Elenco allegati:

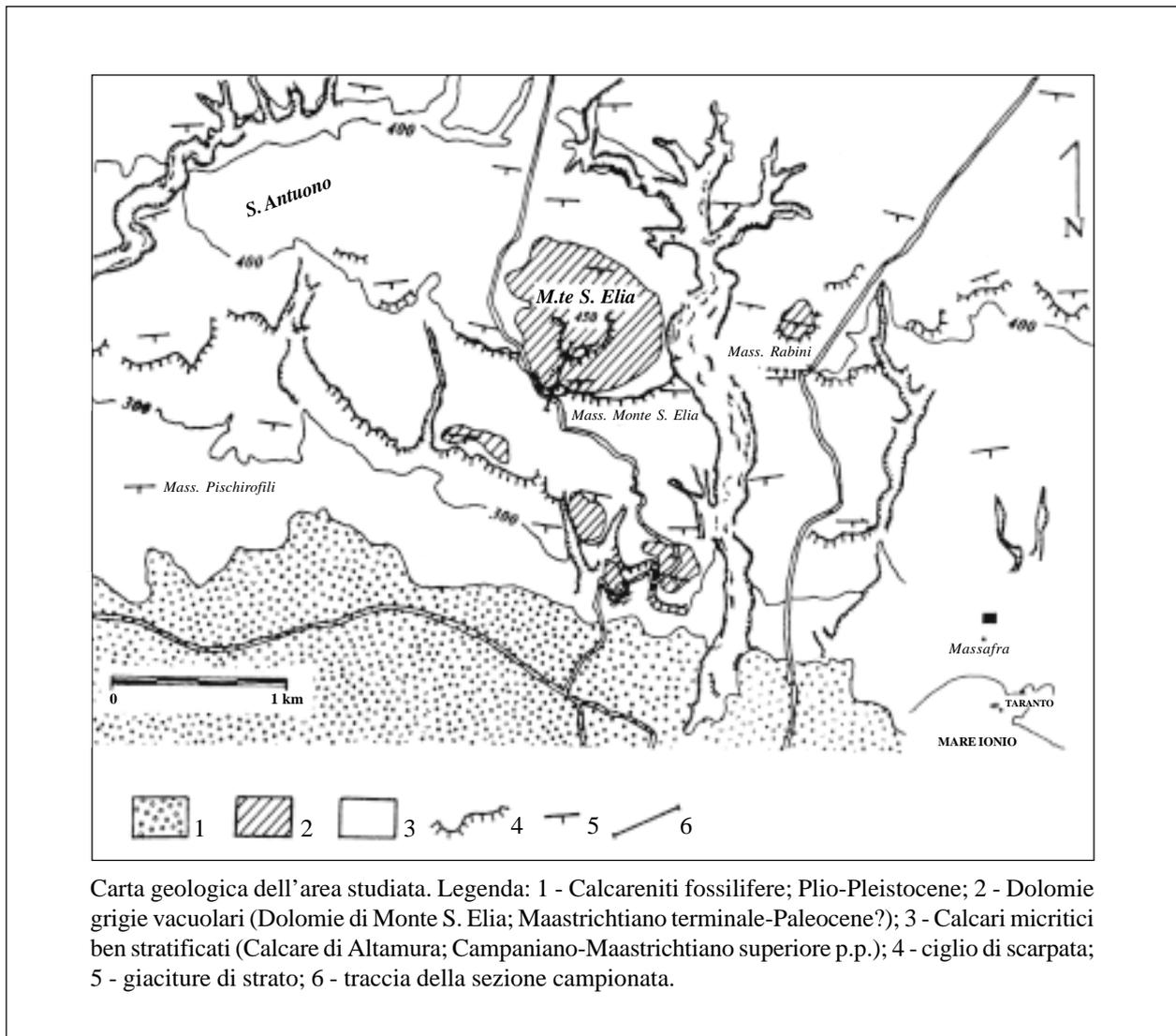
- A.** Carta geologica e ubicazione della sezione-tipo, da [5], fig. 1.
B. Sezione-tipo, da [5], fig. 2, modificata.

WORKSHEET N° 3006

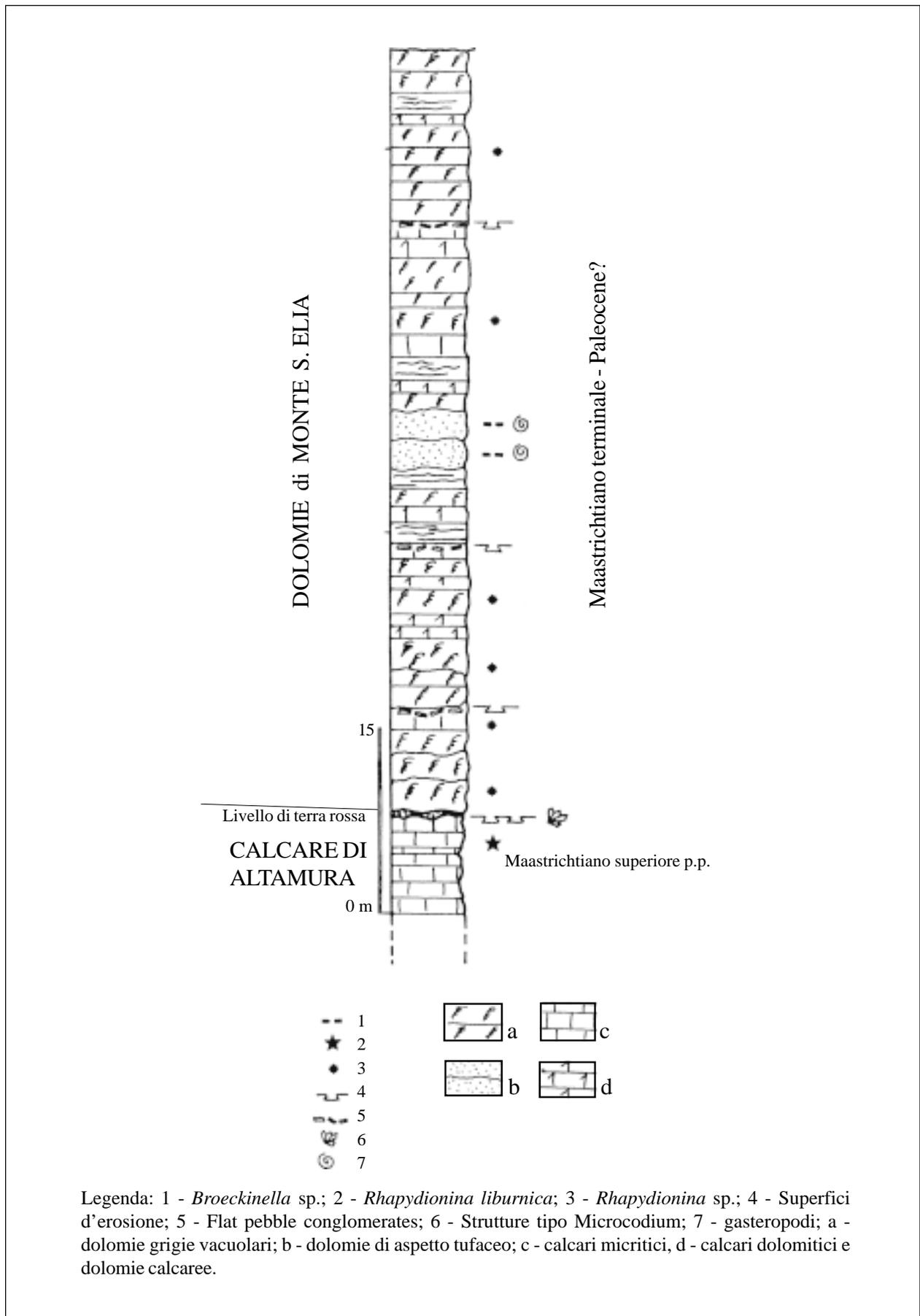
COMPILATORE: Riccardo Pampaloni, Fabio Massimo Petti

DATA DI COMPILAZIONE: 01/2002

Allegato A



Allegato B



MARNE DI MONTE SERRONE

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Marne di Monte Serrone

Sigla: RSN

Formalizzazione: *proposta.*

Autore/i: PIALLI G. (1969)

Riferimento bibliografico: PIALLI G. (1969) - *Un episodio marnoso del Lias superiore nel bacino umbro-marchigiano: Le Marne di Monte Serrone.* Boll. Soc. Nat. Napoli, **78**: 3-23, Napoli [26].

Eventuali revisioni: [3], [4], [15], [18], [20], [23].

Altri lavori: [1], [6], [17], [19], [21], [22], [28], [29], [31].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: tre litozone [23], [26], [29].

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta geologica d'Italia, Foglio 291 (Pergola) (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975).

Data di pubblicazione: 1975.

Scala della carta: 1:50.000.

Note illustrative di riferimento: [6].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "formazione calcareo-marnosa del Fiume Sentino" [8]; "calcari e marne del Sentino" [7]; Rosso Ammonitico p.p. (livello marnoso inferiore) [14], [30] (cfr. "COMMENTI"); "formazione del Cigno" p.p. [16].

D. SEZIONE-TIPO: *designata:* M. Serrone [26].

Tavoletta della sezione-tipo: 131 I NO, Foligno.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 42,957°N *Longitudine:* 12,784°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: M.te Serrone-M.te Aguzzo [1]; Valdorbina [22] (cfr. "COMMENTI"), [28]; Pozzale [21]; Colle Creta [29]; Colle d'Orlando (M. Cucco) [4].

Affioramenti tipici: M.te Serrone-M.te Aguzzo, Sasso di Pale (versante occidentale), Colle d'Orlando, Valle delle Prigioni, Valle del Sentino, Valdorbina.

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Umbria, Marche, Lazio.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: l'unità è costituita in prevalenza da litotipi marnosi (marne, marne calcaree e marne argillose grigio-verdastre) a cui si intercalano calcareniti grigiastre, calcari e calcari marnosi grigio-verdastri, con liste e noduli di selce ricche in patine ferruginose (caratteristiche della parte inferiore della successione [8]) [26]. Sporadicamente sono presenti rari e sottili strati di calcari nodulari [6], [32], con frequenza maggiore verso il

tetto [8], e alcuni banchi conglomeratici (*pebbly-mudstone*) [2]. Le marne, in genere sottilmente stratificate, presentano una frattura ora a “saponetta”, ora prismatica o aciculare; a luoghi sono ricche in ossidi di ferro [6], [32]. In generale, la percentuale di argilla presente è molto variabile nell'unità, passando infatti da argilliti quasi pure a calcari marnosi, attraverso tutti i termini intermedi [13]. Le intercalazioni calcaree sono generalmente laminate e contengono Ostracodi, Echinidi, spicole di Spugne calcaree, Crinoidi e rari Radiolari [32]. I resti di Lamellibranchi a guscio sottile sono ovunque frequenti, ma sono più abbondanti nella porzione superiore dell'unità [32]. Gli strati calcarei e calcareo marnosi hanno spessori anche superiori al metro [6], [32]; le calcareniti sono spesso gradate, con granulometria variabile da fine a media (raramente grossolana), in strati da 20 cm fino a 2 m, e in genere sono sottilmente laminate: le laminazioni prevalenti sono piano-parallele, ma non mancano quelle incrociate e convolute; talora vengono segnalati depositi di *hummocky* [22]. Alla base degli strati più grossolani sono presenti *flute cast*, *groove cast* o *ripple mark* [6], [10], [32].

In tutto il bacino umbro-marchigiano (Valdorbia, Fosso del Presale, etc., ad eccezione delle zone di alto morfologico), è presente un livello a marne o argille, da scure fino a nere, sottilmente laminate, ricche in pirite e contenenti una notevole quantità di materia organica bituminizzata [13], [17], [21], [29], riconducibile all'“evento anossico” del Toarciano inferiore [32] (“*black shales*” o “*black shales like sediments*” [24]). Presso M. Cucco (Colle d'Orlando) questa litofacies ha uno spessore di circa 20 m ed è costituita, nella parte inferiore della sezione, da argilliti scure e laminate, a cui si intercalano sottili letti di calcari marnosi grigi, composti principalmente da *mudstone* e *wackestone* a peloidi. Nella parte superiore, le intercalazioni calcareo-marnose divengono più frequenti e più spesse (15-20 cm), e sono costituite da *wackestone* detritico-bioclastico, da rari *mudstone* e *packstone* con radiolari. Questi calcari mostrano laminazioni piane e incrociate [4].

Nell'unità possono essere distinte tre litozone [1], [26] (o membri informali [23]):

- a) “litozona calcareo-marnosa”, costituita dall'alternanza di calcilutiti marnose rossastre in strati di circa 20 cm di spessore, con livelli di marne argillose verdastre, spessi dai 5 ai 10 cm; a essi si intercalano lenti calcaree arrotondate, immerse in una matrice di fango calcareo lievemente marnoso. Questa litozona è caratterizzata da una bioturbazione pervasiva. Presso il tetto, nella sola sezione di Pozzale, è stato rinvenuto un “crostone” giallastro, di 3-4 cm, sormontato da un sottile livello a lumachelle di bivalvi, che potrebbe rappresentare un *hardground*. Lo spessore di questa litozona nella sezione-tipo è di circa 18 m;
- b) “litozona argilloso-marnosa”, costituita da marne grigio-verdi argillose, che mostrano, a vari livelli, un arricchimento in carbonato di calcio, e da argilliti marnose grigio-scure e finemente laminate, con scarse bioturbazioni. Nella parte medio-alta di questa litozona si notano lingue e fiamme violacee. Lo spessore di questa litozona nella sezione-tipo è di circa 24 m;
- c) “litozona marnosa”, costituita dall'alternanza di marne e marne argillose varicolori (grigio-verdastre nella parte inferiore, fino a grigio-rossastre in corrispondenza della comparsa della Zona a *H. serpentinus*) e da calcareniti marnose, a frattura sub-romboedrica. Il passaggio calcarenite-marna è graduale ed è determinato dalla diminuzione sia della granulometria che della percentuale di carbonato di calcio. Lo spessore di questa litozona nella sezione-tipo raggiunge i 22 m.

Queste litozone, non sempre distinguibili in campagna, mostrano considerevoli variazioni locali di litologia e associazione reciproca; in alcune aree è visibile una certa ciclicità, con litofacies a diverso tenore di argilla che si alternano e si ripetono per decine di metri (Fiuminata) [13]. Dove gli spessori dell'unità sono maggiori, più sviluppate sono i sedimenti calcarei, per lo più in facies torbidity (con divisioni di Bouma Tb e Tc prevalenti [22]).

Più in generale, nella porzione inferiore dell'unità più frequenti sono le calcilutiti, le calcareniti, i calcari e i calcari marnosi in strati da medi a molto spessi; in quella intermedia aumenta decisamente la componente marnoso-argillosa, mentre in quella superiore tornano a prevalere le facies calcaree, ma gli strati sono più sottili [6], [32]. Nella parte media e superiore, sono talora intercalate litofacies nodulari, rappresentate da allineamenti di noduli isolati [6]. Nelle sequenze depostesi su probabili alti morfologici vi sono intensi fenomeni di condensazione con la presenza di *hiatus* deposizionali; in questa situazione lo spessore dell'unità (quando presente) si riduce a pochi metri di argilla marnosa contenente piccoli noduli arrotondati di calcare (M. Nerone) [13].

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: i depositi calcarei sono costituiti da pelmicriti e biomicriti finemente bioclastiche, biomicriti e biomicriti marnose [10].

Dati di laboratorio: il “contenuto totale di carbonio” (TOC) nelle “argilliti nere” varia tra 1% e 2,15% [23]. Per la composizione mineralogica e l'analisi chimica vedere [22].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: lo spessore è molto variabile: nelle aree a forte subsidenza, dove prevale la frazione argillosa, lo spessore dell'unità è di circa 60 m (come nella sezione-tipo), mentre nelle sequenze normali è in genere di 20-30 m, che però si riducono a pochi metri fino a scomparire nelle aree di alto morfologico, caratterizzate da sedimentazione condensata [13].

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: Corniola.

Natura dei limiti: graduale, per fitte alternanze.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: comparsa e aumento di fitte intercalazioni di calcilutiti “tipo-corniola”, nelle argille e marne tipiche dell'unità [27].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: M. Serrone, Valdorbìa.

Altre considerazioni: le due unità sono anche parzialmente eteropiche [10].

Formazione/i sovrastante/i: Rosso Ammonitico Umbro-Marchigiano [13]/“formazione del Bosso” (cfr. “COMMENTI”) [7].

Natura dei limiti: in genere graduale [7], [9], per diminuzione del contenuto marnoso e aumento di quello calcareo; nella sezione-tipo il contatto è netto e brusco.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: comparsa di strati nodulari [32] e variazione di colore (tendente al rossiccio) [23]; talora sono presenti lenti conglomeratiche spesse fino a 3 m, appartenenti al Rosso Ammonitico.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: M. Serrone, Valdorbìa.

Altre considerazioni: le unità sono anche parzialmente eteropiche all'unità in esame.

Formazione/i eteropica/e: I) Rosso Ammonitico Umbro-Marchigiano [2], [13]/“formazione del Bosso” [9]. II) Corniola [10].

Natura dei limiti: graduale per alternanza.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Alternanza di strati tipici con strati a composizione carbonatica maggiore e a stratificazione nodulare. II) Comparsa e aumento di fitte intercalazioni di calcilutiti “tipo corniola”.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Tra Valdorbìa e M. Serrone. II) Non indicato.

Altre considerazioni: I) L'eteropia è accertata almeno per la porzione basale e media dell'unità [13]; tuttavia, presso Monte Cucco (“formazione del Bosso”) e a est di Ponte Calcara sembra che le Marne di Monte Serrone sostituiscano completamente l'unità [9], [7], [14].

II) L'eteropia interessa solo gli strati sommitali della Corniola [10].

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: Ammoniti (Zona a *Dactylioceras tenuicostatum*: *Eodactylites*, *Lioceratoides*, *Di-Stefania festiva*, *Dactylioceras pseudocommune*; Zona a *Hildaites serpentinus*: *Hildaites undicosta*, *Praepolyplectus*, *Praemercaticeras*, *Parahildaites*; Zona a *Hildoceras bifrons*: *Hildoceras raricostatum*, *H. sublevisoni* [20]). Lamellibranchi a guscio sottile (*Lentilla*, *Bositra* [32]). Gasteropodi. Belemniti. Brachiopodi, tra cui: *Koninckella gibbosula*, *K. liasina*, *Pseudokingena ?deslong.*, *Nannirhynchia pigmoea*, *Cadomella ?davidsoni*, *Orthotoma apenninica* [27]. Crinoidi. Echinidi. Ostracodi: *Procytheridea*, *Bairdia*, [28]. Spicole di Spugne calcaree [28], [31], [32]. Alghe calcaree [6].

Microfossili: rari Radiolari [28], [32]. Nannofossili calcarei [28]: *Parhabdolithus liasicus*, *Crucirhabdus primulus*, *Calyculus* sp., *C. cribrum*, *Biscutum finchii*, *B. dubium*, *Crepidolithus crassus*, *C. cavus*, *Lotharingius barozii*, *L. hauffii*, *Mitrolithus jansae*, *Sollasites* sp., *L. primitivus*, *Schizosphaerella* sp., *S. punctulata*, [1]. Cisti di Dinoflagellati (complesso dei *Michrhystridium*) [4]. Foraminiferi: *Valvulinidae*, *Glomospira* sp., rare *Lagenidae*, *Vidalina martana* FARINACCI.

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Toarciano inferiore e medio [13] (cfr. “COMMENTI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: ambiente di mare aperto [9], con profondità solo occasionalmente superiore ai 200 m (cfr. “COMMENTI”).

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Umbro-Marchigiano.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA:

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità è stata cartografata anche nel Foglio 301 (Fabriano) [7] della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:50.000.

C) PIALLI, in [25] e [26], include nelle Marne del Monte Serrone la facies dei “calcari nodulari con marne verdi” di VENTURI [30] e COLACICCHI & PIALLI [14], precedentemente attribuita da tali Autori al Rosso Ammonitico Umbro-Marchigiano.

D) Questa sezione corrisponde alla sezione-tipo dei “calcari e marne del Sentino”, formazione che cade in totale sinonimia con l'unità in esame.

H) Alcuni Autori [11] nelle aree a cosiddetta “sedimentazione condensata” con la denominazione di “formazione del Bosso” descrivono depositi riferibili, nelle aree bacinali, alle formazioni del Rosso Ammonitico Umbro-Marchigiano e dei Calcari e marne a Posidonia.

L) Il tetto dell’unità è diacrono: in Valdorbica è riferibile al Toarciano medio (Zona a *H. bifrons*), mentre nelle aree limitrofe (M. Serano, M. Martani e M. Subasio) il tetto rimane circoscritto al Toarciano inferiore (Z. a *D. tenuicostatum* [31] e/o alla Z. a *H. serpentinus* basale [23]). Secondo CENTAMORE *et al.* ([7], [10]) presso M. Cucco, il tetto dell’unità si estenderebbe fino a tutto il Bathoniano. L’intervallo delle “argilliti nere”, nella sezione di Colle d’Orlando, è riferibile al Toarciano p.p. (all’interno della Zona a *D. tenuicostatum*), per il rinvenimento di esemplari di *Dactylioceras* sp., e la comparsa di *Lotharingius crucicentralis*, *Carinolithus superbus*, *Discorhabdus ignotus* e *Susadinium scrofoides* [4].

M) Tale profondità sembra coincidere con la profondità massima del bacino umbro-marchigiano durante il Giurassico [13], [22] (l’apice trasgressivo si raggiunge proprio durante la sedimentazione di questa unità). Sono state accertate saltuarie condizioni anossiche al fondo [10], [21], [23].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

Bibliografia:

- [1] - BALDANZA A. (1989) - *La sezione-tipo delle marne di Monte Serrone. Analisi stratigrafica delle associazioni ad ammoniti, nannofossili calcarei e foraminiferi*. In: CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G.: “Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell’area umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull’Appennino umbro-marchigiano (Italia)”. Mem. Descr. Carta Geol. d’It., **39**: 165-172, 4 figg., Roma.
- [2] - BALDANZA A., BARTOLINI A. C., GREGORI L & SAVI F. (1994) - *Itinerario n° 8. Da Foligno a Colfiorito (km 55)*. In: PASSERI L. “Appennino Umbro-Marchigiano”. Guide Geologiche Regionali., Soc. Geol. It., BE-MA, **7**: 182-192, 12 figg., Lodi (MI).
- [3] - BARTOLINI A., NOCCHI M., BALDANZA A. & PARISI G. (1992) - *Benthic life during the early Toarcian anoxic event in the southwestern Tethyan Umbria-Marche Basin, Central Italy*. Studies in Benthic Foraminifera, Benthos '90: 323-338, Sendai (Japan).
- [4] - BUCEFALO PALLIANI R., CIRILLI S. & MATTIOLI E. (1998) - *Phytoplankton response and geochemical evidence of the lower Toarcian relative sea level rise in the Umbria-Marche basin (Central Italy)*. Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoec., **142**: 33-50, 12 figg., Amsterdam.
- [5] - CALAMITA F., COLACICCHI R., PASSERI L., PIZZI A. & LAVECCHIA G. (1994) - *Itinerario n° 12. Da Norcia a Visso (km 241)*. In: PASSERI L. “Appennino Umbro-Marchigiano”. Guide Geologiche Regionali., Soc. Geol. It., BE-MA, **7**: 235-251, 13 figg., Lodi (MI).
- [6] - CENTAMORE E., CATENACCI V., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & VALLETTA M. (1975) - *Note illustrative del Foglio 291 “Pergola” alla scala 1:50.000*. Serv. Geol. d’It.: 40 pp., 2 figg., Roma.
- [7] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note illustrative del Foglio 301 “Fabriano” alla scala 1:50.000*. Serv. Geol. d’It.: 51 pp., 2 figg., Roma.
- [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., CHIOCCHINI U., DEIANA G., MICARELLI A. & PIERUCCINI U. (1971) - *Contributo alla conoscenza del Giurassico dell’Appennino umbro-marchigiano*. Studi Geol. Camerti, **1**: 7-89, 7 figg., 17 tabb., 45 tavv., 2 allegati, Camerino.
- [10] - CENTAMORE E., DEIANA G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1986) - *Il Trias-Paleogene delle Marche*. In: CENTAMORE E. & DEIANA G.: “La Geologia delle Marche”. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1986: 9-27, 13 figg., Camerino.
- [11] - CENTAMORE E., JACOBACCI A., Malferrari N., MARTELLI G. & PIERUCCINI U. (1972) - *Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 290 “Cagli”*. Serv. Geol. d’It., Roma.
- [12] - COLACICCHI R. (1967) - *La facies di transizione a livello del Lias nella Marsica orientale. Sezione della Serra Ruffigno*. Riv. It. Paleont. Strat., **73**, (3): 759-808, Milano.

- [13] - COLACICCHI R. (1994) - *Le successioni pelagiche del Giurassico*. In: PASSERI L. "Appennino Umbro-Marchigiano". Guide Geologiche Regionali., Soc. Geol. It., BE-MA, 7: 27-31, 1 fig., Lodi (MI).
- [14] - COLACICCHI R. & PIALLI G. (1969) - *Relationship between some features of sedimentation and paleogeography in the umbro-marchean basin (Central Italy)*. Preprints of: Colloquium on Mediterranean Jurassic Stratigraphy, Budapest 3-8 Sept.: 1-14, Budapest.
- [15] - COLACICCHI R., NOCCHI M., PARISI G., MONACO P., BALDANZA A., CRESTA S. & PALLINI G. (1988) - *Paleoenvironmental analysis from Lias to Malm (Corniola to Maiolica Formations) in the Umbro-Marchean Basin, Central Italy*. 2° Intern. Symp. on Jurassic Stratigraphy, 2: 717-728, Lisboa.
- [16] - CRESCENTI U. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese (Parte I. Descrizione delle serie stratigrafiche)*. Mem. Soc. Geol. It., 8, (2): 155-204, Roma.
- [17] - CRESTA S. (1989) - *Stratigrafia del Triassico-Giurassico*. In: CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G.: "Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'arena umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)". Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 39: 14-22, 2 figg., Roma.
- [18] - CRESTA S., CECCA F., SANTANTONIO M., PALLINI G., BROENNIMANN P., BALDANZA A., COLACICCHI R., MONACO P., NOCCHI M., PARISI G. & VENTURI F. (1988) - *Stratigraphic correlations in the Jurassic of the Umbria-Marche Apennines (Central Italy)*. Proc. II Int. Symp. on Jurassic Stratigr., 2: 729-744, Lisboa.
- [19] - CRESTA S., PALLINI G., VENTURI F. (1989) - *Associazioni ad Ammoniti nella sezione giurassica di Valdorbia*. In: CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G.: "Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'arena umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)". Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 39: 89-94, 2 figg., Roma.
- [20] - CRESTA S., PALLINI G., VENTURI F., CECCA F. & SANTANTONIO M. (1986) - *Quadro riassuntivo della successione delle faune ad Ammoniti nei sedimenti giurassici*. In: CENTAMORE E. & DEIANA G.: "La Geologia delle Marche". Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1986: 29-33, 4 tavv., Camerino.
- [21] - MATTIOLI E. (1993) - *Quantitative analysis of calcareous nannofossils in the Liassic portion of Pozzale section (Martani Mts., Central Italy): preliminary report*. Paleopelagos, 3: 257-277, 7 figg., 1 tav., Roma.
- [22] - MONACO P., NOCCHI M., ORTEGA-HUERTAS M., PALOMO I., MARTINEZ F. & CHIAVINI G. (1994) - *Depositional trends in the Valdorbia 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.
- [23] - 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.
- [24] - PARISI G., ORTEGA-HUERTAS M., NOCCHI M., PALOMO I., MONACO P. & MARTINEZ F. (1996) - *Stratigraphy and geochemical anomalies of the Early Toarcian oxygen-poor interval in the Umbria-Marche Apennines (Italy)*. Geobios, 29, (4): 469-484.
- [25] - PIALLI G. (1969) - *Geologia delle Formazioni Giuresi dei monti ad est di Foligno (Appennino Umbro)*. Geologica Romana, 9: 1-30, Roma.
- [26] - PIALLI G. (1969) - *Un episodio marnoso del Lias superiore nel bacino umbro-marchigiano: Le Marne di Monte Serrone*. Boll. Soc. Nat. Napoli, 78: 3-23, Napoli.
- [27] - POZZA 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 Paléobiol., 20, (1): 19-29, figg. 3, tav. 1, Genève.
- [28] - REALE V. (1989) - *Nannofossili calcarei e foraminiferi nella sezione giurassica di Valdorbia*. In: CRESTA S., MONECHI S. & PARISI G.: "Stratigrafia del Mesozoico e Cenozoico nell'area umbro-marchigiana. Itinerari geologici sull'Appennino umbro-marchigiano (Italia)". Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 39: 80-88, 3 figg., Roma.
- [29] - STOICO M. & BALDANZA A. (1995) - *Early and Middle Jurassic calcareous nannofossil biozonation of the Monti Sabini area (Latium, Northern Apennines, Central Italy)*. Paleopelagos, 5: 75-110, 18 figg., Roma.
- [30] - 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, 14 figg., Roma.
- [31] - VENTURI F. (1994) - *Macrofossili Mesozoici*. In: PASSERI L. "Appennino Umbro-Marchigiano". Guide Geologiche Regionali., Soc. Geol. It., BE-MA, 7: 19-23, Lodi (MI).
- [32] - VENTURI F., MONACO P., BENEDETTI L., GALDENZI S. & PASSERI L. (1994) - *Itinerario n° 6. Da Scheggia alla Gola della Rossa (km 120)*. In: PASSERI L. "Appennino Umbro-Marchigiano". Guide Geologiche Regionali., Soc. Geol. It., BE-MA, 7: 154-167, 13 figg., Lodi (MI).

Elenco allegati:

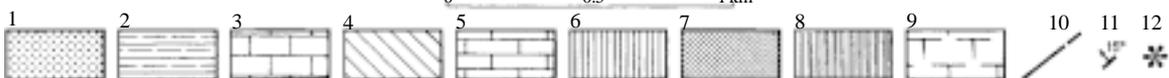
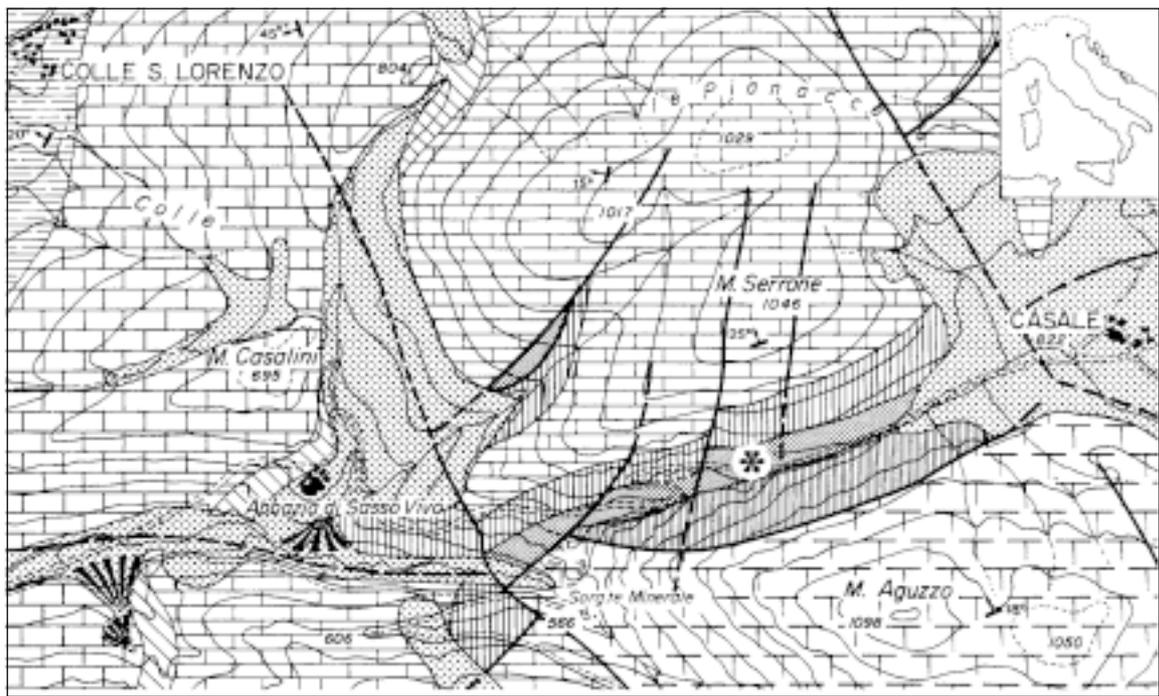
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [1] fig. 85.
- B. Sezione-tipo, da [26], fig. 8.
- C. Rapporti stratigrafici, da [23] fig. 12.
- D. Sezioni stratigrafiche di supporto, da [22] fig. 5 e 6.

WORKSHEET N° 4001

COMPILATORE: Giampaolo Piali, Paola Falorni

DATA DI COMPILAZIONE: 03/2002

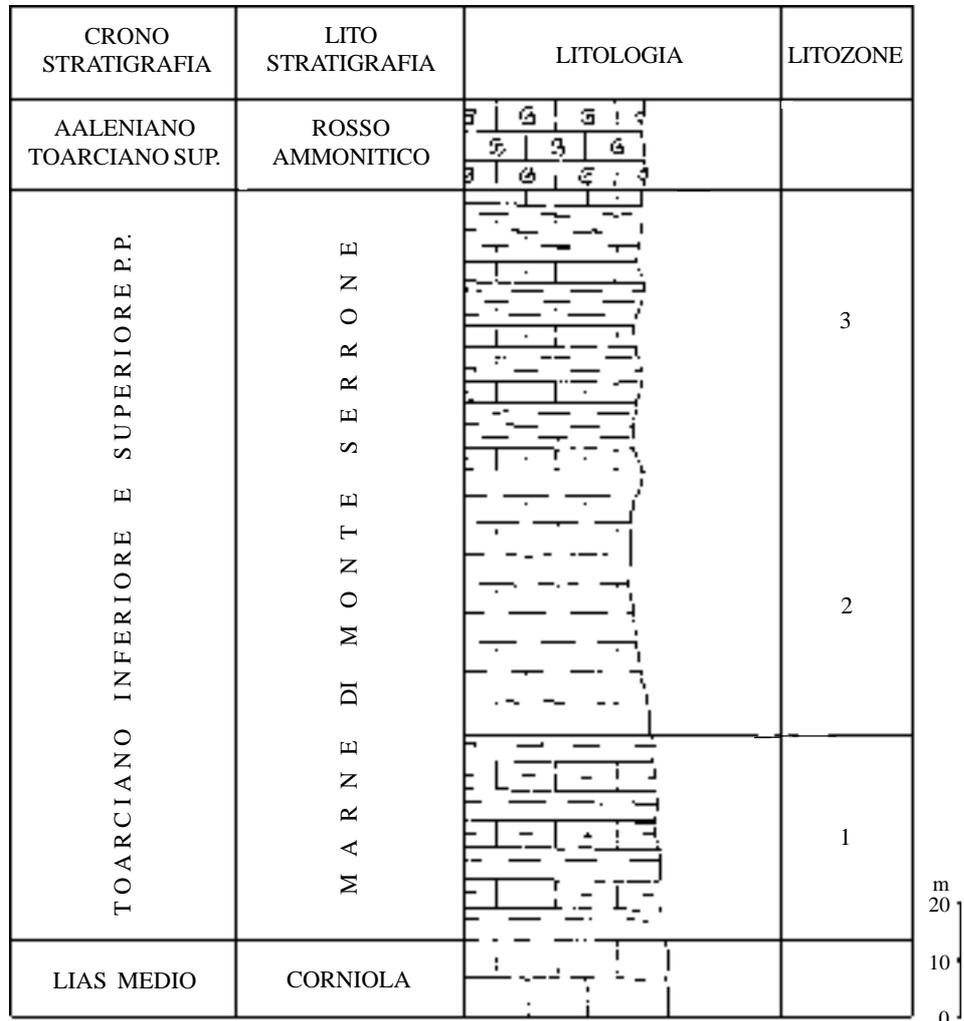
Allegato A



Carta geologica dell'area tipo della formazione delle Marne di Monte Serrone.

Legenda: (1) alluvioni recenti e detrito di falda; (2) Marnoso-Arenacea (Serravalliano-Langhiano p.p.); (3) Scaglia Cinerea, Variiegata, Rossa, Bianca (Cattiano-Cenomaniano p.p.); (4) Scisti a Fucoidi (Albiano-Aptiano); (5) Maiolica (Aptiano p.p.-Titonico superiore); (6) Calcari Diasprigni (Titonico inferiore-Calloviano); (7) calcari e Marne a Posidonia, Rosso ammonitico e Marne di Monte Serrone (Bathoniano-Toarciano inferiore); (8) Corniola (Toarciano basale-Sinemuriano superiore); (9) Calcare Massiccio (Lias inferiore); (10) faglia; (11) direzione, inclinazione e immersione degli strati; (12) ubicazione della sezione-tipo della formazione delle Marne di Monte Serrone.

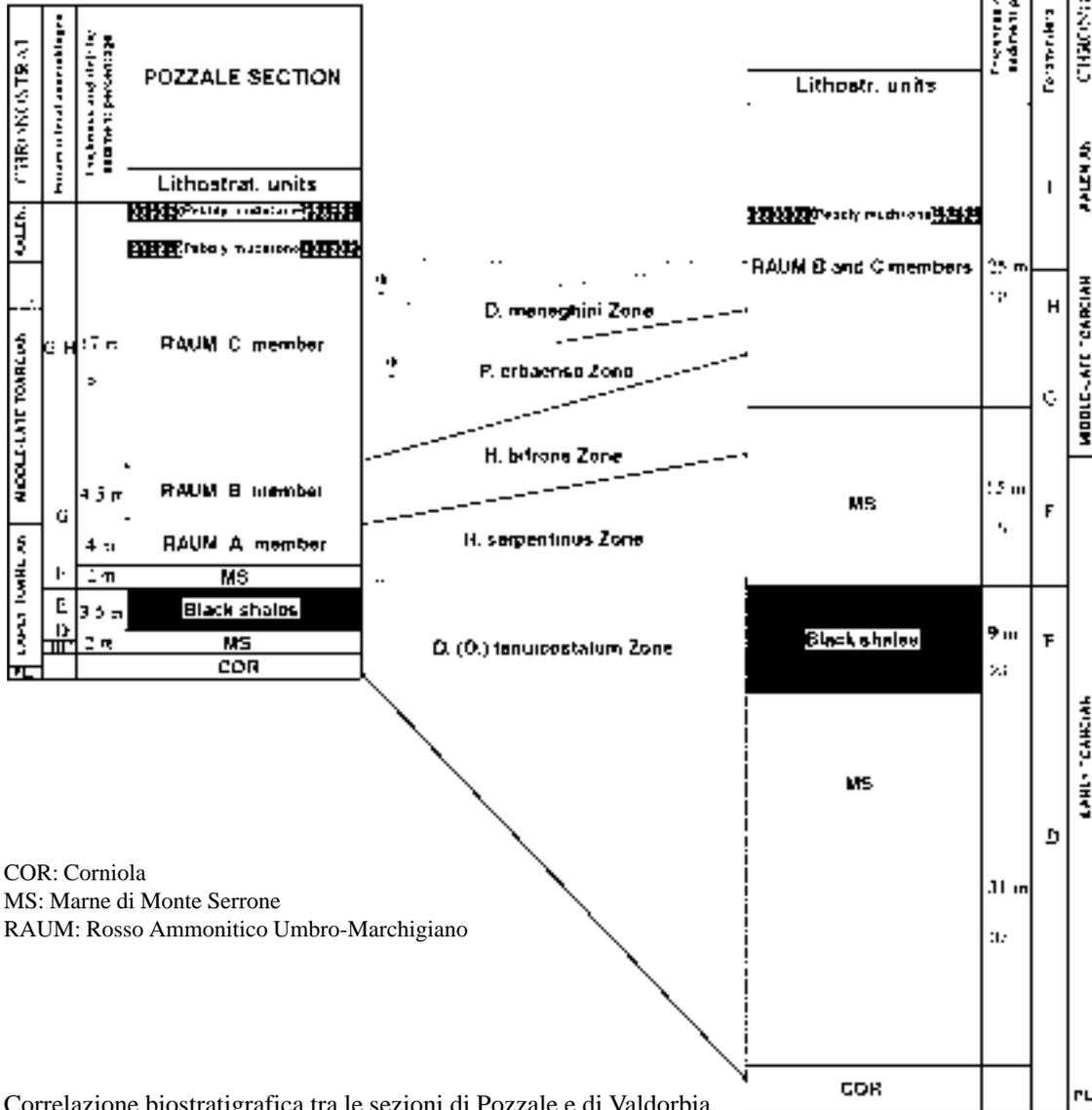
Allegato B



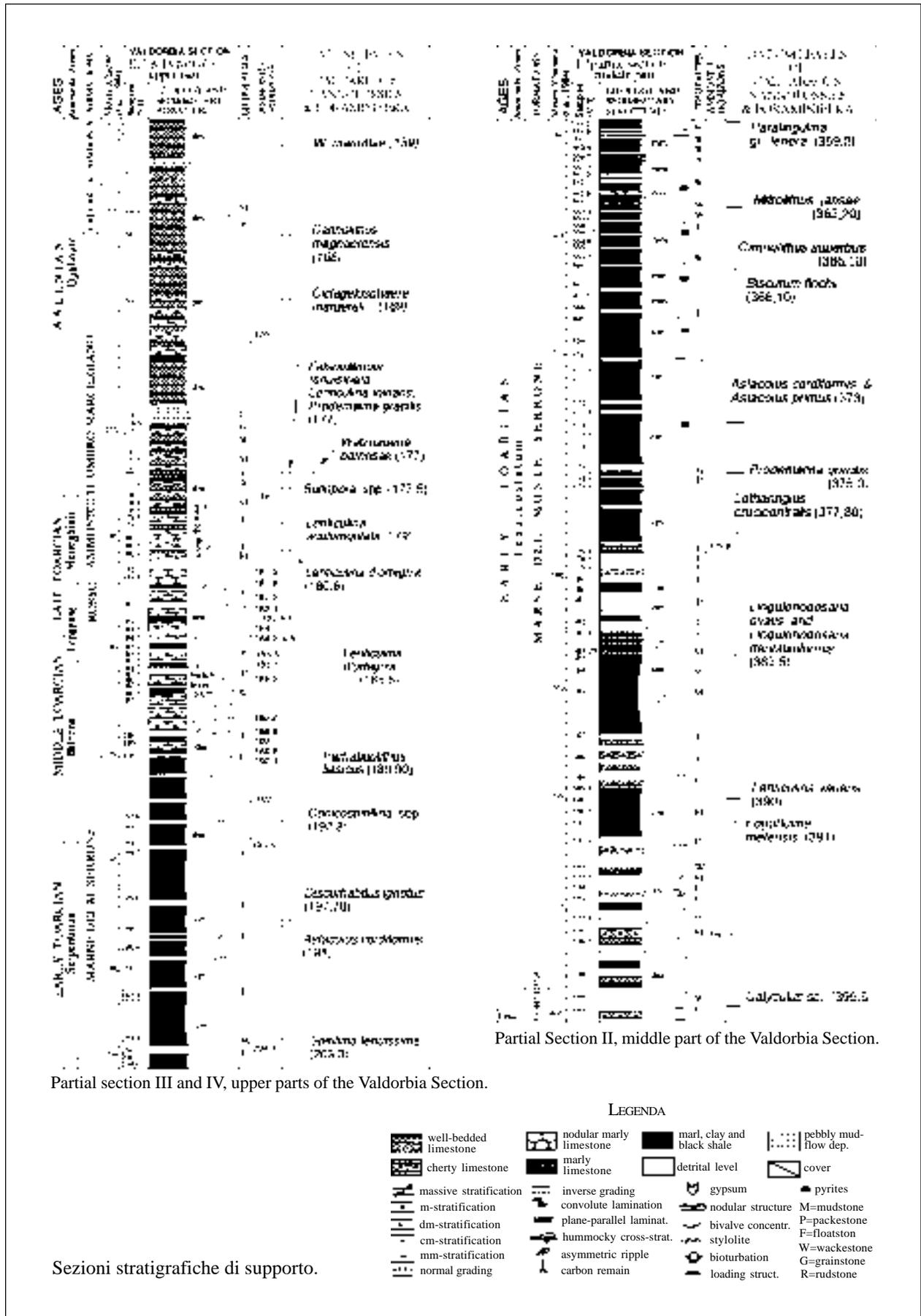
Colonna litologica della sezione-tipo delle Marne di Monte Serrone.

Allegato C

Thickness and detritic sediment percentage



Allegato D



Sezioni stratigrafiche di supporto.

Partial Section II, middle part of the Valdorbia Section.

ARENARIE DI PETRIGNACOLA

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Arenarie di Petrignacola (cfr. "COMMENTI").

Sigla: APE

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: BARBIERI F. & ZANZUCCHI G. (1963)

Riferimento bibliografico: BARBIERI & ZANZUCCHI (1963) - *La stratigrafia della Valle di Roccaferrara (Appennino parmense)*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **102**, (2): 155-210, 10 figg., 18 tavv., tab. 1, Milano [2].

Eventuali revisioni: [11], [17], [19].

Altri lavori: [4], [5], [8], [12], [13], [14], [18].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: (cfr. "OSSERVAZIONI").

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo 1:50.000, Foglio 217, Neviano degli Arduini [5] (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: CERRINA FERONI A., ELTER P., PLESI G., RAU A., RIO D., VESCOVI P. & ZANZUCCHI G.

Data di pubblicazione: 1990.

Scala della carta: 1:50.000.

Note illustrative di riferimento:

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "puddinga compattissima di Petrignacola" [1]; "arenarie verdi di Petrignacola" [2]; "arenarie e conglomerati di Petrignacola" [7]; "*Petrignacola sandstein III*" [9]; "arenarie di Fabbrica" [10]; "*grès* di Petrignacola" [8]; "membro di Petrignacola" [3].

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Sezione Petrignacola [12].

Tavoletta della sezione-tipo: 85 IV SE, Tizzano Val Parma.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,5036°N *Longitudine:* 10,1103°E

Sezioni stratigrafiche di supporto:

Affioramenti tipici: alta Val Parma (Castello di Graiana), Cervarezza, M. Campastrino, M. Volparino, Poggio del Tesoro, Val Bratica, Mossale e Rio di Roccaferrara (cfr. "OSSERVAZIONI").

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *meno di 10 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Emilia Romagna.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: l'unità è costituita in prevalenza da arenarie verdastre e grigie, da fini a grossolane, talora conglomeratiche (con elementi ben arrotondati e dimensioni variabili da pochi centimetri a qualche decimetro). Gli strati sono massivi, da spessi a molto spessi, talora amalgamati; a essi si intercalano sottili livelli siltosi, grigio-scuro e verdastri, e localmente marne siltose grigio-verdastre, calcari marnosi grigio chiari e calcari (micriti e biomicriti), in strati da sottili a medi [12], [18], [19]. Sebbene negli strati prevalga la gradazione

normale, non mancano banchi e strati spessi a gradazione inversa; frequenti sono le impronte di corrente. Le arenarie grossolane, quelle leggermente ciottolose e i conglomerati sono i tipi litologici più frequenti nella parte media e bassa della successione, mentre in quella alta prevalgono le arenarie medie e fini, e subordinatamente le siltiti, le marne e i calcari [12]. I ciottoli dei livelli conglomeratici sono generalmente ben arrotondati (valori 0,6-0,7 della scala di Krumbein), mentre la sfericità è piuttosto bassa, poiché la maggior parte dei ciottoli ha forma discoidale o allungata; le rare eccezioni di elementi sferoidali sono generalmente riferibili a clasti di natura selciosa [12].

Nell'area di Pievepelago i ciottoli dei livelli conglomeratici raggiungono il diametro di 20 cm e vengono a contatto tra loro. Questi depositi sono ascrivibili sia a torbiditi e flussotorbiditi, che a *pebbly mudstone* [14].

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: le arenarie mostrano una spiccata componente vulcanoclastica andesitica e una discreta abbondanza di litici metamorfici [18]. In particolare le arenarie verdi sono costituite da psammiti anche grossolane di quarzo, plagioclasti, clorite e rari granuli di glauconite, muscovite e idrossidi di ferro [2]. In alcuni strati di arenaria grossolana, si rinvenivano frammenti di rocce marnose, che testimoniano una sedimentazione rapida, caotica e turbolenta [12]. I feldspati sono spesso alterati in minerali argillosi, e i granati (contenuto medio 39,4%) si presentano in avanzato stato di dissoluzione; il contenuto medio complessivo di tormalina, zircone e rutilo è del 16,4%. Gli zirconi hanno contorno angoloso o idiomorfo, ma con buon grado di arrotondamento (0,6-0,17 della scala di Krumbein) mentre il quarzo delle stesse dimensioni ha un modesto arrotondamento (0,3, della scala di Krumbein) [11]. Nei ciottoli dei livelli conglomeratici sono invece più diffuse le rocce intrusive (quarzo filoniano, graniti s.l., micascisti) [12], [14].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: lo spessore è di almeno 137 m nella sezione-tipo (l'unità è caratterizzata da un contatto tettonico sommitale); in altre località, lo spessore è in genere di alcune decine di metri.

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: “argille e calcari del Passo di Ticchiano” [18].

Natura dei limiti: transizionale [4], [18], e solo localmente discordante (Passo Ticchiano) [4].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: passaggio transizionale per alternanza dei litotipi, e/o riconoscimento di una discordanza angolare.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: alta Val Bratica, Braia (Val Parma), e Passo Ticchiano [4].

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: nessuna unità è mai stata segnalata in contatto stratigrafico a tetto delle Arenarie di Petriacola.

Natura dei limiti: i contatti a tetto sono sempre di natura tettonica.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: (cfr. “COMMENTI”)

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:
Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: non segnalati.

Microfossili: sono presenti frammenti di *Nummulites* e *Amphistegina*, *Rotaliidae*, frammenti di *Corallinaceae* [2]; Nannofossili calcarei delle Zone NP21 e NP22 [5] (cfr. "COMMENTI").

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Oligocene inferiore [5] (parte medio-alta del Rupeliano [13]).
età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: da varie considerazioni petrografico-sedimentologiche, si suppone l'esistenza di un ambiente torbiditico con velocità e turbolenza delle correnti torbiditiche non troppo elevate (i granuli con diametro superiore a 0,350 mm risultano essersi sedimentati in precedenza) (cfr. "COMMENTI").

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Sub-Ligure.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Unità Canetolo.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) Sebbene l'unità sia stata descritta inizialmente col nome di "arenarie verdi di Petriagnacola", gli stessi Autori [11], [19] e la letteratura successiva hanno preferito la denominazione "arenarie di Petriagnacola".

B) L'unità è stata cartografata anche nella "Carta geologico-strutturale dell'alto Appennino reggiano-parmense (fra Valditacca, Pradarena e il M. Ventasso)" a scala 1:25.000 [13], e nella "Carta geologica dell'alta Val Bratica" a scala 1:10.000 [17]. Inoltre, con la denominazione "arenarie di Groppo Sovrano" è presente nella Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 85, Castelnuovo ne' Monti [15].

L'unità comparirà anche nei seguenti fogli della Carta Geologica d'Italia, scala 1:50.000, di prossima pubblicazione: 216 (Borgo Val di Taro), 217 (Neviano degli Arduini) e 237 (Sasso Marconi).

H) MEZZADRI [12] ritiene che le Arenarie di Petriagnacola siano eteropiche alle "arenarie di Groppo Sovrano", che occupano la stessa posizione stratigrafica in Val Parma.

I) PLESI *et al.* [13] segnalano un'associazione a *D. bisectus*, *H. euphratis*, *H. perch-nielseniae*, *H. recta*, *S. predistentus*, *S. distentus*, *R. daviesii* (attribuibile alla biozona MNP23 p.p.).

M) La mancanza di Foraminiferi calcarei bentonici e l'abbondanza di faune esclusivamente arenacee in alcuni livelli argillosi, suggerisce un ambiente di acque con una certa profondità, ma soprattutto non limpide. La presenza di pochi esemplari pelagici, di piccole dimensioni, nei livelli calcarei,

testimonia una sedimentazione più tranquilla, ma probabilmente con condizioni chimico-fisiche alterate.

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) Rispetto alla prima definizione dell'unità, in cui vengono riconosciuti due membri informali ("membro argilloso-calcareo di base" e "membro arenaceo" [2]), dopo la revisione di VESCOVI & BARBIERI [17], il membro basale di tali Autori viene elevato al rango formazionale con la denominazione di "argille e calcari del Passo Ticchiano" e non verrà quindi descritto in questa nota.

D) Affioramenti poco tipici sono quelli intorno a Pievepelago.

Bibliografia:

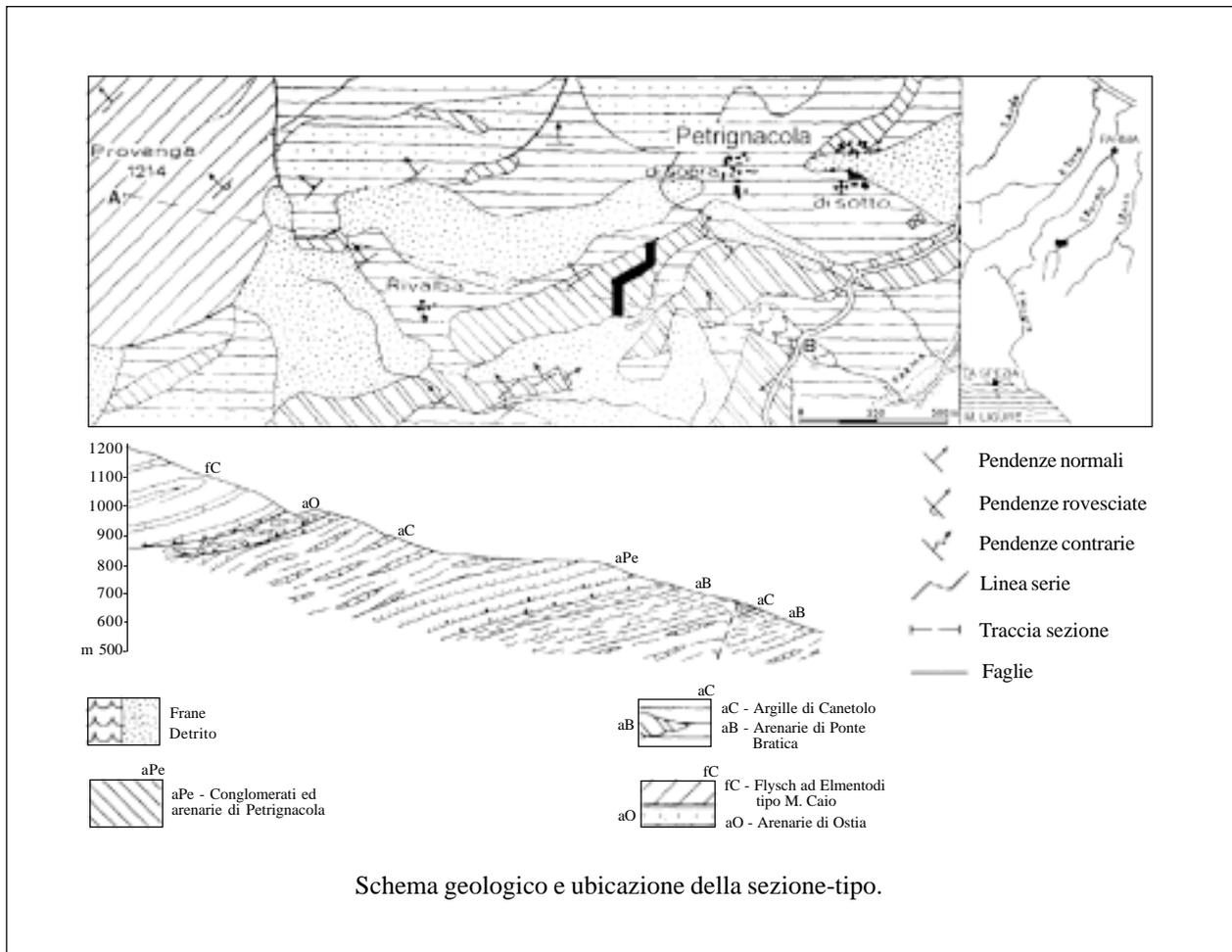
- [1] - ANELLI M. (1927) - *Sopra alcuni lembi di macigno dell'Appennino Parmense*. Giornale di Geologia, **2**: 65-71, Bologna.
- [2] - BARBIERI & ZANZUCCHI (1963) - *La stratigrafia della Valle di Roccaferara (Appennino parmense)*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **102**, (2): 155-210, 10 figg., 18 tav., tab. 1, Milano.
- [3] - BORTOLOTTI V., SAGRI M., ABBATE E. & PASSERINI P. (1969) - *Geological Map of the Northern Apennines and adjoining areas*. C.N.R., Firenze.
- [4] - CATANZARITI R. & VESCOVI P. (1998) - *Datazione con nannofossili calcarei sulla successione di base delle Arenarie di Petriagnacola (Appennino sett. - Prov. di Parma)*. Acta Nat., **34**, (1/2): 29-39, 6 figg., Parma.
- [5] - CERRINA FERONI A., ELTER P., PLESI G., RAU A., RIO D., VESCOVI P. & ZANZUCCHI G. (1990) - *Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo 1:50.000 - F° 217 Neviano degli Arduini*. Regione Emilia-Romagna, S.El.Ca, Firenze.
- [6] - CERRINA FERONI A., MARTINELLI P. & PERILLI N.M.L. (1992) - *Stratigrafia e struttura dell'Unità di Canetolo in Val Cedra (Appennino parmense)*. Mem. Descr. Carta Geol. It., **46** (1991): 301-312, 1 tav. f.t., 4 figg., Roma.
- [7] - ELTER P., GRATZIU C. & LABESSE B. (1964) - *Sul significato dell'esistenza di una unità tettonica alloctona costituita da formazioni terziarie nell'Appennino settentrionale*. Boll. Soc. Geol. It., **83**, (2): 373-394, Roma.
- [8] - ELTER P., GRATZIU C., MARTINI J., MICHELUCCINI M. & VUAGNAT M. (1969) - *Remarques sur le ressemblance pétrographique entre les grès de Petriagnacola (Apennin) et les grès des Taveyenne des Alpes franco-suissees*. C.R. de Séances S.P.H.N. de Genève, **4**, (2): 150-156, Genève.
- [9] - LOESCHKE J. (1965) - *Stratigraphie und Tektonik des Gebietes zwischen dem oberen Parma und dem oberen Enza-Tal in Nord-Appennin*. Diss. Freie Univ. Berlin, p. 123, Berlin.
- [10] - MARCUCCI M. (1967) - *Geologia della zona compresa tra Pievepelago, Piandelagotti e Vallorsara*. Mem. Soc. Geol. It., **6** (1966), (4): 523-575, Pisa.
- [11] - MEZZADRI G. (1963) - *Petrografia di alcune arenarie dell'alto Appennino Parmense*. Mem. Soc. Geol. It., **4**: 241-272, Bologna.
- [12] - MEZZADRI G. (1970) - *Osservazioni preliminari sui conglomerati ed arenarie di Petriagnacola (Val Parma)*. Ateneo Parmense, Acta Naturalia, **6**, (2): 160-170, Parma.
- [13] - PLESI G., CHICCHI S., DANIELE G. & PALANDRI S. (2000) - *La struttura dell'alto Appennino reggiano-parmense, fra Valditacca, il Passo di Pradarena e il M. Ventasso*. Boll. Soc. Geol. It., **119**, (2): 267-296, 20 figg., 1 tav. f.t., Roma.
- [14] - REUTTER K.J. (1969) - *La Geologia dell'alto Appennino Modenese tra Civago e Fanano e considerazioni geotettoniche sull'Unità di M. Modino - M. Cervarola*. Ateneo Parmense, Acta Naturalia, **5**, (2): 1-88, 14 figg., 1 carta 1:60.000, Parma.
- [15] - SERV. GEOL. D'IT. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 85, Castelnuovo ne' Monti*. Serv. Geol. d'It., Firenze.
- [16] - VENZO S. (1966) - *Carta Geologica 1:100.000 della Provincia di Parma e zone limitrofe*. L.A.C. Firenze.
- [17] - VESCOVI P. & BARBIERI G. (1997) - *Carta geologica dell'alta Val Bratica, scala 1:10.000*. Dip. Sci. Terra Parma.
- [18] - VESCOVI P., VILLA G. & BARBIERI G. (1998) - *L'Unità tettonica Groppo Sovrano (Alta Val Bratica - Provincia di Parma)*. Atti Tic. Sc. della Terra, **40**: 15-31, 6 figg., 5 tabb., Como.
- [19] - ZANZUCCHI G. (1963) - *La geologia dell'alta Val Parma*. Mem. Soc. Geol. It., **4**: 131-212, Bologna.

Elenco allegati:

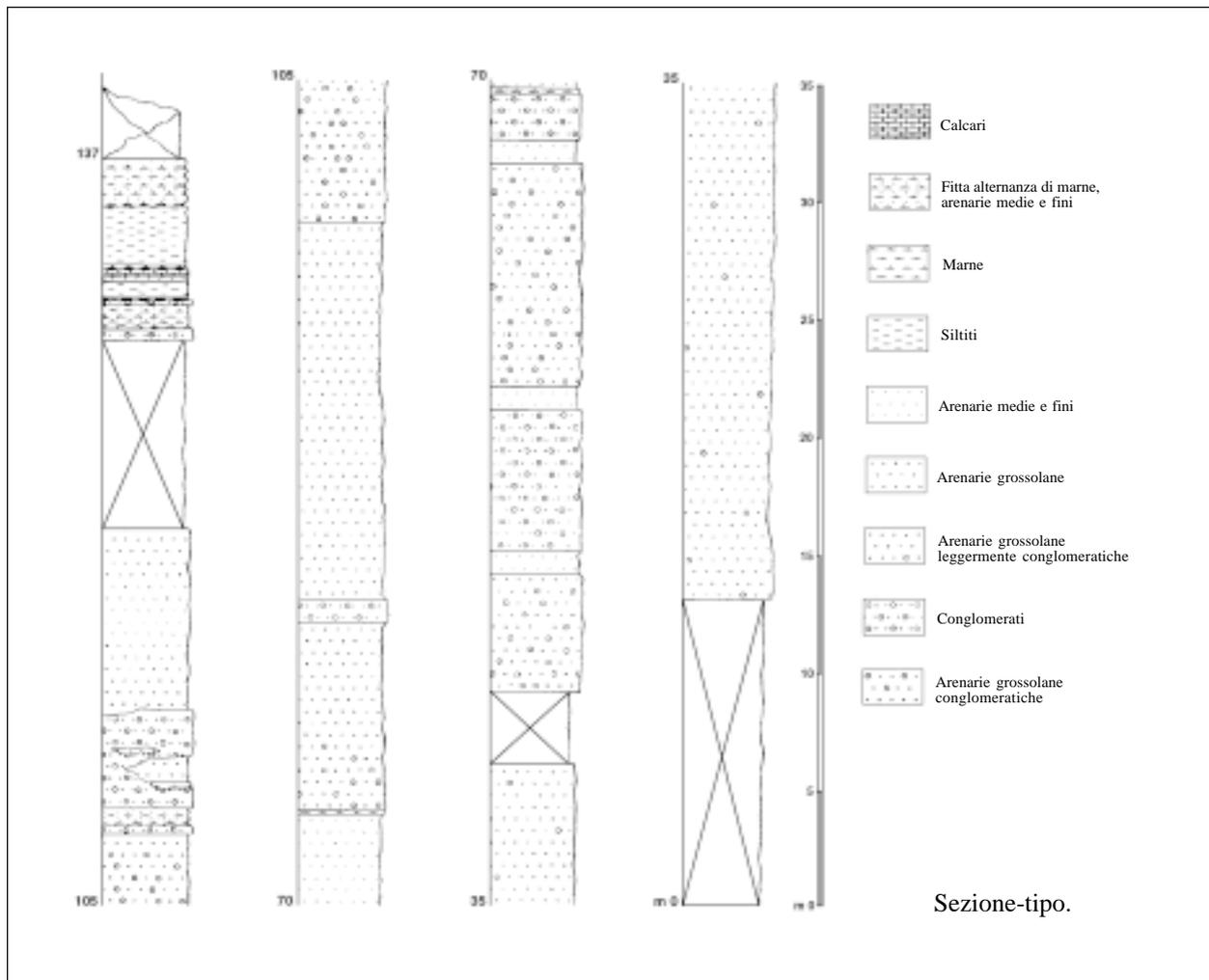
- A. Schema geologico e ubicazione della sezione-tipo, da [12] fig. 2.
- B. Sezione-tipo, da [12] fig. 1.
- C. Schema stratigrafico, da [12] fig. 2.

WORKSHEET N° 2032
 COMPILATORE: Paola Falorni
 DATA DI COMPILAZIONE: 09/2002

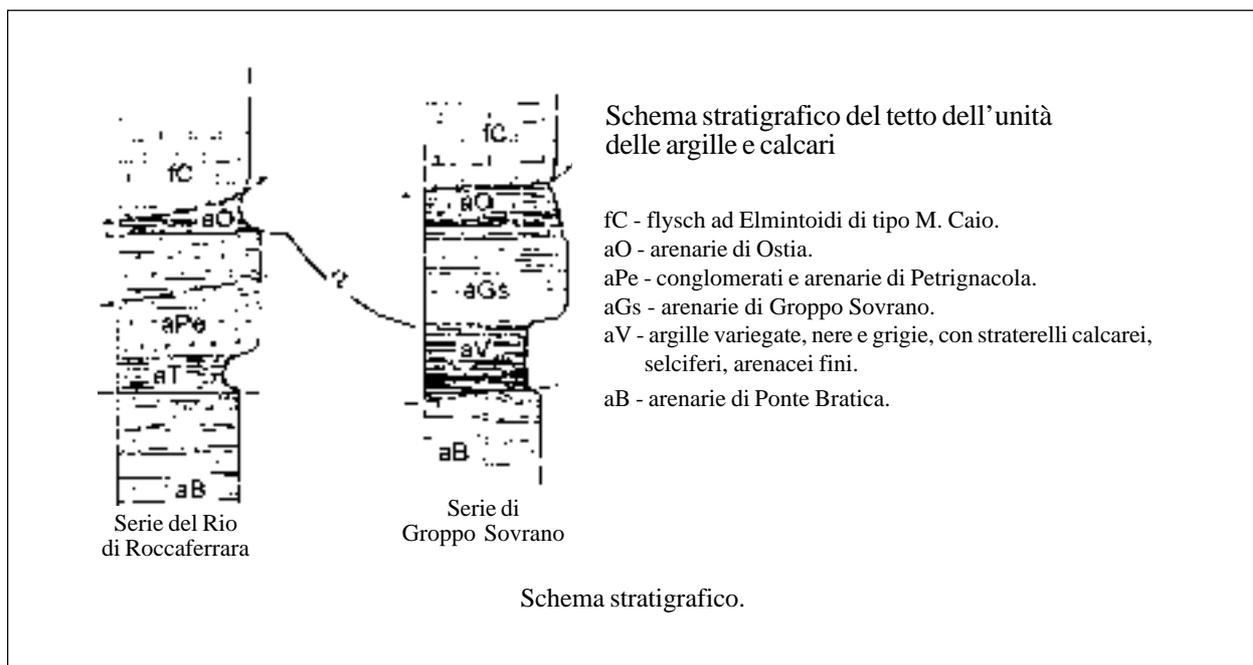
Allegato A



Allegato B



Allegato C



FORMAZIONE DI PIANFOLCO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Formazione di Pianfolco

Sigla: PFO

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: CHARRIER *et al.* (1964)

Riferimento bibliografico: CHARRIER G., FERNANDEZ D. & MALARODA R. (1964) – *La Formazione di Pianfolco (Bacino Oligocenico Ligure-Piemontese)*. Atti Acc. Naz. Lincei, Mem. Cl. Sc. Mat., Fis., Nat., ser. 8, 7 (2): 23-81, 4 figg., 12 tavv., Roma [2].

Eventuali revisioni:

Altri lavori: [1], [5], [6], [7], [8], [10] (cfr. “COMMENTI”).

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore:

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d’Italia, Foglio 82, Genova.

Autore/i della carta: ALLASINAZ A., BELLINI A., BORTOLAMI G., CALDERINI A., CARRARO F., CASELLA F., CONTI S., DAL PIAZ G.V., FRANCESCHETTI B., GELATI R., MALARODA R., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G., ROSSI P.M., SACCHI R., STURANI C.

Data di pubblicazione: 1971.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [1].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: “Tongriano” p.p. [13], [14]; “marne a filliti di Cascina Amione” di [12]”/”facies di Cascina Amione” di [9], [10]; “litozona A” di Case Acquafredda [8].

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: bivio La Valle-Case Cherpione-Case Galetti (cfr. “COMMENTI”).

Foglio/Quadrante/Tavoletta/Sezione della sezione-tipo: F 82 IV NO, Ponzzone.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,5948°N *Longitudine:* 8,4978°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Cascina Faterra [6]; Cascina Amione [10]; Case Acquafredda [8]; Torrente Amione-Cassinelle [4].

Affioramenti tipici: valle del Torrente Visone, tra Pianfolco e Case Galetti; a sud di Prasco [1]; Cascina Amione (a sud di Cassinelle) [4], [6]; tra Bosio e la Cresta di Cravara [8] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *meno di 10 kmq* (desunta dall’area complessiva)

Regione: Piemonte.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: i tipi litologici vanno dai conglomerati alle arenarie alle siltiti, alle argille, con livelletti lignitici; i conglomerati presentano clasti con dimensioni variabili da 0,5 a 4 cm di diametro, in matrice microconglomeratica-arenaceo-siltosa; le siltiti e le arenarie sono ricchissime in resti vegetali. Sono presenti gradazioni normali e più raramente inverse; i litotipi sono organizzati in sequenze positive. Si distingue:

- una parte inferiore, con alternanze regolari di siltite grossolana, siltite argillosa e argilla;
- una bancata conglomeratica (2 m circa), contenente ciottoli da 0,5 a 4 cm, di composizione prevalentemente serpentinitica, inclusi in matrice sabbioso-siltosa (livello 1 dell'All. B);
- una parte superiore, organizzata in sequenze con depositi conglomeratici e arenacei poco gradati, in strati lenticolari, passanti bruscamente verso l'alto a granulometrie più fini; alcune delle sequenze terminano con livelli a lignite.

A ovest di Ovada [6] l'unità è rappresentata da marne e arenarie con ligniti e filliti (Cascina Amione) e da marne e conglomerati (Cascina Faterra) (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Dati di laboratorio: microfacies dei ciottoli dei livelli conglomeratici, con analisi modale dei componenti mineralogici e diagrammi circolari di frequenza dei litotipi; analisi granulometriche su arenarie e siltiti; esame comparativo dei caratteri di frequenza delle specie vegetali, distinte per livello [2].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: variabile lateralmente, da pochi metri (3,5 m a Cascina Faterra [6]) a poche decine di metri.

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: "brecce della Costa di Cravara".

Natura dei limiti: netto [6].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: passaggio da brecce continentali ("brecce C. Cravara") a un sottile (10 cm) letto marnoso [6] o ad arenaria finissima con frustoli vegetali [8] (Fm. di Pianfolco).

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: testata del Torrente Caramagna [6], Cresta di Cravara [8].

Altre considerazioni: nella località-tipo il limite non è sempre chiaramente osservabile; localmente è interessato da disturbi tettonici (cfr. [2], pag. 31).

Formazione/i sovrastante/i: "formazione di Molare".

Natura dei limiti: erosivo, con discordanza angolare.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: presenza di un orizzonte conglomeratico a grossi blocchi di pietre verdi con scarso cemento sabbioso ("formazione di Molare") sopra strati fortemente verticalizzati (Formazione di Pianfolco).

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: bivio La Valle-Case Galetti-Case Cherpione [2]; Torrente Amione [4].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: nella località-tipo, unicamente resti vegetali: cf. *Gynkgo adiantoides* (UNG.) HEER, *Taxodium dubium* (STEG.) HEER, *Sequoia langsdorfi* (BRONGN.) HEER, "*Phragmites*" *ceilingensis* A. BR., *Cyperus sirenum* HEER, *Cyperacites deucalionis* (HEER) SCHIMP. *Carex tertiaria* (UNG.) HEER, *Myrica acuminata* UNG., *M. banksiaefolia* UNG., *Carpinus grandis* UNG., cf. *Persea speciosa* HEER, *Cinnamomophyllum scheuchzeri* (HEER) KR. & WEYL., *Monotes ceilingensis* (HEER) WEYL., *Eucaliptus oceanica* UNG.; presso Cascina Amione, Molluschi: *Tympanotonos margaritaceus* (BROCCHI) (*T. labyrhintus* NYST. di [9]), *Cyrena sirena* BRONGNIART [10].

Microfossili: pollini: *Microcoryphaeus*.

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Eocene superiore-Oligocene inferiore (Lattorfiano-Rupeliano).
età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: continentale, variabile arealmente (e temporalmente, su breve intervallo) da fluvio-lacustre [2] a fluvio-lagunare [6].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Bacino Terziario Ligure-Piemontese.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Bacino Terziario Ligure-Piemontese.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) L'unità è stata inserita nella precedente versione del Catalogo delle Formazioni geologiche italiane [15].

D) La sezione-tipo originaria a tutt'oggi non è più esposta.

F) In termini di stratigrafia sequenziale, il limite con la Formazione di Molare costituisce la base della prima sequenza deposizionale principale AM1 del Piemonte meridionale-Liguria di GELATI & GNACCOLINI [7]; successivamente viene individuata una sequenza ancora precedente (sequenza A1 visibile nell'Alto Monferrato, di FORCELLA *et al.* [5]) in cui l'unità è inclusa.

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

D) FRANCESCHETTI [6] descrive l'unità anche a est della località-tipo, nei dintorni di Ovada e tra Ovada e Voltaggio. Si segnala che D'ATRI *et al.* [3] attribuiscono gli affioramenti di Case Amione, riferiti da FRANCESCHETTI [6] alla Formazione di Pianfolco, alla Formazione di Molare.

Bibliografia:

[1] - ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G. & ROSSI P.M. (1970) - *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 82, Genova*. pp. 134, Serv. Geol. d'It., Roma.

[2] - CHARRIER G., FERNANDEZ D. & MALARODA R. (1964) - *La Formazione di Pianfolco (Bacino Oligocenico Ligure-Piemontese)*. Atti Acc. Naz. Lincei, Mem. Cl. Sc. Mat., Fis., Nat., ser. 8, 7 (2): 23-81, 4 figg., 12 tavv., Roma.

[3] - D'ATRI A., PIANA F., TALLONE S., BODRATO G. & ROZ GASTALDI M. (1997) - *Tettonica oligo-miocenica nell'Alto Monferrato (Bacino Terziario Piemontese) e nel settore nord-occidentale del Gruppo di Voltri (Acqui Terme-Cassinelle, AL)*. Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., 5: 85-100, 6 figg., Pavia.

[4] - FANTONI R., LOVATI I & ROSSI P.M. (1983) - *La successione oligocenica tra Ovada e Cassinelle (Alessandria): evoluzione geografica ed implicazioni strutturali*. Riv. It. Pal. Strat., 88 (2): 251-270, 14 figg., Milano.

- [5] - FORCELLA F., GELATI R., GNACCOLINI M., ROSSI P.M. & BERSEZIO R. (1999) - *Il Bacino Terziario Ligure-Piemontese tra il Monregalese e la valle del T. Lemme: stato delle ricerche e prospettive future*. In: OROMBELLI G. (Ed.): «*Studi geografici e geologici in onore di Severino Belloni*», 341-365, 4 figg., Genova.
- [6] - FRANCESCHETTI B. (1967) - *Studi geologici sulla regione ad ovest di Ovada (prov. Di Alessandria)*. Mem. Soc. Geol. Ital. **6** (3): 379-420, 19 figg., Roma.
- [7] - GELATI R. & GNACCOLINI M. (1988) - *Sequenze deposizionali in un bacino episuturale, nella zona di raccordo tra Alpi ed Appennino settentrionale*. Atti Tic. Sc. Terra, **31**: 340-350, 3 figg., Pavia.
- [8] - GNACCOLINI M. (1978) - *Depositi oligocenici di "fan-delta" nella regione compresa tra Bosio e la Cresta di Cravara (Bacino Terziario Ligure-Piemontese)*. Riv. It. Pal. Strat., **84** (3): 673-699, 9 figg., Milano.
- [9] - LORENZ C.R. (1961) - *Sur la présence d'un sol forestier fossile à la base de la série oligocène de Cassinelle (Italie, prov. de Alessandrie)*. Compt. Rend. Soc. Geol. de France, **233**, Paris.
- [10] - LORENZ C.R. (1969) - *Contribution a l'étude stratigraphique de l'Oligocene et du Miocene inferieur des confins liguro-piemontais (Italie)*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, **6** (2): 253-688, 202 figg., 45 tabb., 21 tavv., 1 carta geol., Borgo S. Dalmazzo.
- [11] - MALARODA R. (1973) - *I Oligocene. 4. Bacino Terziario Ligure-Piemontese*. In: DESIO A.: «*Geologia d'Italia*», pp. 1082, UTET, Torino.
- [12] - ROVERETO G. (1914) - *Nuovi studi sulla stratigrafia e sulla fauna dell'Oligocene ligure*, 179 pp., Genova.
- [13] - ROVERETO G. (1939) - *Liguria geologica*. Mem. Soc. Geol. Ital. **2**: 1-743, 190 figg., 13 tavv., Roma.
- [14] - SACCO F. (1889) - *Il bacino terziario e quaternario del Piemonte*, 634 pp., 3 carte geol., Tip. Bernardoni, Milano.
- [15] - SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1970) - *Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia - Formazioni geologiche*, **5**: pp.180, Serv. Geol. D'It., Roma.

Elenco allegati:

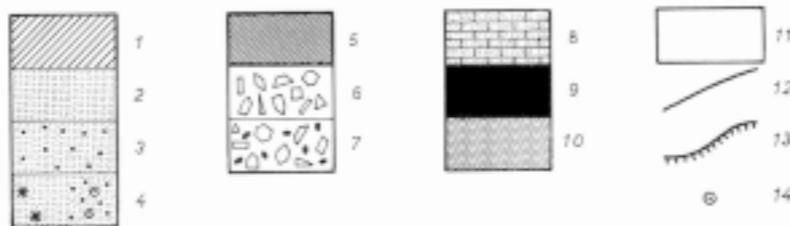
- A. Area-tipo, da [2], tav. 2.
- B. Sezione-tipo, da [2], tav. 5.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici, da [11], fig. 110.

WORKSHEET N° 1137

COMPILATORE: Luca Delfrati

DATA DI COMPILAZIONE: 07/2002

Allegato A

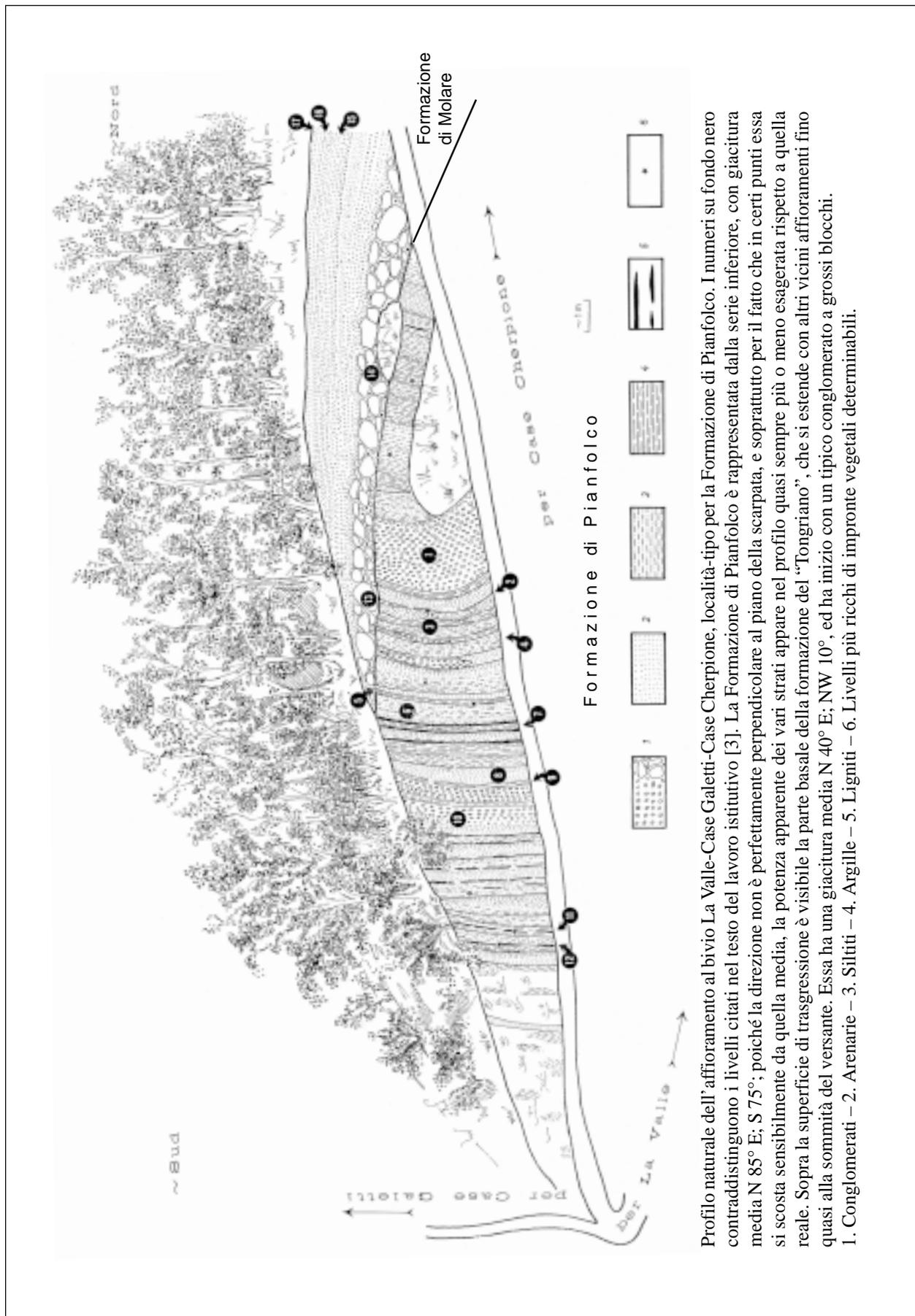


Carta geologica della regione di Pianfolco.

1. *Cattiano* (= "*Stampiano*"): marne e marne siltose con frequenti noduli piritifero-limonitici, perlopiù contenenti frustoli carboniosi; marne con frequenti intercalazioni arenacee – 2. *Rupeliano* (= "*Tongriano*"): arenarie ed arenarie siltose – 3. *Rupeliano*: complesso di base, esclusivamente conglomeratico o dato da alternanze di arenarie e conglomerati – 4. *Rupeliano*: località particolarmente ricche di Nummuliti (asterischi) e facies con noduli o livelli calcarei o calcareo-dolomitici a Celenterati e Nullipore – 5. *Rupeliano inferiore* o *Lattorfiano sup.* (?) (= *Formazione di Pianfolco*): depositi fluvio-lacustri con siltiti, areniti, conglomerati e ligniti – 6. *Lattorfiano* (?) (= *Formazione delle Breccie della Costa di Cravara*): breccie continentali ad elementi anche enormi – 7. *Lattorfiano* (?): livelli superiori delle breccie suddette, contenenti anche ciottoli arrotondati – 8. *Preoligocene*: calcescisti e micascisti calcariferi; marmi grigi cristallini – 9. *Preoligocene*: serpentiniti, serpentinoscisti, diabasi, gneiss anfibolitici, glaucofanitici, anfibolico-glaucofanitici, anfibolico-granatiferi, epidotico-glaucofanici o epidotico-cloritici – 10. *Preoligocene*: gneiss e micascisti gneissici con intercalazioni di quarziti diasprigne grigie o nere – 11. *Quaternario* ed aree non rilevate – 12. Linee di faglia pre"*tongriane*" e postaquistane – 13. Linee di scorrimento nello zoccolo preoligocenico di Grogna-Piazza – 14. Centri abitati o case sparse (rilev. da R. Malaroda nel 1962).

L'ubicazione della sezione-tipo è contrassegnata dal doppio cerchio.

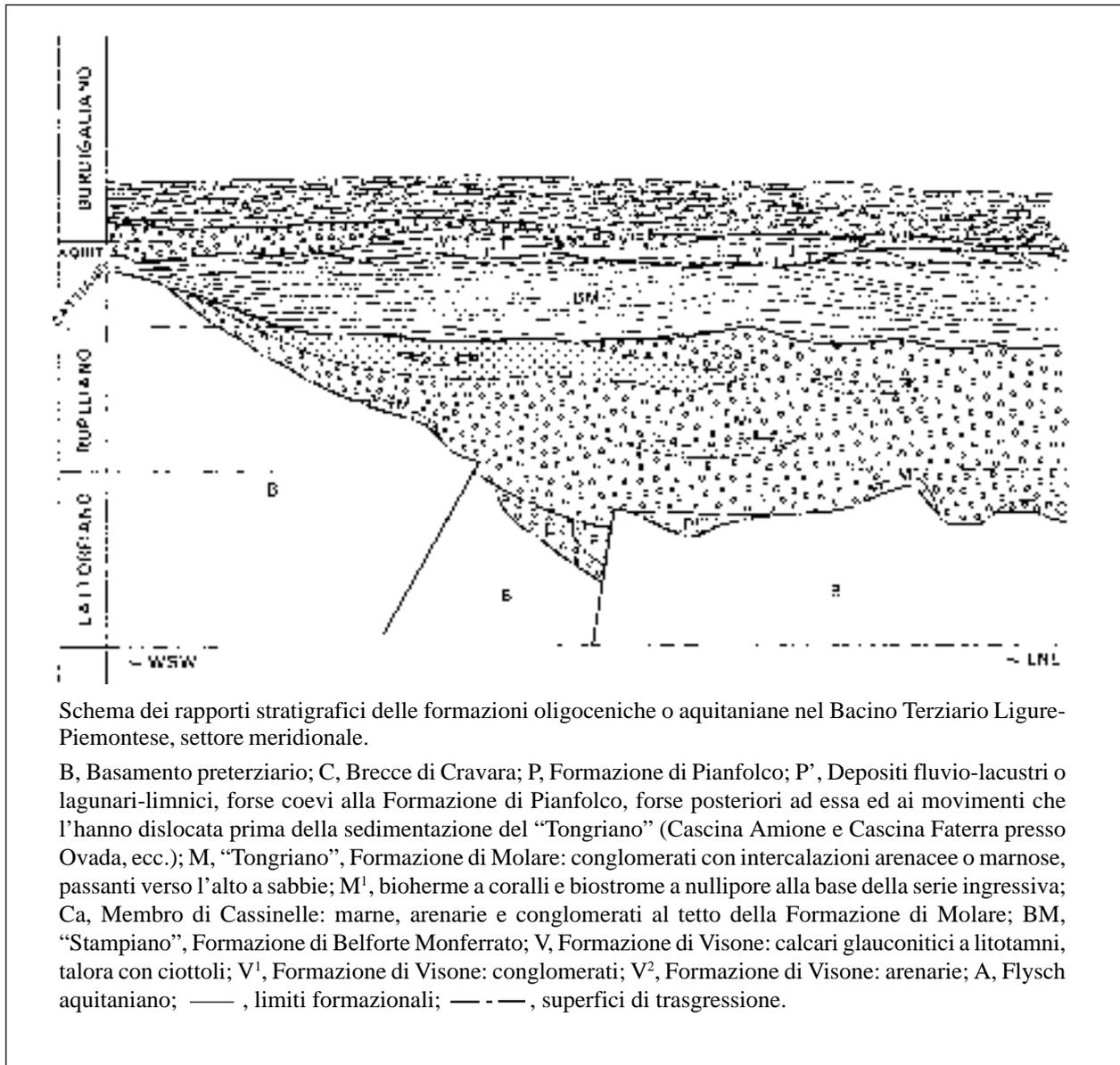
Allegato B



Profilo naturale dell'affioramento al bivio La Valle-Case Galetti-Case Cherpione, località-tipo per la Formazione di Pianfolco. I numeri su fondo nero contraddistinguono i livelli citati nel testo del lavoro istitutivo [3]. La Formazione di Pianfolco è rappresentata dalla serie inferiore, con giacitura media N 85° E; S 75°; poiché la direzione non è perfettamente perpendicolare al piano della scarpata, e soprattutto per il fatto che in certi punti essa si scosta sensibilmente da quella media, la potenza apparente dei vari strati appare nel profilo quasi sempre più o meno esagerata rispetto a quella reale. Sopra la superficie di trasgressione è visibile la parte basale della formazione del "Tongriano", che si estende con altri vicini affioramenti fino quasi alla sommità del versante. Essa ha una giacitura media N 40° E; NW 10°, ed ha inizio con un tipico conglomerato a grossi blocchi.

1. Conglomerati - 2. Arenarie - 3. Siltiti - 4. Argille - 5. Ligniti - 6. Livelli più ricchi di impronte vegetali determinabili.

Allegato C



FORMAZIONE DI PUNTA SU NURAXI

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Formazione di Punta su Nuraxi

Sigla: PNX

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: BARCA S., COSTAMAGNA L.G. & DEL RIO M. (1996)

Riferimento bibliografico: BARCA S., COSTAMAGNA L.G. & DEL RIO M. (1996) - *La successione triassica di Scivu-Is Arenas (Sardegna sud-occidentale). Nuovi dati stratigrafici e sedimentologici*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., serie A, **102** (1995): 5-19, 5 figg., 2 tavv., Pisa [2].

Eventuali revisioni:

Altri lavori: [1], [4].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: due membri informali: “membro carbonatico evaporitico” e “membro carbonatico a *Rhynchocorallium*”.

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta geologica della Sardegna (cfr. COMMENTI).

Autore/i della carta: BARCA S., CARMIGNANI L., OGGIANO G., PERTUSATI P. C., SALVADORI I., CONTI P., ELTRUDIS A., FUNEDDA A. & PASCI S.

Data di pubblicazione: 1996.

Scala della carta: 1:200.000.

Note illustrative di riferimento: [4].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: “calcare conchigliare inferiore” (o “wellenkalk” p.p.) [3]; Muschelkalk inferiore p.p. [7].

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Sezione Punta su Nuraxi.

Tavoletta della sezione-tipo: 224 II NE, Capo Pecora.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 39,4819°N *Longitudine:* 8,4338°E.

Sezioni stratigrafiche di supporto: Q.ta 251, P.ta su Fenu Nord, P.ta su Fenu Nord, Br.cu Zippiri Sud, Q.ta 157, Br.cu Zippiri Nord, Br.cu Zippiri Ovest, P.ta Sarridelli.

Affioramenti tipici: area di Scivu-Is Arenas (Sardegna sud-occidentale).

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *meno di 10 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Sardegna.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: nell'unità, costituita essenzialmente da depositi carbonatici, si possono distinguere due membri sovrapposti:

1) il “membro carbonatico evaporitico” (Punta su Nuraxi) è costituito da una facies marnoso-argillosa basale grigio-scura, sottilmente stratificata e con paleoflora anisica, seguita da alternanze metriche dei seguenti litotipi: a) calcari massivi cavernosi biancastri, con frequenti pseudomorfi silicei di preesistenti minerali evaporitici; b) calcilutiti e calcareniti straterellate, biancastre, con laminazioni parallele o talora incrociate (tempestiti o correnti tidali eccezionali) contenenti

piccoli modelli di dissoluzione di solfati, concentrati in livelli; c) banchi di breccie da dissoluzione/e/o collasso, di dimensioni da centimetriche a metriche [2]. Nella porzione basale del membro sono presenti depositi calcarenitici laminati grigio-giallastri con caratteristici cristalli ex-solfatici sia dispersi che disposti in livelli, alternati a breccie e/o conglomerati intraformazionali con frequenti clasti piatti, sia clasto- che matrice-sostenuti. Nella successione si intercalano anche isolate lenti e strati di gesso (ora calcitizzato), filoni nettuniani, strutture a *tepee* e superfici a *mud-crack* con *prism-crack* verticali. Localmente presso il tetto di questo membro, è stato rinvenuto un livello continuo di *grainstone* a litoclasti e subordinati bioclasti, riferibile o a un episodio di tempesta (alta energia) o al primo indizio di condizioni più aperte. Lo spessore massimo di questo membro è di circa 20 m a Punta su Nuraxi, ma è localmente molto variabile, fino a essere assente presso Bruncu Zippiri sud e Bruncu Is Crobus nord.

Il passaggio tra i due membri è netto, e spesso è caratterizzato dalla presenza di una breccia di dissoluzione/collasso di chiara origine diagenetica, spessa fino a 3 m (Punta su Nuraxi, Punta S' Arridelli).

2) Il “membro carbonatico a *Rhyzocorallium*” (Punta su Nuraxi e Bruncu Zippiri) è costituito da una litofacies calcarenitico-calcilutitica, talora debolmente marnosa, bioclastica (Bivalvi, Ostracodi, Gasteropodi, Echinodermi, frammenti algali e Foraminiferi). Il suo colore varia da grigio scuro a grigio rossastro. Per i primi metri di questa successione si osservano indizi di una effimera esposizione subaerea (*mud-crack*, piccoli cristalli calcitici dispersi, dovuti a sostituzione di preesistenti solfati, e rari elementi prismatici silicizzati). In alcune località, vicino al contatto col membro sottostante, vengono segnalati anche intraclasti di fango laminato (generato per essiccamento durante i momenti di esposizione sub-aerea) e cristalli cubici, di probabile alite. A questi depositi, seguono calcari grigi bioclastici, inizialmente massivi e poi a laminazione parallela o laminata, solo raramente incrociata; a essi si intercalano sottili strati debolmente marnosi. La parte sommitale è caratterizzata da calcari marnosi nodulari, di colore avana o talora rossastri. Nell'unità sono presenti, specialmente a Bruncu Zippiri, strati fortemente bioturbati contenenti icnofossili denominati in passato *Rhyzocorallium jeneense* ZENKER (ora *Palaeophycus tubularis* MOORE). Nella parte inferiore sono stati rinvenuti fenomeni di brecciazione, piegamento evaporitico, strati lenticolari e terminazioni a *pinch-out*. Lo spessore di questo membro è circa 15-20 m.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: il “membro carbonatico evaporitico” è costituito da microspatiti neomorfe di colore grigio, omogenee, con pseudomorfi di minerali evaporitici (noduli di anidrite o veri e propri livelletti di cristalli gessosi) e fantasmi molto sfumati di locali laminazioni, grumi di fango, brecciazioni diagenetiche e scarsi biosomi e bioclasti di Ostracodi spatizzati. Il “membro carbonatico a *Rhyzocorallium*” è costituito da *wackestone-packstone*, raramente *grainstone*, localmente gradati, a biosomi, bioclasti e peloidi [2]. Tuttavia risulta molto intenso il neomorfismo, che tende a obliterare le microfacies trasformando il sedimento in microspatite omogenea.

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: spessore localmente molto variabile, da zero a un massimo di 20-35 m (Punta su Nuraxi).

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) “formazione di Punta S' Arridelli”. II) “arenarie, filladi, scisti e scisti silicei” Ds [7] (basamento paleozoico).

Natura dei limiti: I) Limite netto e discordante; solo localmente graduale. II) Limite netto e discordante.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Presenza di una leggera discordanza angolare, o localmente (Punta su Nuraxi) presenza di una facies di transizione marnoso-argillosa grigio-scura, sottilmente stratificata, e con paleoflora anisica. II) Presenza di una marcata discordanza angolare.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Punta S' Arridelli (con il "membro carbonatico evaporitico"), Punta su Nuraxi (con il "membro carbonatico a *Rhynchocorallium*"). II) A SE di Punta su Nuraxi.

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i:

Natura dei limiti: nessuna unità è stata mai segnalata in contatto stratigrafico al tetto della Formazione di Punta su Nuraxi.

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: "formazione di Punta S' Arridelli" p.p. [4] (cfr. "COMMENTI").

Natura dei limiti: graduale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: presenza di una facies di transizione.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: Scivu-Is Arenas.

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: Ostracodi, Bivalvi, Echinodermi, Gasteropodi, frammenti algali.

Microfossili: Pollini e Spore (cfr. Allegato D; *Myophoria goldfussi* VON ALBERTI) [2], [3].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Triassico medio [1] (cfr. "COMMENTI").

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: depositi di ambiente da sub-intertidale confinato (con episodi supratidali localizzati tipo *sabkha*), a mare più o meno aperto (cfr. "COMMENTI").

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Sardo Post-Ercinico.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Neoautoctono sardo.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità è stata cartografata anche nella "Carta Geologica Schematica" presente in [2], mentre nella Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, foglio 224, Capo Pecora [7], l'unità è stata cartografata

con altre unità con la denominazione di “sedimenti trasgressivi triassici” (sigla T¹; “Buntsandstein sup.-Muschelkalk inf.”).

H) Il “membro carbonatico evaporitico” è stratigraficamente correlabile con il “membro B” della successione triassica di Campumari, di COCOZZA & GANDIN [5], e con la successione di Punta del Lavatoio (Alghero) di GANDIN [6].

L) In particolare, Anisico superiore (al passaggio tra i sottopiani Pelsonico e Illirico) - Ladinico superiore/Carnico? [2].

M) Questi depositi testimoniano una trasgressione su piattaforma carbonatica: il “membro carbonatico evaporitico” è riferibile ad ambienti inter-supratidali (*sabkha*), in cui, nelle aree meridionali, più frequenti sono le condizioni inter-subtidali confinate con lagune evaporitiche soggette verso l’alto a cicliche emersioni con associati fenomeni erosivo-deposizionali (brecce a intraclasti). Il “membro carbonatico a *Rhyzocorallium*” è invece solo inizialmente riferibile a un ambiente in condizioni inter/sub-tidali leggermente ristrette, mentre in seguito evolve verso condizioni sub-tidali marine più aperte. Il graduale aumento della frequenza e della dimensione dei bioclasti, procedendo da nord verso sud, lascia presupporre una maggiore influenza del mare aperto sulla piana tidale nei settori settentrionali. Nella successione, molti sono gli indizzi di importanti movimenti tettonici distensivi sinsedimentari, con la formazione di blocchi rialzati e ribassati.

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

Bibliografia:

- [1] - BARCA S., CARMIGNANI L., OGGIANO G., PERTUSATI P. C., SALVADORI I., CONTI P., ELTRUDIS A., FUNEDDA A. & PASCI S. (1996) - *Carta geologica della Sardegna (scala 1:200.000)*. Serv. Geol. d’It., L.A.C. - Firenze.
- [2] - BARCA S., COSTAMAGNA L.G. & DEL RIO M. (1996) - *La successione triassica di Scivu-Is Arenas (Sardegna sud-occidentale). Nuovi dati stratigrafici e sedimentologici*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., serie A, **102** (1995): 5-19, 5 figg., 2 tavv., Pisa. [2].
- [3] - BORNEMANN G. (1881) - *Sul Trias della parte meridionale dell’isola di Sardegna*. Boll. R. Com. Geol. It., **12**, (7-8): 267-275, Roma.
- [4] - CARMIGNANI L., OGGIANO G., BARCA S., CONTI P., SALVADORI I., ELTRUDIS A., FUNEDDA A. & PASCI S. (2001) - *Geologia della Sardegna. Note illustrative alla Carta Geologica della Sardegna a scala 1:200.000*. Mem. Descr. Carta Geol. d’It., **60**: 283 pp., Roma.
- [5] - COCOZZA T. & GANDIN A. (1976) - *Età e significato ambientale delle facies detritico-carbonatiche dell’altopiano di Campumari (Sardegna sud-occidentale)*. Boll. Soc. Geol. It., **95**: 1521-1540, Roma.
- [6] - GANDIN A. (1978) - *Il Trias medio di Punta del Lavatoio (Alghero, Sardegna NW)*. Mem. Soc. Geol. It., **18**: 3-13, Roma.
- [7] - SERV. GEOL. D’IT. (1971) - *Carta Geologica d’Italia alla scala 1:100.000, Fogli 224-225 (Capo Pecora-Guspini)*. Serv. Geol. d’It., Firenze.

Elenco allegati:

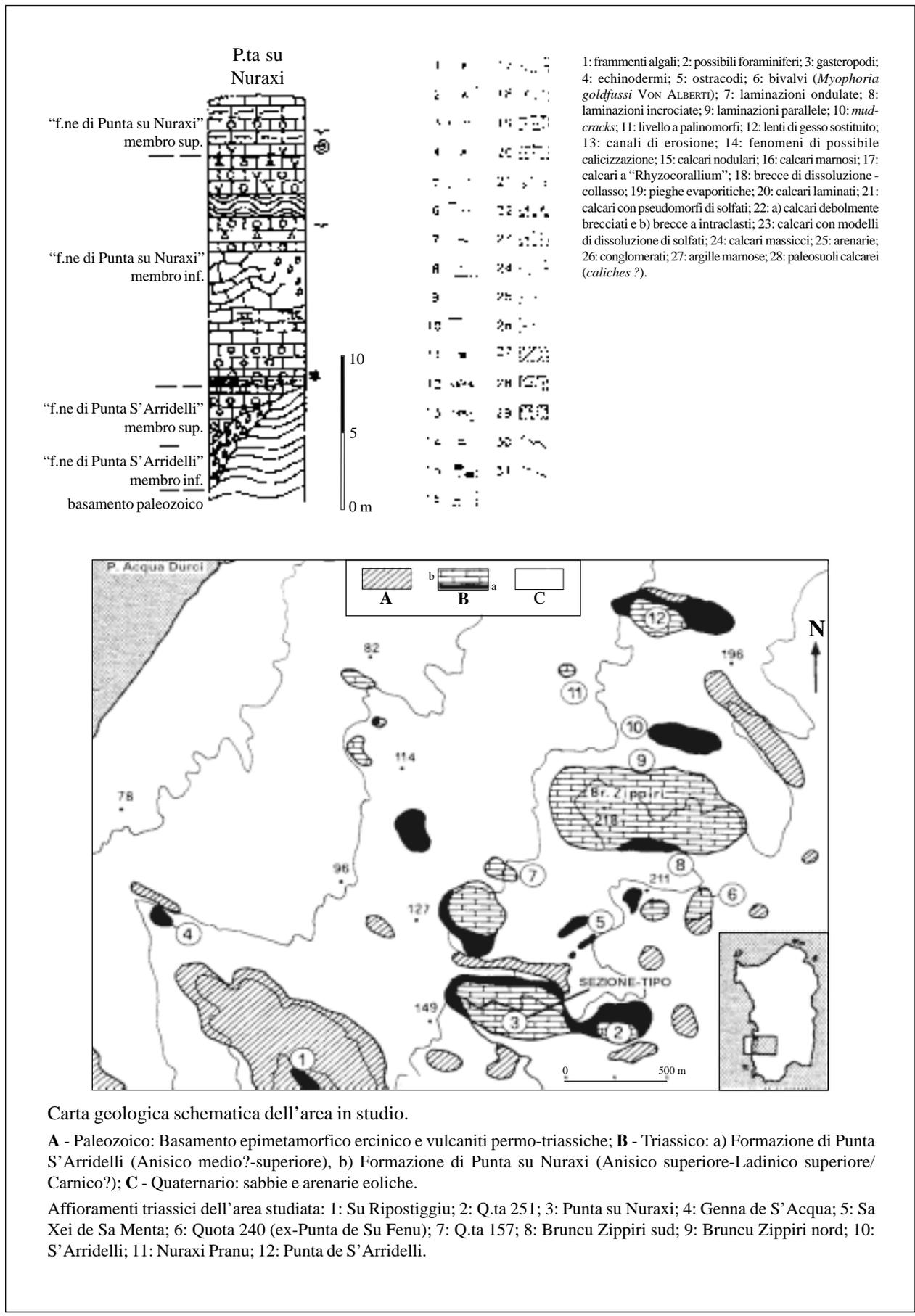
- A.** Sezione-tipo e sua ubicazione, da [2] figg. 4 e 2.
- B.** Sezioni stratigrafiche di supporto, da [2] fig. 4.
- C.** Schema stratigrafico, da [2] fig. 3.
- D.** Elenco dei Pollini e delle Spore presenti alla base dell’unità, da [2].
-

WORKSHEET N° 2160

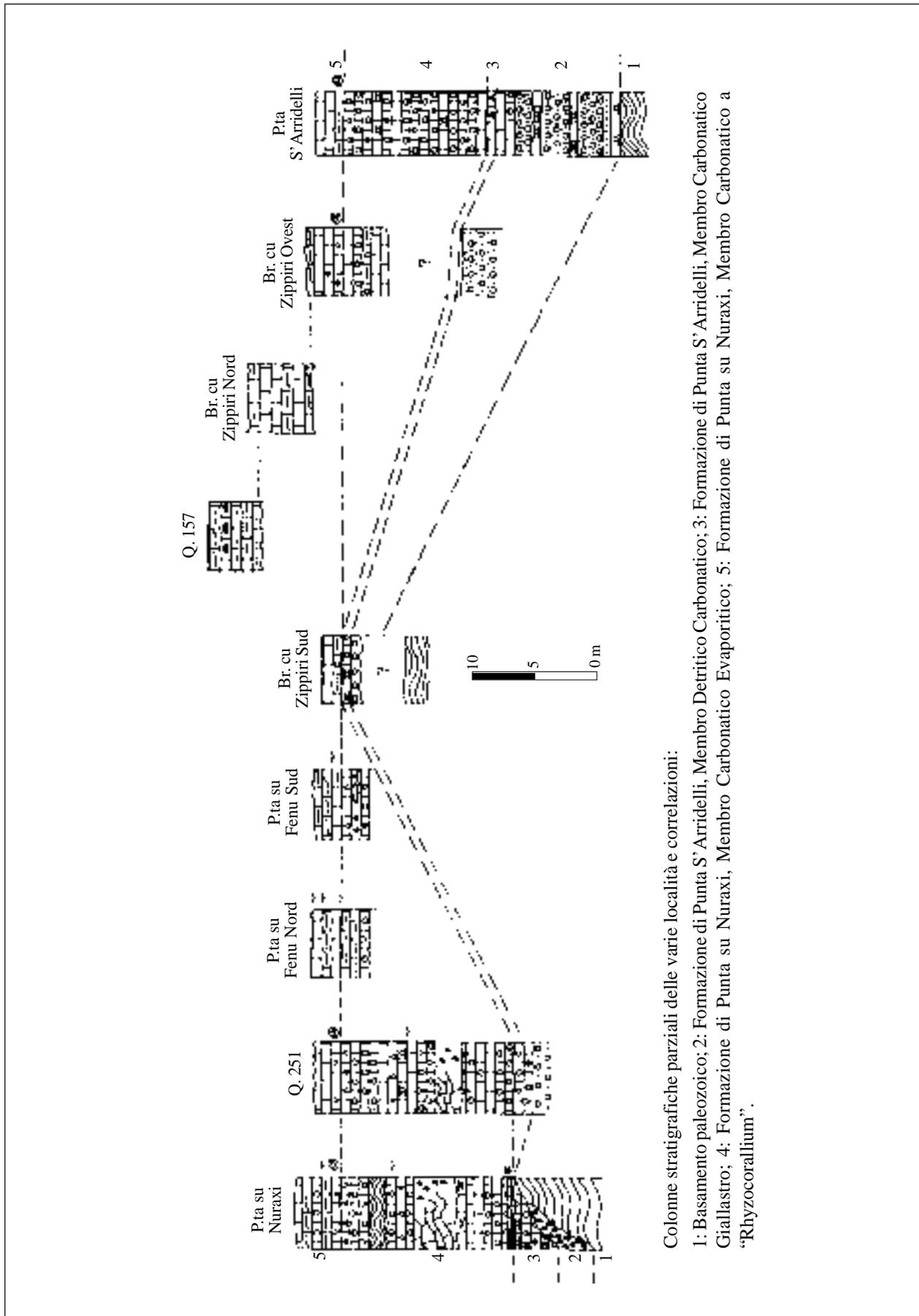
COMPILATORE: Paola Falorni

DATA DI COMPILAZIONE: 08/2002

Allegato A



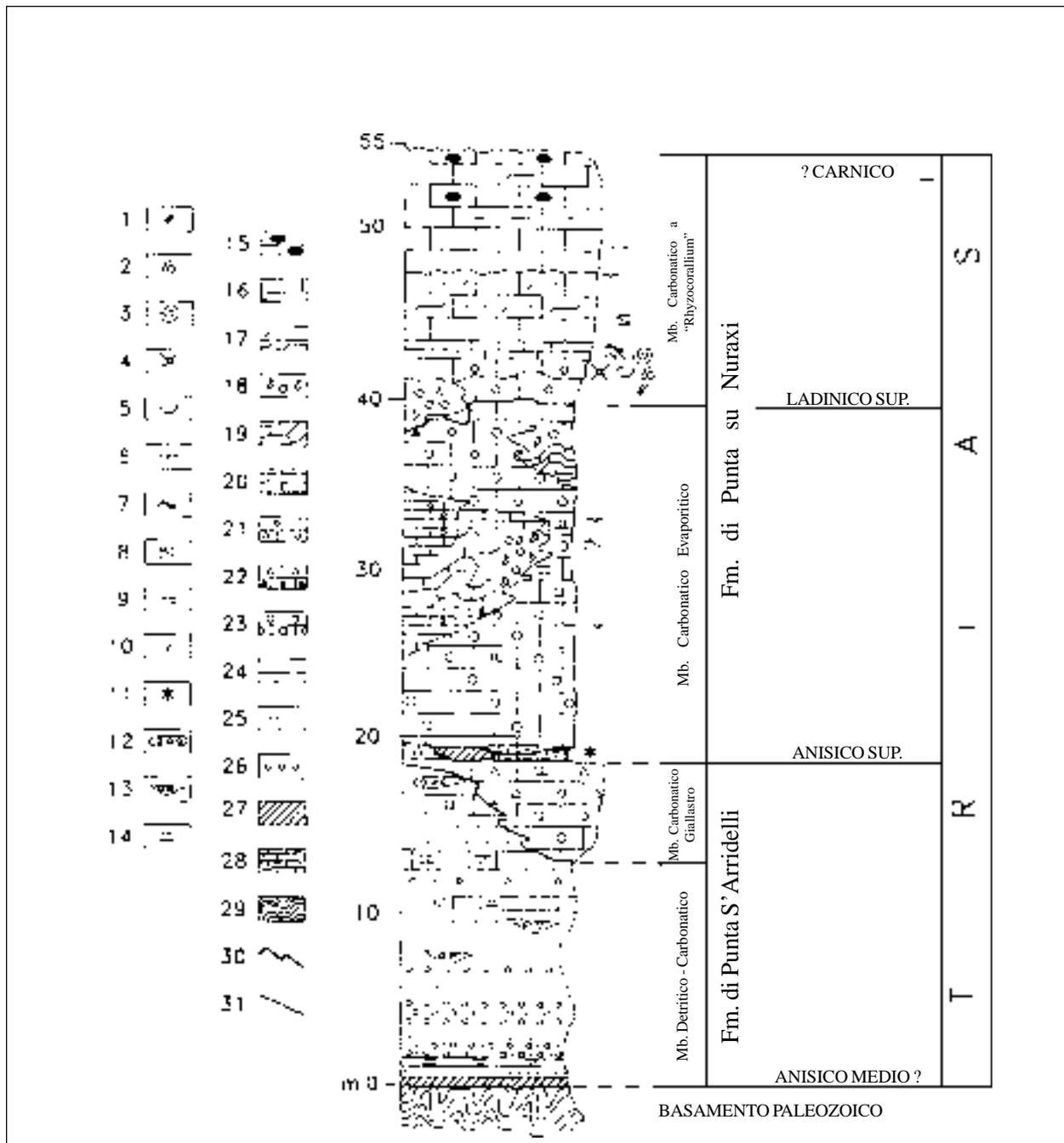
Allegato B



Colonne stratigrafiche parziali delle varie località e correlazioni:

1: Basamento paleozoico; 2: Formazione di Punta S'Arridelli, Membro Detritico Carbonatico; 3: Formazione di Punta S'Arridelli, Membro Carbonatico Giallastro; 4: Formazione di Punta su Nuraxi, Membro Carbonatico Evaporitico; 5: Formazione di Punta su Nuraxi, Membro Carbonatico a "Rhyzocorallium".

Allegato C



Colonna stratigrafica generale dell'area studiata:

- 1: frammenti algali; 2: possibili foraminiferi; 3: gasteropodi; 4: echinodermi; 5: ostracodi; 6: bivalvi (*Myophoria goldfussi* Von Alberti); 7: laminazioni ondulate; 8: laminazioni incrociate; 9: laminazioni parallele; 10: *mud cracks*; 11: livello a palinomorfi; 12: lenti di gesso sostituito; 13: canali di erosione; 14: fenomeni di possibile calcizzazione; 15: calcari nodulari; 16: calcari marnosi; 17: calcari a "Rhyzocorallium"; 18: breccie di dissoluzione - collasso; 19: pieghe evaporitiche; 20: calcari laminati; 21: calcari con pseudomorfi di solfati; 22: a) calcari debolmente brecciati e b) breccie a intraclasti; 23: calcari con modelli di dissoluzione di solfati; 24: calcari massicci; 25: arenarie; 26: conglomerati; 27: argille marnose; 28: paleosuoli calcarei (*caliches?*)

Allegato D

I pollini e le spore vengono presentati secondo l'ordine di classificazione in Turma e Subturma proposto da DETTMANN (1963) e POTONIÉ (1970):

Anteturma PRIMAEGERMINANTES R. Potonié 1975

Turma MONOLETES Ibrahim 1933

Subturma AZONOMONOLETES Lubert 1935

Arctosporites sp.

Verrucosporites cognoscibilis Pittau Demelia in Flaviani 1980

Turma TRILETES Koenig emend Dettmann 1963

Subturma AZONOTRILETES Lubert emend Dettmann 1963

Cylindrospora tener Leschik; Madler 1964

Camarosporites cf. *C. rudis* (Leschik) Klaus 1964

Cylindrospora sp.

Cyclotriletes oligogynifer Madler 1964

Cyclotriletes margaritatus Madler 1964

Foveosporites minorae De Jersey e Hamilton 1957

Leopoldia idites knepperi Klaus 1960

Micromorphites trisulcatus Pittau Demelia in Flaviani 1980

Pantatisporites fungorum Balme 1963

Rugulatisporites meizon et Madler 1964

Tritisporites major Couper 1958

Utriculoisporites ovalis (Schubert) Pittau Demelia in Flaviani 1980

Verrucosporites ciliatus Clarke 1965

Verrucosporites ovalis Klaus 1960

Verrucosporites ovalis Madler 1965

Subturma ZONOTRILETES Walter 1935

Dentatisporites neibergii (Schubert) Balme 1970

Dentatisporites variomarginatus Playford 1962

Dentatisporites sp.

Kraussisporites cuspidatus Balme 1963

Peucedanites minor (Madler) Antonescu e Tanguirleag Lantz 1971

Sellaipora hirsutirugulata Van der Ham 1983

Anteturma PARIEGERMINANTES Potonié 1970

Turma SACCITES Erdman 1947

Subturma DISACCITES Cookson 1947

Infraturma STRIATITES Potonié 1954

Alveolites striatoides Klaus 1964

Angustisacites deiraucis (Potonié) Klaus; Leschik 1956

Laevosporites parvus Klaus 1963

Laevosporites acutus Leschik 1955

Levatisporites rhombus et (Schubert) Warrington 1974

Striatosubicites astrogii Visscher 1966

Stretosporites richteri (Klaus) Wilson 1962

Infraturma DISACCYMONOLETES Leschik emend Potonié 1958

Angustisacites grandis (Freudenthal) Visscher 1966

Angustisacites klusi Freudenthal 1964

Chondosporites singularis Klaus 1960

Colpitesopollis rhomboides Visscher 1966

Infraturma DISACCTRILETES Leschik emend Potonié 1958

Tridactypora erosa Klaus 1964

Tridactypora egyptica Klaus 1964

Tridactypora fulvata Klaus 1964

Tridactypora phacata Klaus 1964

Tridactypora subida Schüring 1970

Tridactypora sulphata (Janssen) Klaus 1964

Tridactypora suspecta Schüring 1970

Tridactypora macerata Pittau Demelia in Flaviani 1980

Infraturma DISACCTATRILETES Leschik emend Potonié 1958

Alveolites complex

Caracasporites radiatus; Leschik 1955

Micromorphites fastidiosus (Janssen) Klaus 1964

Micromorphites abubingeri Klaus 1964

Rhiprochlamysporites phacata Klaus 1960

Volvulomorphites heteromorphica Klaus 1964

Micromorphites eremulata DeJby 1975

Micromorphites robustus Leschik 1955

Volvulomorphites karstii Müller 1964

Subturma MONOSACCITES (Erdman 1951) Potonié and Klaus 1954

Infraturma TRILETESACCITES Leschik 1955

Cristatisporites tetrapolus Antonescu 1969

Giggoipora eremulata Pittau Demelia in Flaviani 1980

Strophopollites muelleri (Ramb. e Schimtz) Pittau Demelia 1983

CALCARE DI RECOARO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcarea di Recoaro

Sigla: REC

Formalizzazione: *originariamente non indicata* (cfr. "OSSERVAZIONI").

Autore/i: BÖCKH J. (1872)

Riferimento bibliografico: BÖCKH J. (1872) – *A Bakony déli részének földtani viszonyai*. Rész. A Magyar kir. földt. int. évk. **11**: 31-166, Pest [8].

Eventuali revisioni: [2], [10], [14].

Altri lavori: [1], [3], [4], [11], [13], [15], [19], [23], [29], [33] (cfr. "OSSERVAZIONI").

Unità di rango superiore: "gruppo di Braies" [13], [28].

Unità di rango inferiore:

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 36, Schio (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: BIANCHI A., BRAGA G.P., CASTELLARIN A., CORSI M., DAL PIAZ G.B., DE VECCHI G.P., GATTO G., GATTO G., LARGAIOLLI T., LEONARDI P., MONESE A., MOZZI G., RUL A., SASSI F.P., SELLI R. & ZIRPOLI G.

Data di pubblicazione: 1968.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [10].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "Muschelkalk fossilifero di Recoaro" p.p. [22]; "Muschelkalk inferiore" p.p. [6]; "Recoaro-kalk" [26]; "Brachiopodenkalke und braune Dolomite" [30]; "Brachiopodenkalk-serie" [23]; "strati a Decurtata" [17], [18]. "Becken sedimenten", "Algenwellenkalk" p.p. [27] o "Pragser schichten" p.p. [5] delle Dolomiti di Braies. *Omonimie:* "fillade di Recoaro" (Siluriano?) [32].

D. SEZIONE-TIPO: *qui designata:* Seggiovia di Recoaro Mille (versante NO del M. Spitz, da quota 730 m s.l.m.).

Tavoletta della sezione-tipo: 36 II SO, Recoaro Terme.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 45,6931°N *Longitudine:* 11,2266°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Recoaro [23], area Recoaro-Schio-Posina [3], [4], [16]; Piz da Peres [14], [29], Flatschkofel [29].

Affioramenti tipici: in tutto il Recoarese [3] (cfr. "OSSERVAZIONI").

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq* (desunta dalla carta – cfr. voce B)

Regione: Veneto, Trentino-Alto Adige.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: calcari marnosi e calcari dolomitici grigi o bianchi, in strati di 20-50 cm talora nodulari; sono presenti intercalazioni pelitiche che localmente possono avere un discreto sviluppo. Intense bioturbazioni danno un caratteristico aspetto, in cui i noduli

calcarei sono immersi in matrice calcareo-dolomitica giallastra. Nella parte alta della formazione, la facies precedente è localmente sostituita da dolomie brune, massicce o mal stratificate, attraversate da vene di barite (cfr. “COMMENTI”).

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: mudstones, wackestones e packstones intraclastici [13]; nelle Dolomiti di Braies sono riconosciuti: *packstones, packstones/grainstones* [14], *wackestones* e *wackestones* a peloidi e bioclasti, *grainstones, rudstones* a Echinodermi.

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: circa 100 m nell'area-tipo [3]; da 25 a 70 m (Piz da Peres) [14], [29].

Geometria esterna: corpo tabulare.

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) “formazione a Gracilis” (“strati a Voltzia”) [2]. II) “conglomerato di Voltago” [5] / Formazione di Agordo [14]. III) Formazione di Dont [29] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

Natura dei limiti: I) Netto, con risalto morfologico [2]. II) Transizionale rapido. III) Transizionale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Passaggio verso l'alto da marne tufacee verdi e rosse a calcari grigi, fortemente ricristallizzati, in banchi. II) Brusca diminuzione in materiale silicoclastico e predominanza di calcari grigi [14].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Recoaro. II) Dolomiti di Braies, Piz da Peres. III) Flatschkofel (Val Pusteria).

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) “conglomerato del Tretto” [3] / “formazione a Sturia” [2]. II) Formazione del Serla superiore [5], [14].

Natura dei limiti: I) Discontinuità, con superficie erosionale e locale discordanza angolare [11], [4]. II) Transizionale [14].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Passaggio netto ad arenarie, marne arenacee e siltiti rosse o giallastre con mica e frustoli carboniosi. II) Passaggio da calcari grigi stratificati a calcari massicci, nello spazio di alcuni metri.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Dintorni di Recoaro, Tretto [11]. II) Piz da Peres.

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) “formazione a Gracilis” (strati a Voltzia) p.p. [3]. II) Formazione di Dont p.p. [20], [29].

Natura dei limiti: I) Non indicata. II) Graduale transizione di litofacies.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: non descritti.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Non segnalati. II) Dreifingerspitze/Pizzo Tre Dita, Hochalpenkopf, Flatschkofel (Val Pusteria).

Altre considerazioni: I) L'eteropia viene ritenuta probabile sulla base di correlazioni stratigrafiche nel Recoarese.

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI: (cfr. "OSSERVAZIONI")

Macrofossili: Brachiopodi: *Coenothyris vulgaris* (SCHLOTH.), *Mentzelia mentzeli* (DUNK.), *Tetractinella trigonella* (SCHLOTH.), *Decurtella decurtata* (GIR.), *Punctospirella fragilis* (SCHLOTH.); Crinoidi: *Encrinus carnalli* BEYR, *E. liliiformis* (LAM.); radioli di Echinidi: *Cidaris* cf. *grandaeva* (GOLDF.); Bivalvi: *Plagiostoma taramellii* (TOMMASI), *P. lineatum* (SCHLOTH.), *P. striatum* (SCHLOTH.), *Prospondylus comptus* (GOLDF.); Gasteropodi: *Omphaloptycha gregaria* (SCHLOTH.), *Undularia scalata* (SCHLOTH.), *Trachynerits dichroos* (BEN.); Poriferi; Chetetidi; Coralli; Ammoniti: *Bulogites zoldianus* (MOJSISOVICS); frammenti vegetali [3], [14].

Microfossili: Foraminiferi: *Glomospira sinensis* HO, *Nodosinella* cf. *siliqua* TRIF.; *Meandrosira dinarica* KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIC, *Pilamina densa* PANTIC, *Paulbronnimannina judicariensis* PREMOLI SILVA, *Paulbronnimanninella whittakeri* RETTORI [33]; Scolecodonti: *Atraktoprion* sp., *Kelanoprion* sp., *Praelumbinereis zavidzkae* KOZ. [23].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Anisico (Pelsonico) [2], [14], sottozona a *Binodosus* [21].
età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: lagunare più o meno aperto [3]; nelle Dolomiti di Braies, rampa carbonatica, con limitati apporti terrigeni [14].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: piattaforme epicontinentali anisiche del Sudalpino orientale: "Piattaforma Atesina" di [7], "alto di Recoaro" [13], "horst di Olang" [29]; "fascia mobile meridionale" ladinico-carnica del Sudalpino, al limite con la "zona centro-settentrionale" [9].

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità compare anche nella Carta Geologica dell'area di Recoaro a scala 1:20.000 [3]; successivamente è citata nella Carta Geologica del Veneto a scala 1:250.000 [1], all'interno del "gruppo di Braies".

F) Sono segnalate mineralizzazioni polimetalliche a zinco e piombo, con associati rame, argento e bario [19]. Nelle Dolomiti di Braies [29] sono segnalati livelli (3 m) di breccia a supporto granulare, base erosiva e struttura caotica o gradata; blocchi di scogliera di dimensione metrica e un piccolo *reef-mound* (spessore: 5-8 m).

In termini di stratigrafia sequenziale, l'unità è riferita alla sequenza di terzo ordine An3 del Sudalpino orientale [14], [15].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) Il termine "calcare di Recoaro" compare in letteratura fin dal secolo scorso [8], [22], [26], utilizzato come una denominazione locale del "Muschelkalk" inferiore AUCT. Il nome è successivamente riportato nel "Lexique Stratigraphique international" del 1956 [31] come "un noto orizzonte a Brachiopodi dell'Anisico medio, costituito da roccia calcarea nodulosa in matrice argilloso-micacea, diffuso in varie località delle Alpi Meridionali, fino in Lombardia" (cfr. [2], [25]); in realtà, nell'accezione originaria, il termine designa un intervallo stratigrafico più ampio del "livello a Brachiopodi", con differenze di attribuzione tra i diversi studiosi (cfr. voce C e relativa bibliografia). Nelle Note Illustrative della seconda edizione del Foglio Schio [10], l'unità viene introdotta nella

cartografia ufficiale: in quella sede è intesa nell'accezione classica ("Recoaro-kalk" [22], [26]) comprendendo anche gli "strati a *Dadocrinus gracilis*" e gli "strati a Voltzia" AUCT. ASSERETO [2] ridefinisce "Calcere di Recoaro s. str." il solo orizzonte a Brachiopodi, compreso tra gli "strati a Voltzia" a letto e il "conglomerato del Tretto" ("formazione a *Trinodosus*" AUCT.) a tetto; in questa accezione l'unità viene qui formalizzata; la sezione-tipo è designata in questa sede. La validazione dell'unità è ben motivata dal suo consistente e persistente utilizzo, anche se manca una sezione misurata in dettaglio nella località-tipo: la situazione attuale degli affioramenti non permette osservazioni e indagini più precise.

Altri lavori: per esigenze di sintesi, i lavori precedenti a [10] non vengono elencati in dettaglio: per un esame approfondito della bibliografia, si rimanda a [2], [3], [10], [15], [24], [26].

D) DE ZANCHE *et al.* [14] e SENOWBARI-DARYAN *et al.* [29] estendono il nome formazionale alle Dolomiti di Braies (Valdaora, Piz da Peres). L'unità viene considerata un equivalente laterale dei membri del Torrente Framont e di Coll'Alto della Formazione di Agordo, formalizzata nell'Agordino e nello Zoldano [12], ma tale interpretazione è in corso di revisione nell'ambito del Progetto CARG.

H) Nelle Dolomiti di Braies i rapporti stratigrafici e nomenclaturali sono in corso di revisione; l'unità a letto è indicata, a seconda degli Autori, come "conglomerato di Voltago" [5] o Formazione di Agordo [14].

I) Non vengono qui citati tutti i lavori classici a carattere paleontologico riguardanti l'unità in questione: si rimanda all'osservazione alla voce A (altri lavori).

Bibliografia:

- [1] - ANTONELLI R., BARBIERI G., DAL PIAZ G.V., DAL PRA A., DE ZANCHE V., GRANDESSO P., MIETTO P., SEDEA R. & ZANFERRARI A. (1990) - *Carta geologica del Veneto 1:250.000. Una storia di cinquecento milioni di anni*, pp. 32, 55 figg., 1 tav., 1 carta geol., S.E.L.C.A., Firenze.
- [2] - ASSERETO R. (1973) - *Triassico. 4.4) Prealpi Vicentine*. In: DESIO A.: «*Geologia d'Italia*», pp. 1082, UTET, Torino.
- [3] - BARBIERI G., DE VECCHI G., DE ZANCHE V., DI LALLO E., FRIZZO P., MIETTO P. & SEDEA R. (1980) - *Note illustrative della Carta Geologica dell'area di Recoaro*. Mem. Sc. Geol., **34**: 23-52, 1 fig., 1 carta geol., Padova.
- [4] - BARBIERI G., DE ZANCHE V., DI LALLO E., MIETTO P. & SEDEA R. (1977) - *Middle Triassic emersion phases in the Recoaro area (Vicentian Alps, N.E. Italy)*. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1977** (9): 523-521, 3 figg., Stuttgart.
- [5] - BECHSTÄDT T. & BRANDNER R. (1970) - *Das Anis zwischen St. Vigil und dem Hölensteintal (Pragser und Olang Dolomiten, Südtirol)*. In: «*Beiträge zur Mikrofazies und Stratigraphie von Tirol und Voralberg*», Festb. Geol. Inst., 300-J. Feier Univ. Innsbruck: 9-103, 4 figg., 18 tavv., 1 tab., 1 carta geol., Innsbruck.
- [6] - BITTNER A. (1884) - *Note geologiche sul Trias di Recoaro*. Boll. R. Com. Geol. It., **15** (7-8): 249-260, 1 tab., Roma.
- [7] - BOSELLINI A. (1965) - *Lineamenti strutturali delle Alpi Meridionali durante il Permo-Trias e alcune considerazioni sui possibili rapporti con la tettonica alpidica*. Mem. Mus. St. nat. Venezia Tridentina, **15**: 1-68, Trento.
- [8] - BÖCKH J. (1872) - *A Bakony déli részének földtani viszonyai*. Rész. A Magyar kir. földt. int. évk., **11**: 31-166, Pest.
- [9] - BRUSCA C., GAETANI M., JADOUL F. & VIEL G. (1981) - *Paleogeografia ladinico-carnica e metallogenese nel Sudalpino*. Mem. Soc. Geol. It., **22**: 65-82, 5 figg., Milano.
- [10] - CASTELLARIN A., CORSI M., DE VECCHI G.P., GATTO G.O., LARGAIOLLI T., MOZZI G., PICCOLI G., SASSI F.P., ZANETTIN B. & ZIRPOLI M. (1968) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 36, Schio*. Serv. Geol. d'It.: pp. 94, Roma.
- [11] - DE BOER J. (1963) - *The geology of the Vicentian Alps (NE-Italy) (with special reference to their paleomagnetic history)*. Geol. Ultraiectina, **11**: 1-180, 52 figg., 2 carte geol., Utrecht.
- [12] - DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G.L. & PAMPALONI R. (2000) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Catalogo delle formazioni, fascicolo I: unità validate*. Quaderni Serv. Geol. d'It., ser. 3, **7** (1): pp. 228, Roma.
- [13] - DE ZANCHE V., & FARABEGOLI E. (1988) - *Anisian paleogeographic evolution in the central-western Southern Alps*. Mem. Sc. Geol., **40**: 399-411, 9 figg., Padova.

- [14] - 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*. Ecl. Geol. Helv., **85** (1): 127-143, 6 figg., Basel.
- [15] - DE ZANCHE V., GIANOLLA P., MIETTO P., SIORPAES C. & VAIL P.R. (1993) - *Triassic Sequence Stratigraphy in the Dolomites (Italy)*. Mem. Sc. Geol., **45**: 1-27, 26 figg., 2 tavv., Padova.
- [16] - DE ZANCHE V., & MIETTO P. (1981) - *Review of the triassic sequence of Recoaro (Italy) and related problems*. Rend. Soc. Geol. It., **4** (1): 25-28, 1 fig., Roma.
- [17] - FABIANI R. (1920) - *La regione del Pasubio*. Pubbl. R. Magistrato alle Acque di Venezia, **110**, 100 pp, Venezia.
- [18] - FABIANI R. & TREVISAN L. (1939) - *Note illustrative della Carta Geologica delle Tre Venezie alla scala 1:100.000 – Foglio Schio*. Uff. Idr. Mag. Acque Venezia: pp. 88, Padova.
- [19] - FRIZZO P. (1980) - *Le mineralizzazioni nel Permo-Trias della zona di Schio-Recoaro (Alpi Vicentine)*. L'Ind. Min., ser. 3, **1** (1): 9-17, 1 tav., Faenza.
- [20] - GIANOLLA P., DE ZANCHE V. & MIETTO P. (1998) - *Triassic sequence stratigraphi in The Southern Alps. Definition of sequences and basin evolution*. Soc. of Econ. Pal. and Min., spec. Publ., n° **60**: 719-747, 14 figg., Tulsa.
- [21] - MIETTO P. & MANFRIN S. (1995) - *A new highly resolved Middle Triassic Ammonoid Standard Scale in the Tethys realm. A preliminary report*. Bull. Soc. Geol. France, **166** (5): 539-563, Paris.
- [22] - MOJSISOVIC E. (1876) - *Sulle formazioni triasiche di Recoaro*. Boll. R. Com. Geol. It., **7** (11-12): 490-495, Roma.
- [23] - MOSTLER H. (1976) - *Die stratigraphische Stellung der Gipsvorkommen in der Trias von Recoaro (Vicentin, Italien)*. Geol. Paläont. Mitt., **5** (6): 1-20, 5 figg., Innsbruck.
- [24] - NEGRI A. (1884) - *Le Valli del Leogra, di Posina, di Laghi e dell'Astico, nel Vicentino*. Boll. R. Com. Geol. It., **15** (1-2): 33-56, Roma.
- [25] - PASQUARÈ G. & ROSSI P.M. (1969) - *Stratigrafia degli orizzonti piroclastici medio-triassici del gruppo delle Grigne (Prealpi Lombarde)*. Riv. It. Pal. Strat., **75** (1): 1-87, 33 figg., Milano.
- [26] - PHILIPPI E. (1895) - *Beitrag zur Kenntniss des Aufbaues und der Schichtenfolge im Grignagebirge*. Zeitschrift Deutsch. Geol. Gesell., **47** (3): 665-734, 1 carta geol., Berlin.
- [27] - PIA J. (1937) - *Stratigraphie und Tektonik der Pragser Dolomiten in Südtirol*. pp. 248, 17 figg., 14 tavv, di cui 1 carta geol., Selbstverlag, Wien.
- [28] - 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)*. Boll. Soc. Geol. It., **18** (1978): 63-92, 21 figg., 1 tab., Roma.
- [29] - SENOWBARI-DARYAN B., ZÜHLKE R., BECHSTÄDT T. & FLÜGEL E. (1993) - *Anisian (middle Triassic) buildups of the Northern Dolomites (Italy): the recovery of Reef Communities after the Permian/Triassic crisis*. Facies, **28**: 181-256, 17 figg., 26 tavv., Erlangen.
- [30] - TORNQUIST A. (1901) - *Das Vicentinische Triasgebirge*. Klg. Preuss. Ak. Wiss. Berlin, 195 pp., Stuttgart.
- [31] - VON ARTHABER G. (1956) - *Calcare di Recoaro*. In: DAL PIAZ G. & TREVISAN L. (Eds.): «*Lexique Stratigraphique International*», **2** (11): 24, CNRS, Paris.
- [32] - ZANFERRARI A. & POLI M.E. (1992) - *Il basamento sudalpino orientale: stratigrafia, tettonica varisica e alpina, rapporti copertura-basamento*. St. Geol. Camerti, **vol. spec.** (1992/2): 299-302, 3 figg., Camerino.
- [33] - ZANINETTI L., RETTORI R. & MARTINI R. (1994) - *Paulbronnimanninae Rettori & Zaninetti, 1993 (Foraminifera, Ammodiscidae) and other Anisian foraminifers from the Piz da Peres section (Valdaora-Olang, Pusteria Valley, Dolomites, NE Italy)*. Riv. It. Pal. Strat., **100** (3): 339-350, 3 figg., 2 tavv., Milano.

Elenco allegati:

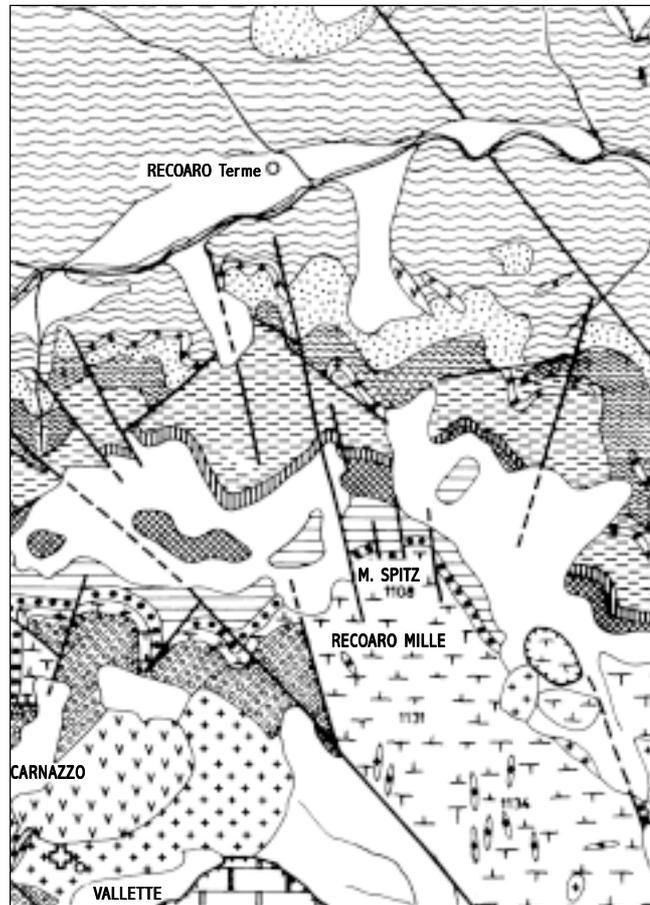
- A. Schema geologico della località-tipo, da [19], tav. 1.
- B. Colonna stratigrafica di Recoaro, da [16], fig. 1.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici nell'area-tipo, da [13], fig. 2.
- D. Sezioni delle Dolomiti di Braies e schema dei rapporti stratigrafici, da [14], figg. 1 e 3.

WORKSHEET N° 1065

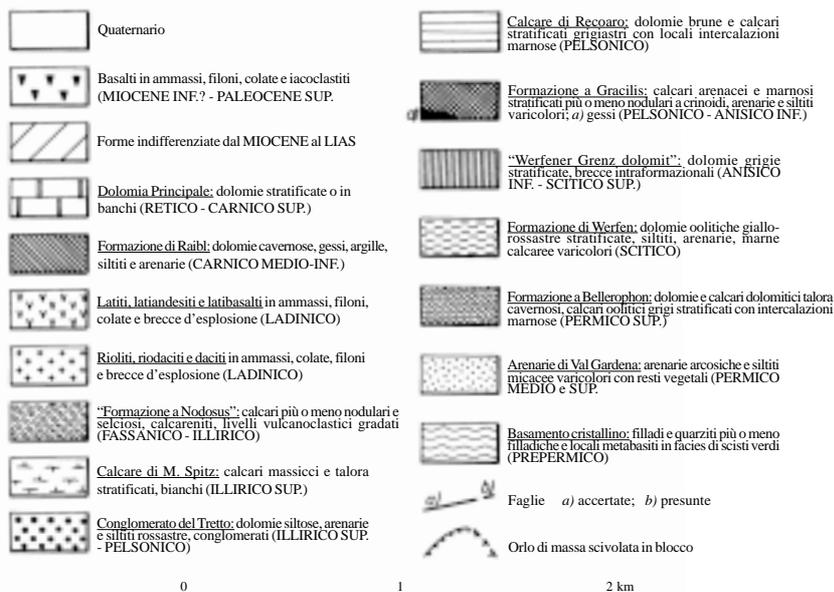
COMPILATORE: Luca Delfrati – Vittorio De Zanche - Paolo Mietto

DATA DI COMPILAZIONE: 09/2002

Allegato A



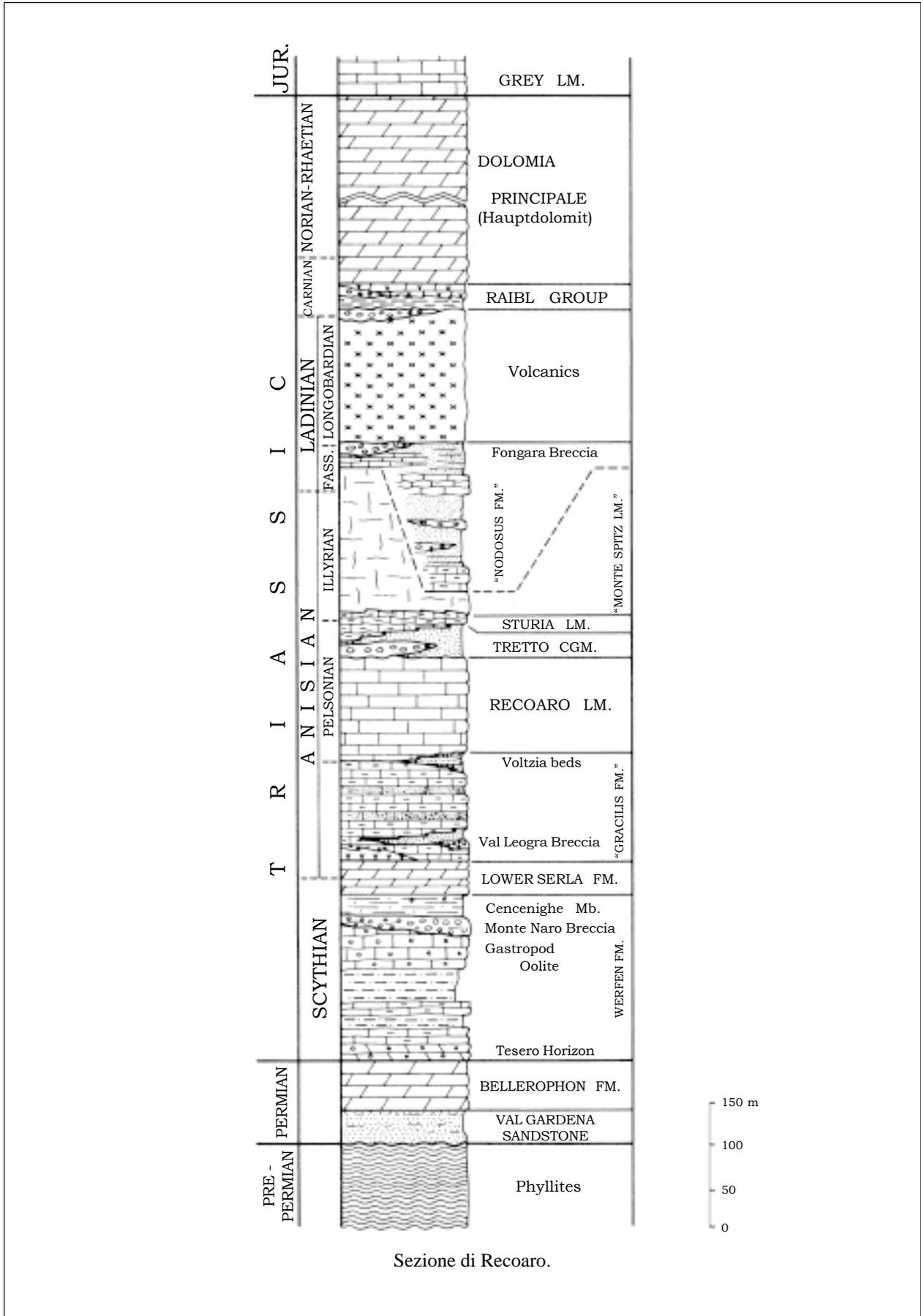
SCHIZZO GEOLOGICO MINERARIO TRA TORREBELVICINO E RECOARO
(ALPI VICENTINE)



0 1 2 km

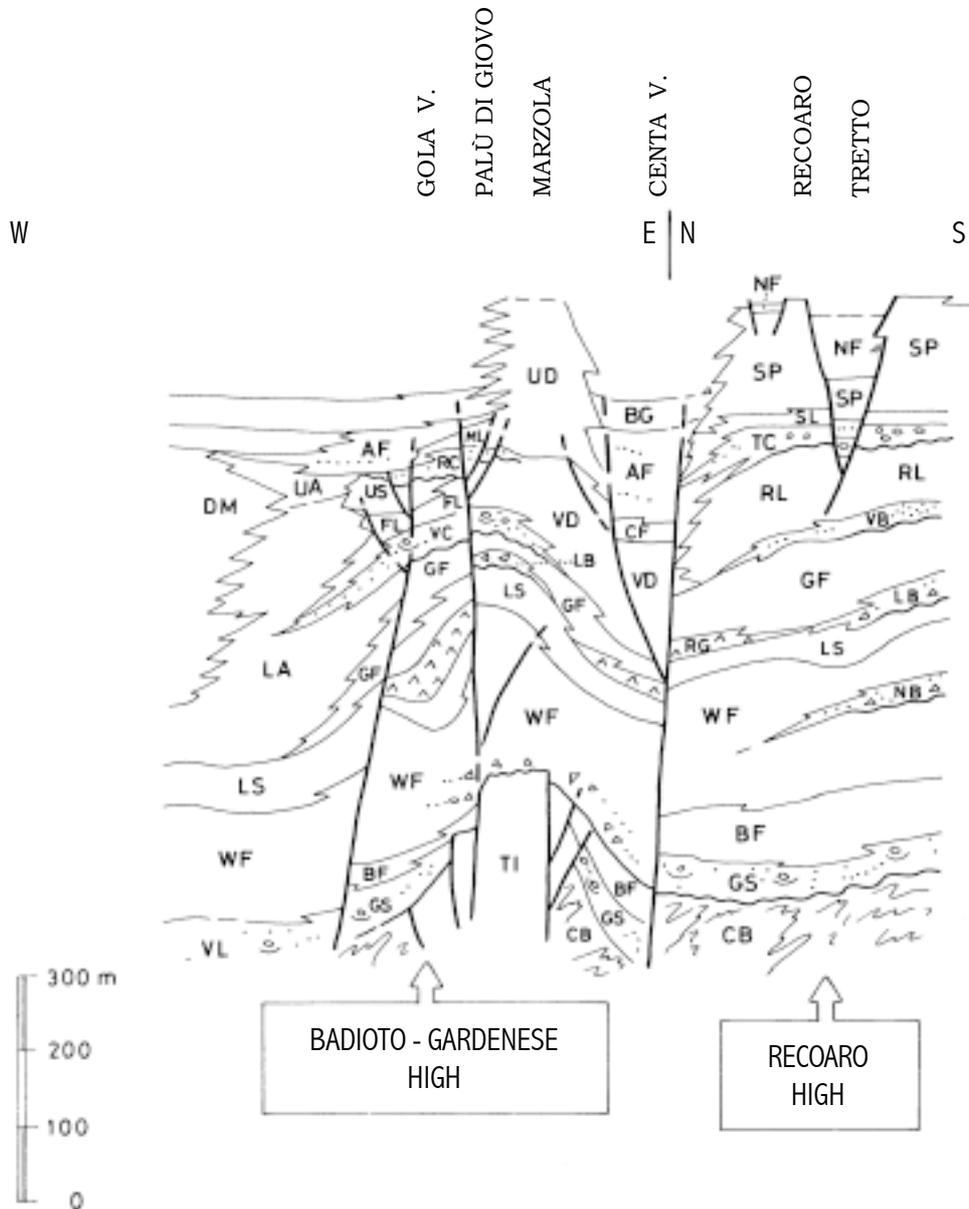
Schema geologico della località-tipo.

Allegato B



Sezione di Recoaro.

Allegato C

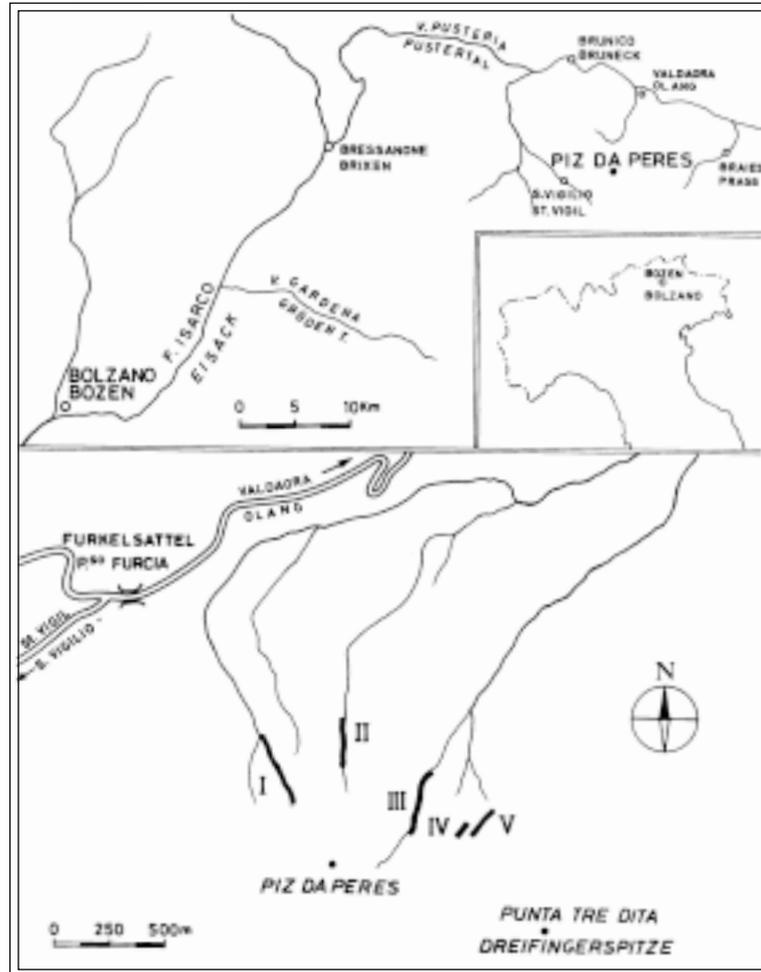


Legenda:

AF: Ambata Fm.; **BF:** Bellerophon Fm.; **BG:** Buchenstein Group; **CB:** Crystalline metamorphic basement; **CF:** Contrin Fm.; **DM:** Dosso dei Morti Lm.; **FL:** Framont dark Lms.; **GF:** Gracilis Fm.; **GS:** Val Gardena Sandstones; **LA:** lower Angolo Lm.; **LB:** Val Leogra Breccia; **LS:** Lower Serla Dm.; **ML:** Morbiac dark Lm.; **NB:** Monte Naro breccia; **NF:** Nodosus Fm.; **RC:** Richthofen Conglomerate; **RG:** Roveglia gypsum; **RL:** Recoaro Lm.; **SP:** Monte Spitz Lm.; **SL:** Sturia Lm.; **TC:** Tretto Conglomerate; **TI:** Trento ignimbrites; **UA:** upper Angolo Lms.; **UD:** undifferentiated Anisian-Ladinian dolomites; **US:** Upper Serla Dolomite; **VB:** Voltzia beds; **VC:** Voltago Conglomerate; **VD:** Val Sugana Dolomites; **VL:** Verrucano Lombardo; **WF:** Werfen Fm.

Schema dei rapporti stratigrafici nell'area-tipo.

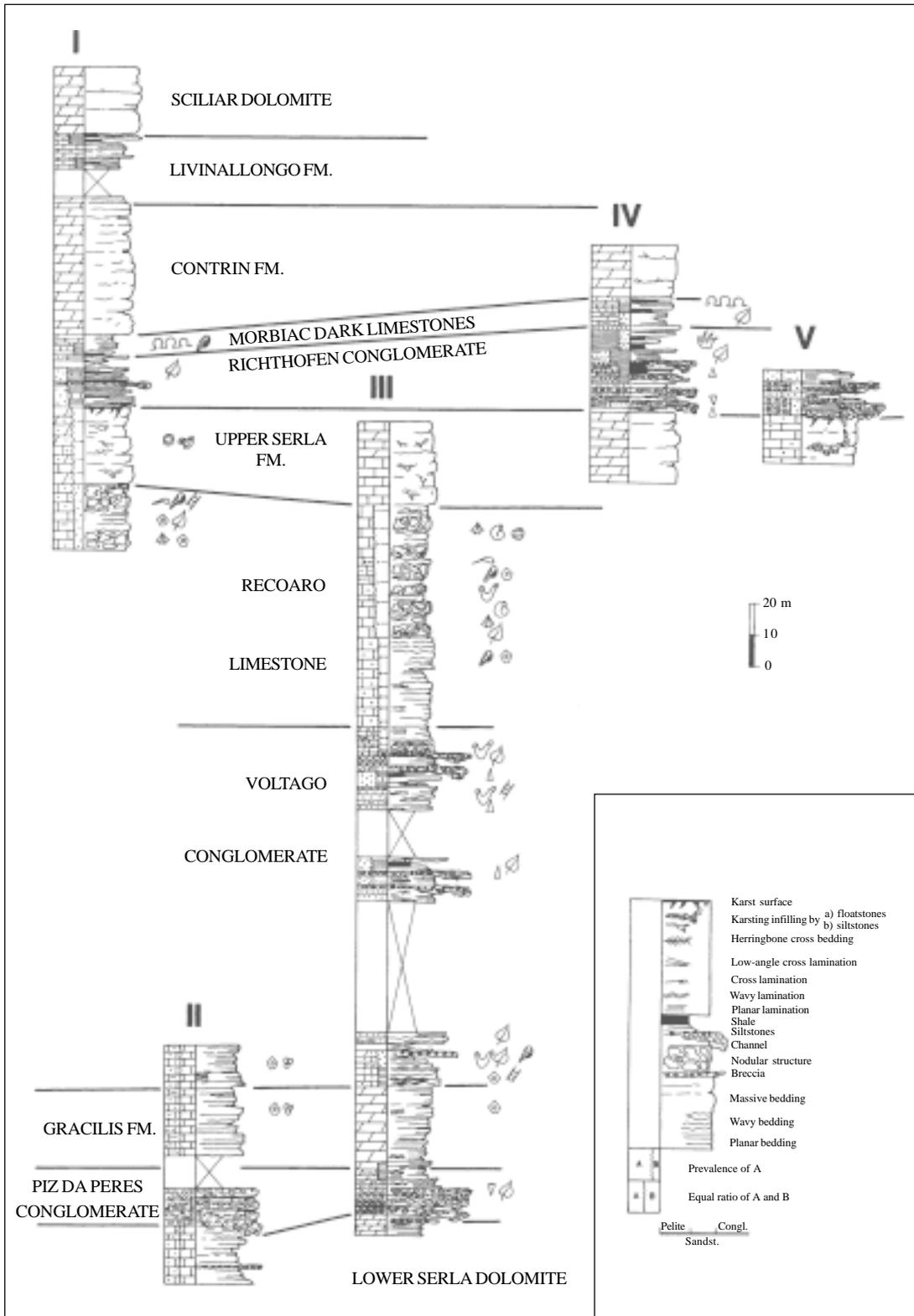
Allegato D



	Brachiopods	Dasycladaceans
	Gastropods	Foraminifers
	Crinoids	Stromatolites
	Pelecypods	Normal grading
	Ammonites	Inverse grading
	Plant debris	Bioturbation
	Tetrapod footprints	Encrusting organisms
	Corals	Covered

Sezione del Piz da Peres.

Allegato D



Rapporti stratigrafici.

ENCRINITE DI REZZATO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Encrinite di Rezzato

Sigla: REZ

Formalizzazione: *qui proposta.*

Autore/i: SCHIROLI P. (1997)

Riferimento bibliografico: SCHIROLI P. (1997) – *La successione liassica nelle Prealpi bresciane centro-occidentali (Alpi Meridionali, Italia): stratigrafia, evoluzione paleogeografico-strutturale ed eventi connessi al rifting.* Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **6**, pp. 137, Pavia [17].

Eventuali revisioni:

Altri lavori: [10], [16], [13].

Unità di rango superiore: Corso AUCT.

Unità di rango inferiore: “unità EnRe A”, “unità EnRe B”, informali [16], [10], [17], [13].

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: nessuna (cfr. “OSSERVAZIONI”).

Autore/i della carta:

Data di pubblicazione:

Scala della carta:

Note illustrative di riferimento:

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: “Corso” AUCT. p.p. [14]; “Corso bianco” p.p. [5], [14], [12], [11], [15], [7], [2], [4], [8] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

D. SEZIONE-TIPO: *qui designata:* Botticino Mattina (Bs) (cfr. “OSSERVAZIONI”).

Tavoletta della sezione-tipo: 47 I SO, Brescia.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 45,5435°N *Longitudine:* 10,3057°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Lassa (Bs).

Affioramenti tipici: area-tipo: Botticino (Bs) e dintorni.

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *meno di 10 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Lombardia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: calcareniti e calcisiltiti encrinitiche di colore nocciola, in strati da decimetrici a pluridecimetrici, con granulometria decrescente dalla base al tetto della formazione. Si riconosce un'unità basale (“unità EnRe A”, informale) di spessore variabile, fino a qualche metro, data da calcareniti prive di selce, spesso pervase da una grossolana laminazione parallela e/o incrociata tabulare, in strati talora di forma sigmoidale. Il contenuto dei calcari è dato in prevalenza da resti di crinoidi, echinidi, brachiopodi e peloidi, con idrossidi di ferro. Il resto della formazione (“unità EnRe B”, informale) mostra calcari pervasi da una grande quantità di selce nocciola in liste e noduli, regolarmente stratificati. La granulometria tende a diminuire verso il tetto della formazione, influenzata dall'aumento delle spicole di

Spugna e della micrite che accompagnano i resti di Crinoidi ed Echinidi. La formazione contiene orizzonti fossiliferi ad Ammoniti e Belemniti (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: packstone e grainstone prevalentemente costituiti da elementi di crinoidi e peloidi micritici, con sparsi resti di Echinidi, Brachiopodi, Ostracodi, Ammoniti, spicole di Spugna e Foraminiferi (Lagenidae).

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: fino a 25 m (calcolati direttamente).

Geometria esterna: cuneiforme.

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: "Corna".

Natura dei limiti: erosivo.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: il limite inferiore con la "Corna" è netto e spesso visibilmente erosivo: si passa dalle bancate metriche dei massicci calcari di piattaforma della "Corna" agli strati calcarenitici dell'unità basale dell'Encrinite di Rezzato ("unità EnRe A", informale).

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: cava abbandonata di Botticino Mattina (Bs), posta lungo il pendio orientale del colle della Trinità.

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: Corso Rosso di Botticino.

Natura dei limiti: transizione graduale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: il limite superiore con il Corso Rosso è generalmente transizionale con una evidente riduzione della granulometria e variazione cromatica dei calcari che passano dalle calcareniti nocciola dell'Encrinite di Rezzato alle micriti rosate del Corso Rosso.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: cava abbandonata della Lassa (Bs), posta lungo il pendio orientale del colle della Trinità.

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: "calcere di Gardone Val Trompia".

Natura dei limiti: parziale interdigitazione laterale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: M. Maddalena-M. Salena (Bs).

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili:

Dal basso all'alto stratigrafico [13], [17]: associazione ad *Arnioceras* sp.; Orizzonte con *Asteroceras* sp.; Associazione ad *Angulaticeras* sp. e *Lytoceras* aff. *fuggeri* GEYER, 1893. Associazione a *Gleviceras* aff. *guibalianum* (D'ORBIGNY, 1844), *Paramicroderoceras* sp. e *Lytoceras* sp.; Associazione a Phylloceratidae e Juraphyllitidae.

Microfossili: non significativi.

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio- e lito-stratigrafica: Sinemuriano inferiore p.p. – Carixiano superiore p.p. [17], [13] (cfr. “COMMENTI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: plateau annegato in seguito al rifting liassico. L'unità basale “unità EnRe A” è indicativa della progradazione di sabbie bioclastiche sul margine del plateau [17], [10].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Bacino Lombardo orientale.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

F) La selce, il colore e la granulometria dei calcari, lo spessore della stratificazione e la presenza di facies nodulari sono i principali caratteri fisici che permettono di distinguere l'Encrinite di Rezzato dal Corso Rosso di Botticino. Essi rendono cartografabili le due unità, che peraltro testimoniano paleoambienti differenti, impostatisi in due precisi momenti dell'evoluzione paleogeografica dell'area sottoposta al rifting liassico.

L) Notevoli sforzi sono stati compiuti al fine di giungere a un'esatta attribuzione cronologica dell'Encrinite di Rezzato (non risultante dagli studi precedenti). Essi hanno portato all'identificazione di almeno due livelli-guida nell'ambito della formazione (porzione basale e media), i quali sono stati indicizzati con peculiari associazioni ad Ammoniti [13].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

B) L'Encrinite di Rezzato non rientra in alcuna carta geologica pubblicata, poiché è stata cartografata all'interno del “Corso” nelle carte geologiche esistenti [2], [4]. Nell'ambito del Progetto CARG si propone l'utilizzo di questa formazione.

C) A RAGAZZONI [14] si deve l'introduzione del termine di “Corso” nella stratigrafia bresciana, mentre CACCIAMALI [5] adotta per primo la denominazione di “Corso bianco” per individuare una varietà chiara del “Corso”. In [14], [12], [11], [15] si citano le prime forme fossili rinvenute nel “Corso bianco”, mentre [6] e [9] rappresentano lavori paleontologici di epoca recente. [7], [2], [4], [8] sono i lavori stratigrafici recenti che citano i caratteri del “Corso” in generale e delle sue varietà.

D) Per il limite superiore della Formazione si veda la Sezione “Lassa”, inserita nelle “sezioni stratigrafiche di supporto”, che avrebbe eventuale funzione di “parastratotipo”.

Le due sezioni di Botticino Mattina e della Lassa si integrano: alla Lassa appare visibile il limite superiore della formazione. Queste sono al momento le sezioni meglio accessibili, nelle quali l'Encrinite di Rezzato presenta i suoi caratteri tipici. La sezione di Botticino Mattina viene ritenuta la sezione principale (sezione-tipo) in quanto la prima studiata nell'area-tipo di affioramento del “Corso” AUCT., e viene preferita alla sezione “Lassa” per la sua migliore accessibilità.

Bibliografia:

[1] - BONI A., CASSINIS G., CAVALLARO E., CERRO A., FUGAZZA F., ZEZZA F., VENZO S., MEDIOLI F. (1968) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - F. 47 Brescia (II edizione)*, Poligrafica & Cartevalori, Ercolano (Napoli).

- [2] - BONI A., CASSINIS G. & VENZO S. (1970) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100000. Foglio 47 Brescia*. Minist. Ind., Comm., Artig., Dir. Gen. Min., Serv. Geol. d'Italia. Poligrafica & Cartevalori, pp. 93, Ercolano (Napoli).
- [3] - BONI A., CASSINIS G., CERRO A., ROSSETTI R., ARDIGÒ G., CAVALLARO E., FUGAZZA F., ZEZZA (1972) - *Carta Geologica delle Prealpi bresciane a sud dell'Adamello* (scala 1:50.000), edita dall'Istituto di Geologia dell'Università di Pavia, Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **22**, Pavia.
- [4] - 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.
- [5] - CACCIAMALI G.B. (1899) - *Rilievo geologico tra Brescia e Monte Maddalena*. Comment. Ateneo Brescia, 160-186, Brescia.
- [6] - CANTALUPPI G. (1966) - *Fossili sinemuriani e domeriani nel "Corso bianco" ad Est di Brescia*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **17** (1965-66): 103-120, Pavia.
- [7] - CASSINIS G. (1968) - *Stratigrafia e tettonica dei terreni mesozoici compresi tra Brescia e Serle*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **19**: 50-152, Pavia.
- [8] - CASSINIS G. (1978) - *Punto delle conoscenze sul Giurassico bresciano e relative considerazioni*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **27**: 37-68, Pavia.
- [9] - 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, Pavia.
- [10] - 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), (note brevi 1-6), Pavia.
- [11] - COZZAGLIO A. (1891) - *Osservazioni geologiche sulla riviera bresciana del Lago di Garda*. Boll. Soc. Geol. Ital., **10**: 247 - 308, Roma.
- [12] - CURIONI G. (1877) - *Geologia applicata delle Provincie Lombarde*. Ed. Hoepli. pp. 714, Milano.
- [13] - DOMMERGUES 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, Padova.
- [14] - HAUER F.R. VON (1858) - *Erläuterungen zu einer geologischen Uebersichtskarte der Schichtgebirge der Lombardei*. Jb. K. K. Geol. Reichsanst., **9**: 445-496, Wien.
- [15] - 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**, pp. 19, Genève.
- [16] - SCHIROLI P. (1994) - *La successione bacinale giurassica, tra la Corna e le Radiolariti, del Bresciano centro-occidentale: ricerche stratigrafiche ed evoluzione paleogeografico-strutturale*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra (1990-1993), pp. 225, Univ. Pavia.
- [17] - SCHIROLI P. (1997) - *La successione liassica nelle Prealpi bresciane centro-occidentali (Alpi Meridionali, Italia): stratigrafia, evoluzione paleogeografico-strutturale ed eventi connessi al rifting*. Atti Tic. Sc. Terra, serie speciale vol. **6**, pp. 137, Pavia.

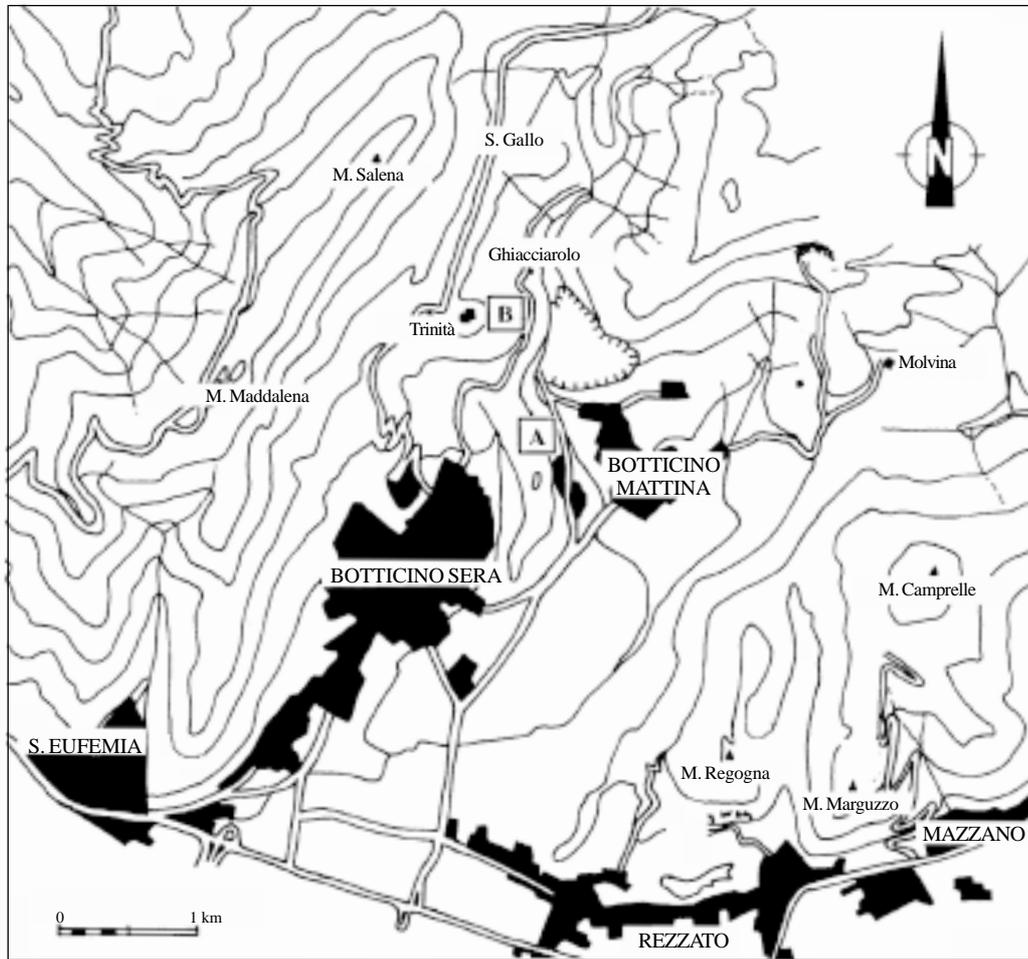
Elenco allegati:

- A. Ubicazione della sezione-tipo (A) e della sezione stratigrafica di supporto (B), modificata da [17], fig. 12.
- B. Sezione-tipo di Botticino Mattina, da [17], fig. 11, fig. 18.
- C. Sezione stratigrafica di supporto della Lassa, da [17], fig. 22.
- D. Schema cronostratigrafico delle unità giurassiche, da [17], fig. 31.

WORKSHEET N° 4005

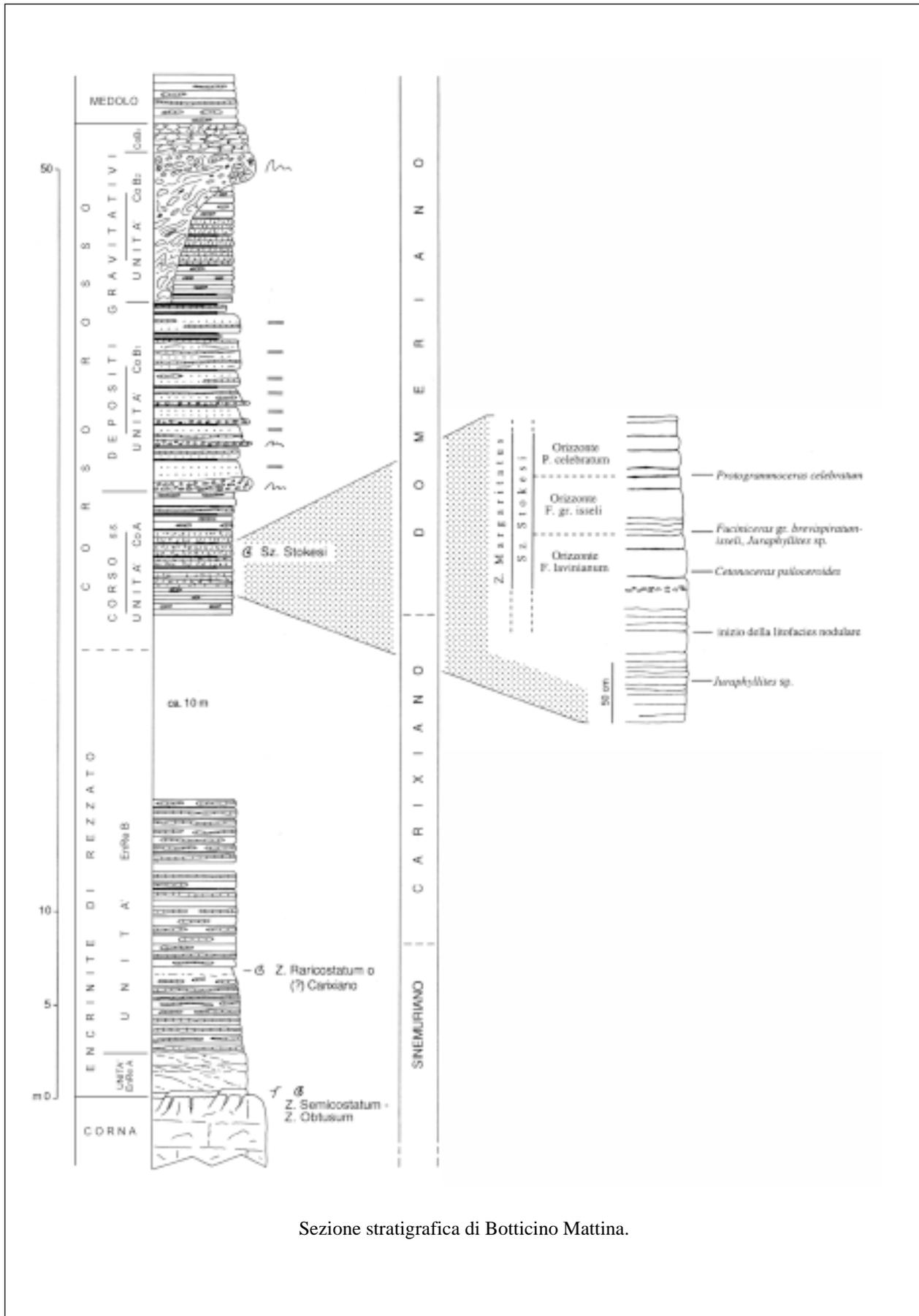
COMPILATORE: Paolo Schirolli

DATA DI COMPILAZIONE: 11/2002

Allegato A

Ubicazione delle sezioni stratigrafiche di Botticino Mattina (A) e della Lassa (B).

Allegato B



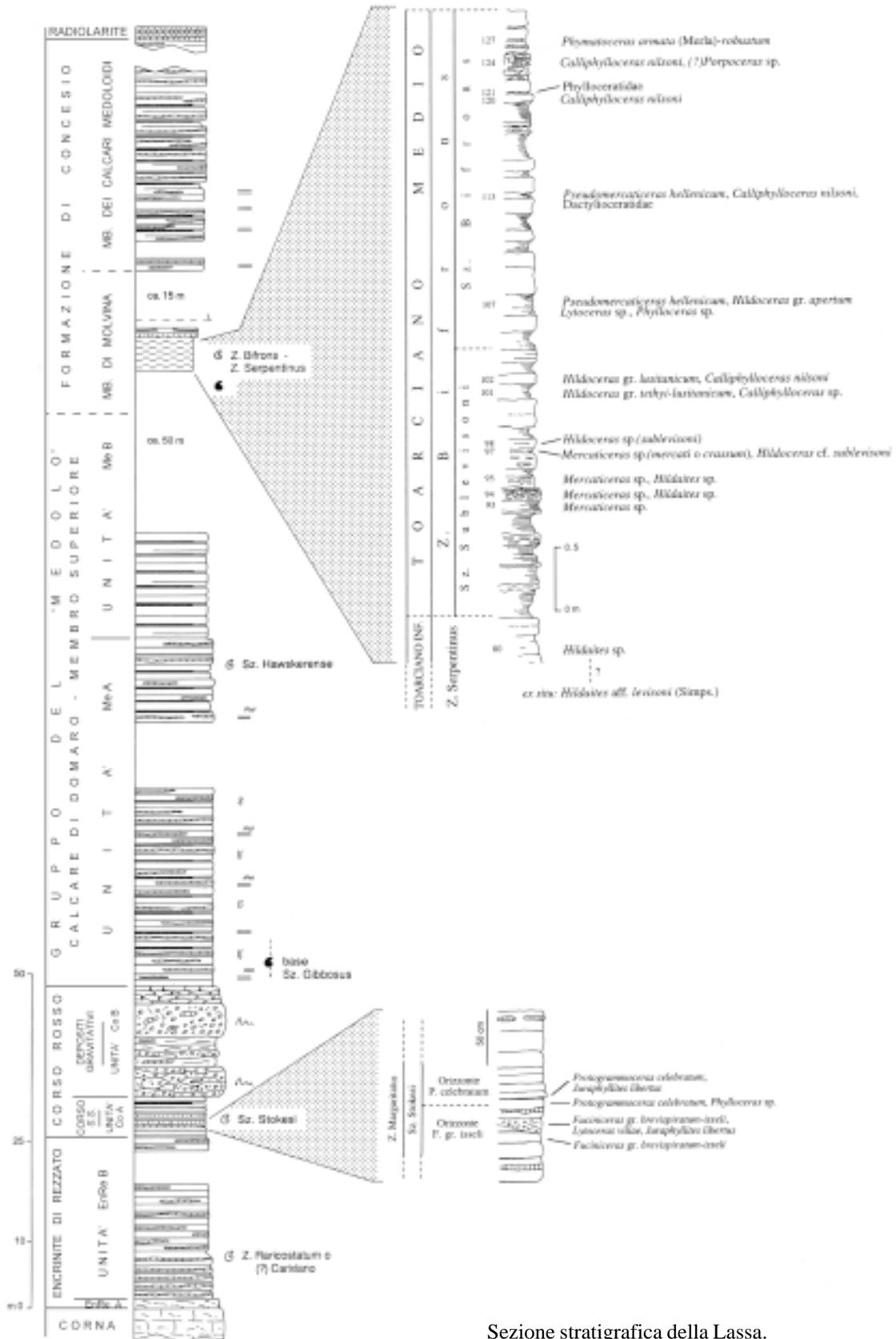
Sezione stratigrafica di Botticino Mattina.

Allegato B

	CALCIRUDITE MEDIO - FINE	} CALCITORBIDITI		RADIOLARITE
	CALCARENITE			CALCARE SILICEO
	CALCISILTITE			"MASS FLOW"
	CALCILUTITE			MARNA
	CALCARE NODULARE			MARNA (Membro di Molvina e litotipi analoghi)
	LISTE e/o NODULI DI SELCE			MARNA CALCAREA (Membro di Molvina e litotipi analoghi)
	CALCARE DOLOMITIZZATO			CALCARE MARNOSO (Membro di Molvina)
	DOLOMIA MASSICCIA			
	CALCARE MASSICCIO CON FILONI SEDIMENTARI			
	CALCARE MASSICCIO			COPERTURA NON IN SCALA
	ONLAP			COPERTURA IN SCALA
	SUPERFICIE EROSIVA			ORIZZONTE FOSSILIFERO ADA AMMONITI
	LAMINAZIONE PIANO-PARALLELA			AMMONITI RINVENUTE LATERALMENTE ALLA SEZIONE STRATIGRAFICA
	LAMINAZIONE PARALLELA ONDULATA			BELEMNITI
	LAMINAZIONE INCROCIATA			CRINOIDI
	LAMINAZIONE CONVOLUTA			ECHINIDI
	FLUTE CAST			BRACHIOFOLITI
	SCIVOLAMENTO GRAVITATIVO			LAMELLIBRANCHI
	OSSIDI e/o IDROSSIDI DI FERRO			GASTEROPODI
	BIOTURBAZIONE			CORALLI
	FAGLIE SINSEDIMENTARIE			SPICOLE DI SPUGNA
	FAGLIA ALPINA CERTA (a scarso rigetto)			OOIDI RADIALI
	FAGLIA ALPINA PRESUNTA (a scarso rigetto)			
	PIEGA ALPINA MINORE			

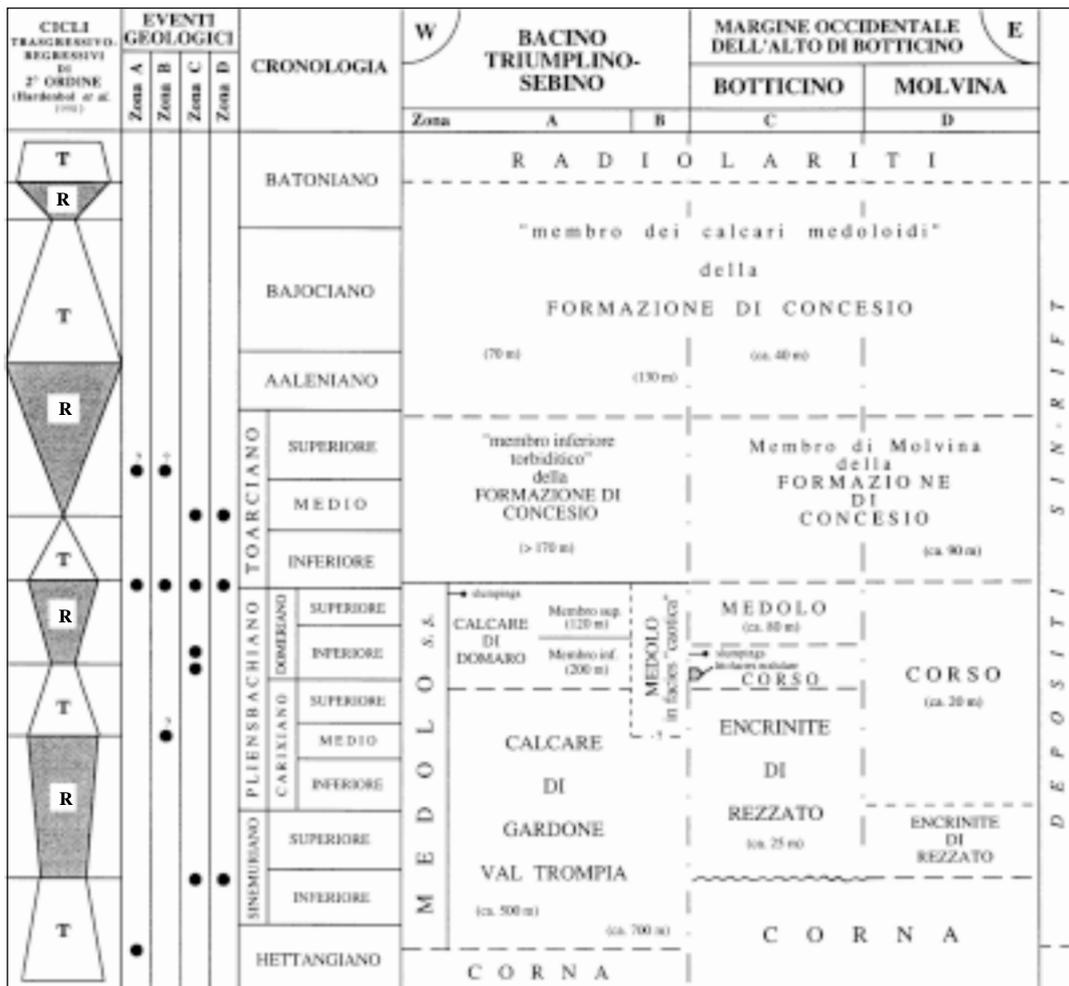
Legenda generale delle colonne stratigrafiche.

Allegato C



Sezione stratigrafica della Lassa.

Allegato D



Schema cronostatigrafico delle unità giurassiche affioranti nel Bresciano centro-occidentale e inquadramento dei maggiori eventi tettono-eustatici riconosciuti nei diversi settori strutturali, connessi all'evolvere del *rifting*.

CALCARE DEL VAJONT

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcarea del Vajont

Sigla: OOV

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: MARTINIS B. & FONTANA M. (1968)

Riferimento bibliografico: MARTINIS B. & FONTANA M. (1968) - *Ricerche sui calcari oolitici giurassici del Bellunese*. Riv. It. Pal. Strat. **74** (4): 1177-1230, 15 figg., 6 tavv., Milano [24].

Eventuali revisioni: [3].

Altri lavori: [5], [6], [7], [8], [9], [13], [20], [29], [30], [31], [32], [34], [36], (cfr. "COMMENTI").

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore:

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 063, Belluno (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: TRACANELLA E., COSTA V., PELLEGRINI G.B. & GRANDESSO P.

Data di pubblicazione: 1996.

Scala della carta: 1:50.000.

Note illustrative di riferimento: [13].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "calcari oolitici" AUCT., "calcari oolitici massicci (Dogger)" [33]; "dolomia di S. Boldo" [2]; "calcari di Chiavris" p.p., "calcari dolomitici della Val Venzonassa" p.p. [11]; "calcari della Fornace" p.p. [27] (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Torrente Vajont.

Tavoletta della sezione-tipo: 23 I NE, Cimolais.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 46,2647°N *Longitudine:* 12,3522°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Soverzene, Torrente Ardo [24]; Col Visentin [36].

Affioramenti tipici: tra la Valle del Mis e Barcis [24]; Alpage, Lago di S. Croce [18], [25]; a ovest, fino alle Vette Feltrine (cfr. "OSSERVAZIONI").

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Veneto, Friuli-Venezia Giulia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: calcareniti oolitiche, talora pisolitiche, grigie o grigio-nocciola, a stratificazione indistinta o in grossi banchi (spessore variabile da 1 a 4 m), talora gradate, con brecce basali ad elementi micritici in matrice oolitica [7], [8], [25] presentanti a volte una grossolana gradazione verticale [5]; nella parte superiore degli strati sono presenti *ripples*, laminazioni parallele e incrociate. Nella parte inferiore dell'unità (ad esempio nella sezione del Torrente Ardo), sono presenti livelli silicizzati (straterelli o noduli) e straterelli di calcare grigio-scuro a grana fine (spessore 2-5 cm). Segnalato un livello calcilutitico scuro, bituminoso, dello spessore di 1-2 m [6]. Nella parte superiore, intercalazioni di dolomie

vacuolari giallastre spesse da 3 a 5 m. Nella parte inferiore della sezione di Soverzene, i calcari oolitici sono sostituiti da dolomia, dolomia calcarea e calcare dolomitico grigio o biancastro, a volte vacuolare. Spesso l'unità è interessata da fenomeni di dissoluzione, stilolitizzazione e dolomitizzazione [6]. In vaste aree, l'unità è sostituita da dolomie saccaroidi e porose [5], [25]. Sono rappresentate facies torbiditiche, con ooliti risedimentate, indizi di canalizzazione, e facies distali [6] (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: oospariti, con occasionali oomicriti e micriti fossilifere; ooliti mal classate, con intraclasti micritici al nucleo, e fenomeni di micritizzazione e silicizzazione; presenza di intraclasti, *lumps* [5], [24]. *Grainstone* e *packstone* oolitici, con caratteristici *mud chips* [6]. *Dati di laboratorio:* esame petrografico con determinazione percentuale degli elementi (da WILSON 1967, modificata); tenori di calcite, dolomite, silice e composizione idrocarburi [24]; analisi petrografiche, sedimentologiche, geochimiche [36].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: 370 m (sezione del Torrente Vajont); 440 m (Soverzene); 340 m (Valle dell'Ardo); ad occidente, nelle valli del Mis e di S. Agapito, la formazione si riduce a 68 m e a 9 m [9]; ancora più ad ovest torna a 200-250 m [28]; ad oriente, nei dintorni di Cimolais, 300-350 m [19]; tra M. Corno e M. Pala, 100-200 m [14]. Massimo spessore (800-1000 m) nelle regioni orientali dell'area di affioramento [5], [6], decrescente verso ovest. Nelle Prealpi Carniche gli spessori vanno da un massimo di 350 m ad un minimo di 4-7 m (M. Lovinzola, M. Valcalda) [8] (cfr. "OSSERVAZIONI").
Geometria esterna: complessivamente cuneiforme [6].

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI (cfr. "OSSERVAZIONI").

Formazione/i sottostante/i: I) Formazione di Igne [16], [24]. II) Calcari grigi [9] / "calcari oolitici di Stolaz" [11]. III) Rosso Ammonitico inferiore [6]. IV) "encriniti del M. Verzegnis" [8].

Natura dei limiti: I) Netto, in discordanza, con risalto morfologico; localmente (Valle del Maè, Igne), discordanze angolari con frane sottomarine [4], [6]. II) e III) Discontinuità. IV) Netto, con base erosiva.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Passaggio verso il basso da calcare oolitico in grossi banchi e color grigio chiaro a calcare marnoso, ricco di selce e sottilmente stratificato. Localmente la base dell'unità è erosiva, con profonde canalizzazioni [6]. II) Limite posto in corrispondenza della comparsa verso l'alto di oospariti. III) Presenza di un *hard-ground* al di sopra del quale compaiono calcareniti oolitiche intercalate a livelli silicei; localmente, il Rosso Ammonitico Inferiore è presente come riempimento di dicchi sedimentari. IV) Passaggio da encriniti a calcari oolitici o a calcari micritici.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Torrente Ardo, Forra del Torrente Vajont. II) Valle del Mis, Valle di S. Agapito [24]; M. Raut, M. Cuar [8]. III) Ponte Serra (Fonzaso); M. Celso; Valle del Mis. IV) M. Verzegnis, M. Piombada, M. Valcalda (Prealpi Carniche).

Altre considerazioni: I) Nella sezione di Soverzene, è presente una breccia di frizione legata a fagliamento nei livelli sommitali della Formazione di Igne. II) Il limite è difficilmente individuabile, per la somiglianza dei caratteri macroscopici nella regione in cui le due unità vengono a contatto. III) Localmente (Valle del Mis), il Rosso Ammonitico costituisce un esile orizzonte interposto tra il Calcarea del Vajont e i Calcari Grigi.

Formazione/i sovrastante/i: I) “calcarea di Soccher”/“formazione di Fonzaso” [7], [8], [13]/ “calcari di M. Cavallo” [7]. II) Unità di piattaforma (“calcari a Ellipsactinie”, Calcarea del Cellina) [32].

Natura dei limiti: I) Netto, con risalto morfologico; localmente graduale, per alternanza (Formazione di Fonzaso). II) Discontinuità.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Sostituzione delle sabbie oolitiche (Calcarea del Vajont) con sedimenti bioclastici [13]; dove è graduale, avviene per progressivo decremento degli episodi torbidity; il limite con la Formazione di Fonzaso è stato posto in corrispondenza dei primi livelli di selce [8].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Soverzene [24]; Col Visentin, Valle del Mis [5]; M. Cuar [7]; M. Resettum, M. Naiarda [8]; M. Pala [7].

Altre considerazioni: II) Rapporti espressi in schemi stratigrafici regionali al di fuori dell'area-tipo [32], relativi a Friuli orientale e Slovenia; non descritti in affioramento.

Formazione/i eteropica/e: I) Rosso Ammonitico inferiore p.p. [6]. II) “formazione di Fonzaso” p.p. [3]. III) “oolite di Ternovano” p.p. [6] / Calcarea del Cellina p.p. [8].

Natura dei limiti: I) e II) Interdigitazione.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: rapporti desunti da correlazioni stratigrafiche.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni: II) L'eteropia con la Formazione di Fonzaso è desunta dalla locale sovrapposizione dell'unità al Rosso Ammonitico inferiore, dal diacronismo del limite Vajont-Fonzaso e da locali interdigitazioni tra torbidity oolitiche e calcari selciferi a Radiolari [3].

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: rarissimi. Resti di Conifere [12], [21], [22]; resti di Coralli, Crinoidi [19], Echinidi, Alghe; spicole di Spugna e filamenti di Lamellibranchi pelagici nelle intercalazioni calcaree grigio-scure; singola Ammonite (*Docidoceras* sp. ind.) nella porzione inferiore dell'unità [35].

Microfossili: Foraminiferi: *Protopeneroplis striata* WEYNSCHENK, *Trocholina alpina* (LEUPOLD), *T. conica* (SCHLUMBERGER), *T. elongata* (LEUPOLD), *T. minuta* (DERIN & REISS), *T. palastiniensis* (HENSON), *Globuligerina oxfordiana*, *Ophthalmidiidae*, *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Lituolidae*; Radiolari nelle intercalazioni calcaree grigio-scure; Nannofossili [36]: *Watznaueria britannica*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *Hexalithus margarensis*, *W. manivitae*, *W. communis*, *W. contracta*, *Schizosphaerella punctulata*.

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base lito- e biostratigrafica: Dogger-Malm inferiore (Bajociano-Bathoniano [36]-Oxfordiano [3]); la base della formazione è eterocrona (più recente verso ovest) [9] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: base di scarpata interessata da risedimentazione oolitica con formazione di depositi torbidity [5], [6], [26], [34] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Bacino Bellunese, fino al limite con la Piattaforma Friulana [5] e con il *Plateau* Trentino [6] (cfr. "COMMENTI").

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) L'unità è inclusa nella precedente versione del Catalogo delle Formazioni [1].

B) L'unità è stata cartografata per la prima volta nella "Carta geolitologica dell'Alpago" a scala 1:25.000 allegata a [23]. Appare inoltre:

- nella "Carta Geologica delle Valli Vajont e Gallina" a scala 1:25.000, allegata a [29];
- nella "Carta Geologica del Gruppo della Schiara a scala 1:25.000 allegata a [26];
- nella "Carta Geologica del Veneto" a scala 1:250.000 [2];
- nella "Carta Geologica delle Alpi Carniche" a scala 1:50.000 [8].

F) Secondo ZEMPOLICH & ERBA [36], l'unità rappresenta una sequenza deposizionale di II ordine, contenente due sequenze di III ordine.

N) L'unità è stata descritta anche nel Friuli orientale [30], [31] tra la Piattaforma Friulana e il dominio paleogeografico riconosciuto come "solco" o "bacino" di Tolmino.

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

C) Il nome "calcari della Fornace" è stato ufficialmente abbandonato, come pure i nomi "calcari di Chiavris" e "calcari dolomitici della Val Venzonassa", in quanto riconosciuti parzialmente sinonimi dell'unità in questione [17]; il nome locale "dolomia di S. Boldo" era riferito a facies dolomitizzate dell'unità [2].

D) Al di fuori dell'area-tipo, l'unità è descritta in tutte le Prealpi Carniche [8], al M. Cuar, al M. Pala, al M. Covria, al M. Pedroc [7]; calcari oolitici estesi fino ad oriente del Tagliamento sono segnalati da COUSIN [14]; a Gemona, al M. Cumieli, sono descritti affioramenti correlati dubitativamente al calcare del Vajont (parte superiore dell'"unità A" [20]). Nelle Valli del Natisone [30], l'unità è descritta in diverse sezioni; la stratigrafia dell'area è a tutt'oggi oggetto di revisione [17].

G) Molti valori di spessore sono stati desunti dagli Autori a partire dalla bibliografia precedente all'istituzione della Formazione.

H) Nelle Valli del Natisone TUNIS & VENTURINI [30], [31] descrivevano, a letto e lateralmente all'unità, i "calcari della Fornace"; quest'ultimo nome è stato recentemente abbandonato e riconosciuto come sinonimo in parte del Calcare del Vajont, in parte dei Calcari Grigi o dei "calcari oolitici di Stolaz" [17]; i rapporti stratigrafici in quest'area sono quindi da intendersi tra il primo (a tetto) e i secondi (a letto).

Nel Foglio 63, Belluno, della Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000, l'unità a tetto del Calcare del Vajont è stata attribuita alla "formazione di Fonzaso" invece che al "calcare di Soccher" [13]. Nella Carta Geologica delle Prealpi Carniche [8] le due unità (Fonzaso e Soccher) vengono invece mantenute distinte. CASATI & TOMAI [9] riportano nello schema dei rapporti stratigrafici un'eteropia con il "calcare di Soccher" p.p., non descritta nel testo e non confermata nei lavori successivi [13]. I "calcari di M. Cavallo" descritti da BOSELLINI & SARTI in [7] al tetto dell'unità sembrano corrispondere al "calcare di Soccher" o a facies prossimali della "formazione di Fonzaso" di lavori più recenti nella stessa area [8], [32].

I rapporti stratigrafici con le unità di piattaforma non sono definiti in maniera univoca, per discrepanze nella nomenclatura. Nella Piattaforma friulana del Dogger-Oxfordiano medio si parla ora di "oolite di Ternovano", ora di Calcare del Cellina. Nel sottosuolo padano, facies di transizione tra Calcare del Vajont e unità di piattaforma vengono indicate con il nome informale di "dolomie di Cesarolo" [10].

L) BAUMGARTNER *et al.* [3] attribuiscono all'unità un'età estesa fino all'Oxfordiano; l'attribuzione cronologica è basata sulla datazione di associazioni a Radiolari presenti in calcari selciferi interdigitati ai livelli sommitali del Calcare del Vajont.

M) L'ambiente di deposizione è stato oggetto di revisione rispetto all'interpretazione degli Autori e dei primi studi [9], [20], [24] a partire dal lavoro di BOSELLINI & MASETTI [5]. In questo lavoro e in quelli successivi l'unità è stata interpretata come formata da *fan* torbiditici coalescenti [5], [6], [34]. Alla luce dei più recenti modelli deposizionali, si preferisce interpretarla come un deposito di base scarpata [13].

Bibliografia:

- [1] - AA. VV. (1970) - *Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia. Formazioni geologiche*. 5: 150-151, Serv. Geol. d'Italia, Roma.
- [2] - ANTONELLI R., BARBIERI G., DAL PIAZ G.V., DAL PRA A., DE ZANCHE V., GRANDESSO P., MIETTO P., SEDEA R. & ZANFERRARI A. (1990) - *Carta geologica del Veneto 1:250.000. Una storia di cinquecento milioni di anni*, pp. 32, 55 figg., 1 tav., 1 cata geol., S.E.L.C.A., Firenze.
- [3] - BAUMGARTNER O.P., 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)*. *Mém. Géol.*, **23**: 737-749, 8 figg., 1 appendice, Lausanne.
- [4] - BOSELLINI A. (1967) - *Frane sottomarine nel Giurassico del Bellunese e del Friuli*. *Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat.*, s. 8, **43** (6): 563-567, 1 fig., 3 tavv., Roma.
- [5] - BOSELLINI A. & MASETTI D. (1972) - *Ambiente e dinamica deposizionale del Calcare del Vajont (Giurassico medio, Prealpi Bellunesi e Friulane)*. *Ann. Univ. Ferrara*, **5**: 87-100, 6 figg. Ferrara.
- [6] - BOSELLINI A., MASETTI D. & SARTI M. (1981) - *A Jurassic "Tongue of the Ocean" infilled with oolitic sands: the Belluno Trough, Venetian Alps, Italy*. *Mar. Geol.*, **44**: 59-95, 25 figg., Amsterdam.
- [7] - BOSELLINI A. & SARTI M. (1978) - *Geologia del Gruppo M. Cuar - M. Covria (Alpi Carniche)*. *Giorn. Geol.*, ser. 2, **43** (1): 47-88, 2 figg., 7 tavv., di cui 1 carta geol., Bologna.
- [8] - CARULLI G.B., COZZI A., LONGO SALVADOR G., PERNARCIC E., PODDA F. & PONTON M. (2000) - *Geologia delle Prealpi Carniche*. Ed. Museo Friulano St. Nat., pubbl. **44**: pp. 48, 1 carta geol., Udine.
- [9] - CASATI P. & TOMAI M. (1969) - *Il Giurassico ed il Cretacico del Versante settentrionale del Vallone Bellunese e del Gruppo del M. Brandol*. *Riv. It. Pal. Strat.*, **75** (2): 205-340, 33 figg., Milano.
- [10] - CATI A., SARTORIO D. & VENTURINI S. (1989) - *Carbonate platforms in the subsurface of the Northern Adriatic area*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **40** (1987): 295-308, 8 figg., 2 tavv., Roma.
- [11] - CERETTI E. (1965) - *La geologia del Gruppo del Monte Plauris (Carnia)*. *Giorn. Geol.*, ser. 2, **33** (1): 1-50, 4 figg., 3 tavv. di cui 1 carta geol., Bologna.
- [12] - CHARRIER G. (1959) - *Legni di conifera silicizzati del Giurese medio delle Alpi Bellunesi*. *Ann. Univ. Ferrara*, n. ser., **3** (5): 85-103, 9 tavv., Ferrara.
- [13] - COSTA V., DOGLIONI C., GRANDESSO P., MASETTI D., PELLEGRINI G.B. & TRACANELLA E. (1996) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50,000. Note illustrative del F° 063, Belluno*. 76 pagg., 16 figg., 1 carta geol., Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- [14] - COUSIN M. (1963) - *Sur la stratigraphie et la paléogéographie du Frioul occidental: le Val Cellina (Alpes méridionales, Udine, Italie)*. *Bull. Soc. Géol. France*, ser. 7, **5**: 1085-1092, 6 figg., Paris.
- [15] - CUVILLIER J., FOURY G. & PIGNATTI MORANO A. (1968) - *Foraminifères nouveaux du Jurassique supérieur du Val Cellina (Frioul Occidental, Italie)*. *Geol. Romana*, **7**: 141-156, 1 fig., Roma.
- [16] - DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G.L. & PAMPALONI R. (2000) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Catalogo delle formazioni, fascicolo I: unità validate*. *Quaderni Serv. Geol. d'It.*, ser. 3, **7** (1): pp. 228, Roma.
- [17] - DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G.L., PAMPALONI R. & PETTI F.M. (in stampa) - *Carta Geologica d'Italia - 1:50.000. Catalogo delle formazioni, fascicolo II: unità non validate*. *Quaderni Serv. Geol. d'It.*, ser. 3, **7** (2), Roma.
- [18] - FADAT C. (1963) - *Étude stratigraphique et tectonique de la région du Lac de Santa Croce (Alpes méridionales, province de Belluno, Italie)*. *Bull. Soc. Géol. France*, ser. 7, **5**: 798-802, 4 figg., Paris.
- [19] - FERASIN F. (1956) - *Geologia dei dintorni di Cimolais (Udine)*. *Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova*, **20**: 1-31, 11 figg., 3 tavv., 1 carta geol., Padova.
- [20] - GNACCOLINI M. & MARTINIS B. (1974) - *Nuove ricerche sulle formazioni calcaree giurassico-cretaciche della regione compresa tra le valli del Natisone e del Piave*. *Mem. Riv. It. Pal. Strat.*, **14**: 5-109, 47 figg., Milano.

- [21] - LEONARDI P. (1957) - *Ricerche geo-paleontologiche 1954-56 dell'Istituto Geologico di Ferrara*. La Ric. Scient., **27** (12): 3632-2648, 18 figg., Roma.
- [22] - LEONARDI P. & SEMENZA E. (1968) - *Zona di Longarone*. In: LEONARDI P.: «*Le Dolomiti. Geologia dei monti tra Isarco e Piave*», 925-935, 8 figg., Manfrini ed., Rovereto.
- [23] - MANTOVANI F., PANIZZA M., SEMENZA E. & PIACENTE S. (1978) - *L'Alpago (Prealpi bellunesi): geologia, geomorfologia, nivopluiometria*. Boll. Soc. Geol. It., **95** (1976), (6): 1589-1656, 37 figg., 9 tabb., 4 tavv. f.t. di cui 2 carte geol., Roma.
- [24] - MARTINIS B. & FONTANA M. (1968) - *Ricerche sui calcari oolitici giurassici del Bellunese*. Riv. It. Pal. Strat. **74** (4): 1177-1230, 15 figg., 6 tavv., Milano [24].
- [25] - MASOLI M. & ULCIGRAI F. (1969) - *Studio stratigrafico e sedimentologico della serie mesozoica e terziaria nei dintorni di Follina (Treviso)*. St. Trent. Sc. Nat., **46** (1): 92-134, Trento.
- [26] - MASETTI D. & BIANCHIN G. (1987) - *Geologia del Gruppo della Schiara (Dolomiti bellunesi). Suo inquadramento nella evoluzione giurassica del margine orientale della piattaforma di Trento*. Mem. Sc. Geol., **39**: 187-212, 19 figg., 1 tav., 1 carta geol., Padova.
- [27] - PIRINI RADRIZZANI C., TUNIS G. & VENTURINI S. (1986) - *Biostratigrafia e paleogeografia dell'area sud-occidentale dell'anticlinale M. Mia - M. Matajur (Prealpi Giulie)*. Riv. It. Pal. Strat., **92** (3): 327-382, 18 figg., 4 tabb., 1 carta geol., Milano.
- [28] - RASPLUS L. (1963) - *Étude géologique de la région de Castello-Tesino (Alpes méridionales, province de Trente, Italie)*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 7, **5**: 790-797, 3 figg., Paris.
- [29] - RIVA M., BESIO M., MASETTI D., ROCCATI F., SAPIGNI M. & SEMENZA E. (1990) - *Geologia delle valli Vaiont e Gallina (Dolomiti orientali)*. Ann. Univ. Ferrara, n.s., **2**, (4): 55-76, 6 figg., 1 carta geol., Ferrara.
- [30] - TUNIS G. & VENTURINI S. (1987) - *Nuove osservazioni stratigrafiche sul Mesozoico delle Valli del Natisone (Friuli orientale)*. Gortania, **8** (1986): 17-68, 41 figg., Udine.
- [31] - TUNIS G. & VENTURINI S. (1997) - *La geologia delle Valli del Natisone*. Mem. Ist. It. Spel., ser. 2, **9**: 35-48, 6 figg., 2 carte geol., Udine.
- [32] - TUNIS G. & VENTURINI S. (2000) - *La successione Giurassico-Eocenica*. In: CARULLI G.B., CUCCHI F., MAROCCO R., MASETTI D., PERUZZA L., PONTON M. & TUNIS G. (Eds.): «*Società Geologica Italiana. 80ª Riunione Estiva. Guida alle escursioni*», 21-25, 2 figg., Trieste.
- [33] - UFFICIO IDROGRAFICO – MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA (1941) - *Carta Geologica delle Tre Venezie – Foglio 23, Belluno*. Studio Cartografico Giardi, Firenze.
- [34] - WINTERER E.L. & BOSELLINI A. (1981) - *Subsidence and Sedimentation on Jurassic Passive Continental Margin, Southern Alps, Italy*. Bull. Am. Assoc. Pet. Geol., **65**, (3): 394-421, 28 figg., Tulsa.
- [35] - ZEMPOLICH W.G. (1993) - *The drowning succession in Jurassic carbonates of the Venetian Alps, Italy: a record of supercontinent breakup, gradual eustatic rise, and eutrophication of shallow-water environments*. Am. Ass. Petrol. Geol. Mem., **57**: 63-105, Tulsa.
- [36] - ZEMPOLICH W.G. & ERBA E. (1999) - *Sedimentologic and chemiostratigraphic recognition of third-order sequences in resedimented carbonate: the Middle Jurassic Vajont Limestone, Venetian Alps, Italy*. Soc. of Econ. Pal. and Min., spec. Publ., n° **63**: 335-370, 23 figg., 7 tabb., Tulsa.

Elenco allegati:

- A. Ubicazione della località-tipo e della sezione-tipo, da [24], fig. 1 e fig. 2.
- B. Sezione-tipo (Torrente Vajont), da [24], fig. 9.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici, da [8], carta geologica, da [3], fig. 4 e da [32], fig. 10.

WORKSHEET N° 1032

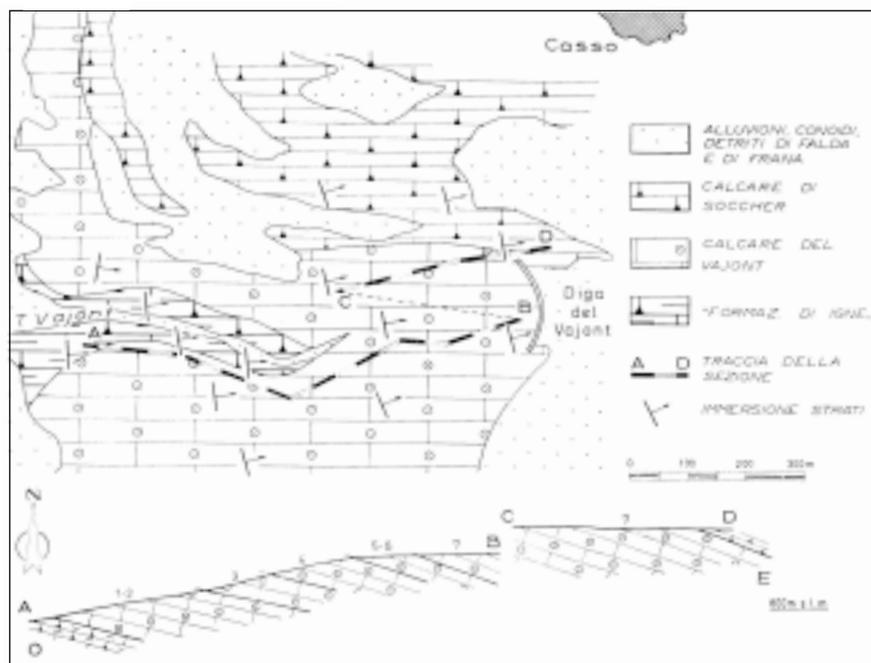
COMPILATORE: Luca Delfrati

DATA DI COMPILAZIONE: 11/2002

Allegato A

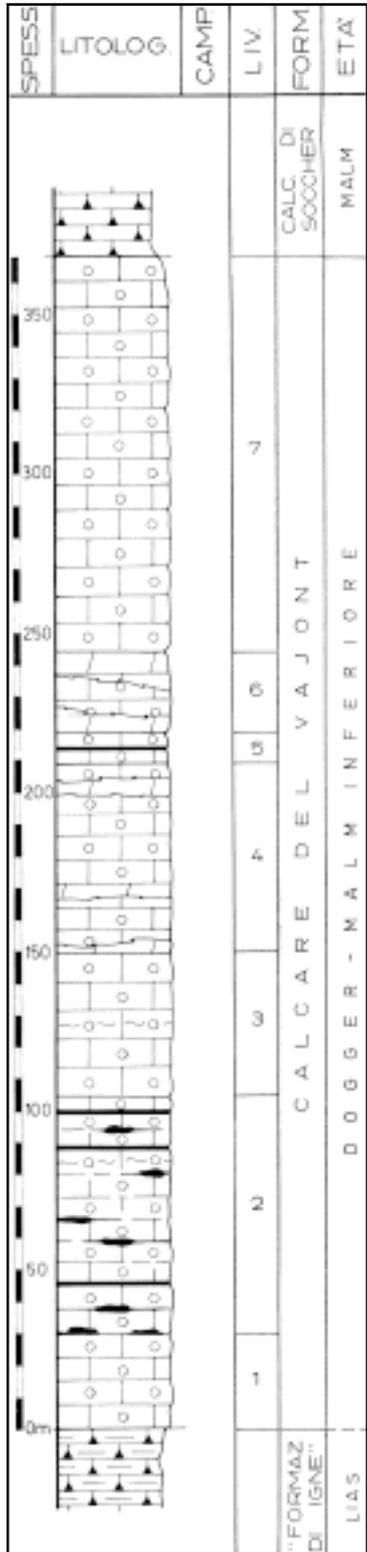


Area presa in esame.



Carta geologica della zona dove è stata rilevata la sezione del Vajont.

Allegato B



- Calcare oolitico massiccio o in strati di 1-4 m di spessore.*
- Calcare oolitico con lenti e noduli silicizzati.*
- Sottili intercalazioni di calcare micritico.*
- Calcare micritico, selcifero, sottilmente stratificato.*
- Calcare marnoso, selcifero, e marna calcarea sottilmente stratificata.*
- Dolomia e dolomia calcarea.*
- Intercalazione carbonioso-bituminosa.*

- calcare grigio-scuo, con noduli, liste e straterelli di selce, in strati di 5-20 cm di spessore ("calcare di Soccher");

7) calcare oolitico leggermente magnesiaco verso la base, grigio o grigio-nocciola, compatto e a frattura irregolare, a stratificazione indistinta o in strati di spessore variabile da 1 a 4 m (125 m);

6) calcare oolitico simile a quello soprastante, talora pisolitico, dolomia e dolomia calcarea vacuolare, a grana grossa, grigio-giallastra, molto fratturata e con fratture riempite da calcite bianca. La dolomitizzazione si sviluppa irregolarmente, come si osserva bene sul versante opposto della gola dove il fenomeno avviene in corrispondenza di fratture che non sembrano aver alterato le condizioni generali di giacitura della roccia (25 m);

5) calcare oolitico, simile a quello del livello 7, raramente con elementi pisolitici, in cui si intercalano alcuni straterelli, con spessore di 2-5 cm, di calcare grigio-scuo, a grana fine e frattura irregolare (10 m);

4) calcare oolitico, come il livello 7, a stratificazione indistinta o in strati a spessore variabile da 1 a 4 m, con tre intercalazioni di dolomie, vacuolari e giallastre, potenti da 3 a 5 m (60 m);

3) calcare oolitico, simile al soprastante. A circa 20 m dalla sommità, in corrispondenza della seconda galleria, salendo alla diga, è presente uno straterello di selce nerastra con vene carboniose e bituminose (45 m);

2) calcare oolitico, simile al soprastante, con lenti e arnioni silicizzati ben distinguibili dalla roccia circostante; le lenti hanno un'estensione fino a 2 m e uno spessore massimo di 0,50 m. Uno straterello dello stesso calcare silicizzato, a sviluppo irregolare, potente da 4 a 15 cm, è presente alla base e sottolinea il passaggio al livello sottostante. Si notano talora intercalazioni di calcare grigio-scuo, a grana fine, simile a quello presente nel livello 5; queste intercalazioni hanno uno spessore di 2-3 cm che verso la sommità può raggiungere anche 10-20 cm. Sono presenti inoltre noduli di selce grigio-scura e nella metà superiore uno strato selcifero irregolare, con spessore massimo di 20 cm, in cui si osservano resti di vegetali silicizzati e vene bituminose (75 m);

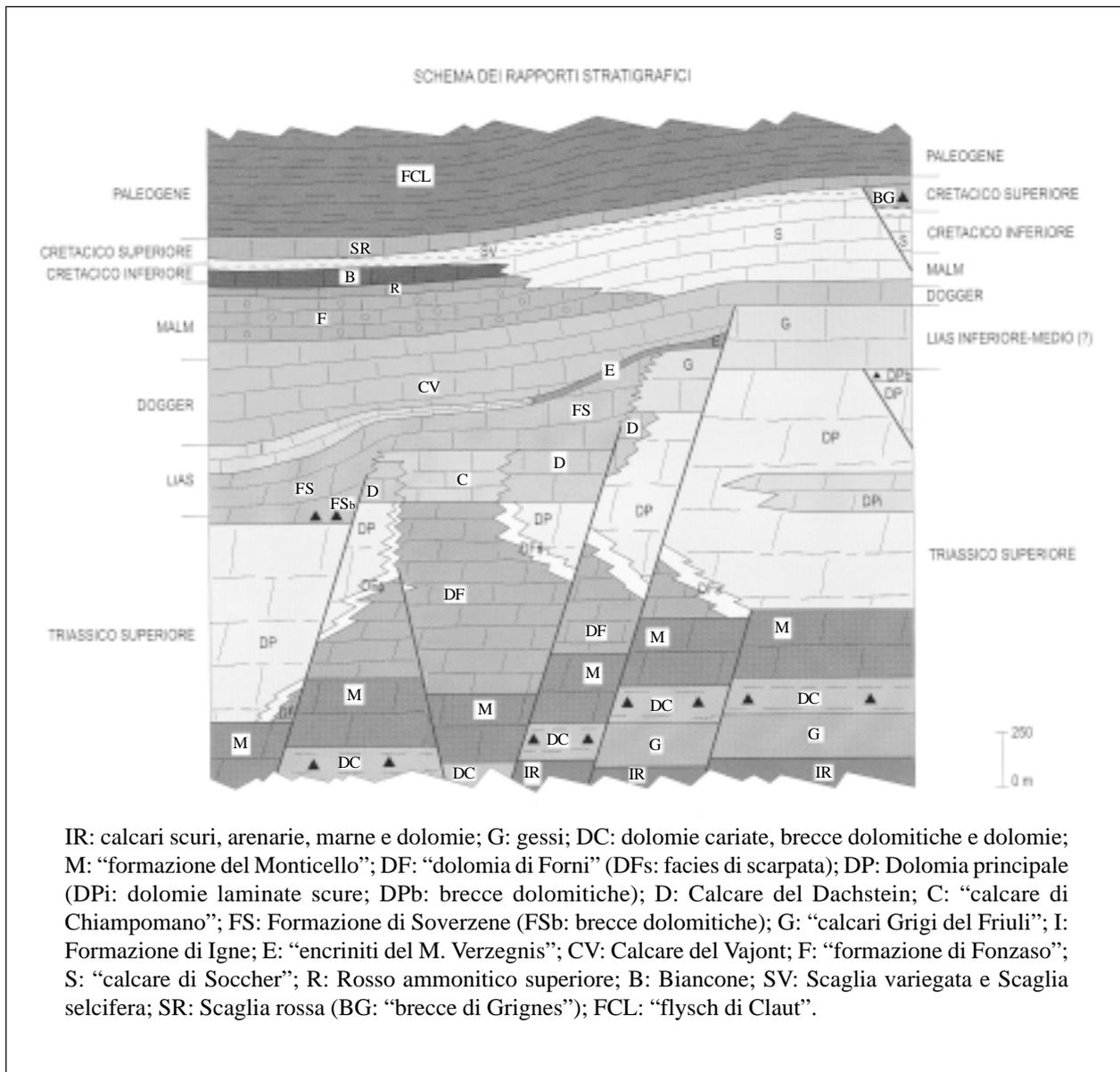
1) calcare oolitico grigio, più o meno scuro, compatto e a frattura irregolare, talora selcifero, con intraclasti calcarei grigio-scuri, a grana molto fine e dimensioni variabili fino a un diametro massimo di 10 cm. Questi elementi sono particolarmente abbondanti a circa 10 m a monte dell'uscita della prima galleria, salendo, dove costituiscono una lente con spessore massimo di poco oltre 1 m. Negli strati contigui si notano alcune lenticelle di calcare silicizzato, simili a quelle del livello precedente, con spessore di qualche decimetro.

La roccia si presenta verso la base fratturata, con diaclasi prevalenti immerse a O 10°N di 40°; più oltre essa appare massiccia (30 cm);

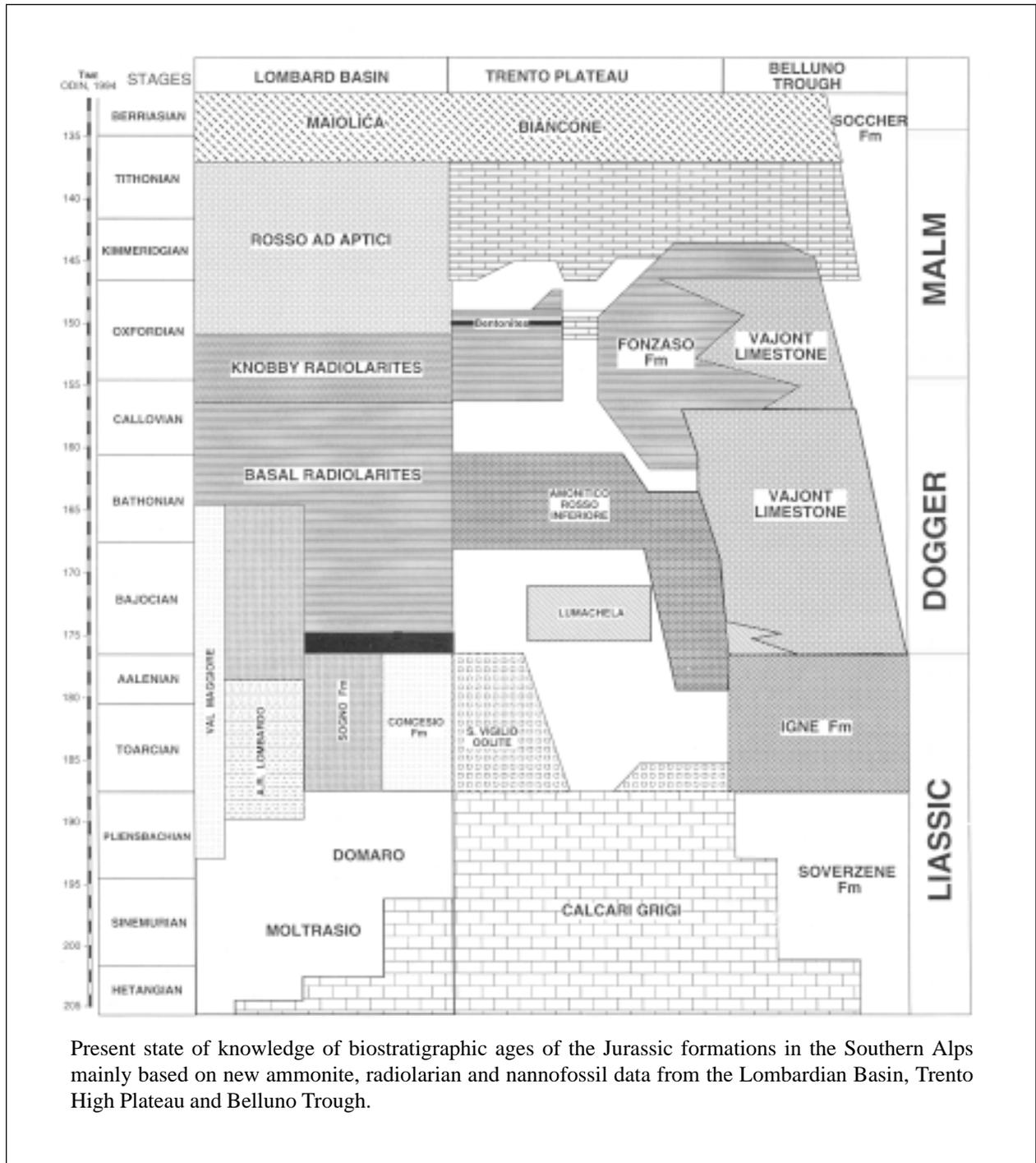
- calcare marnoso grigio-scuo, in strati di 20-40 cm di spessore, con livelletti di selce nera e intercalazioni marnoso-calcaree e marnose verdastre (Formazione di Igne).

Sezione del Vajont: colonna stratigrafica.

Allegato C

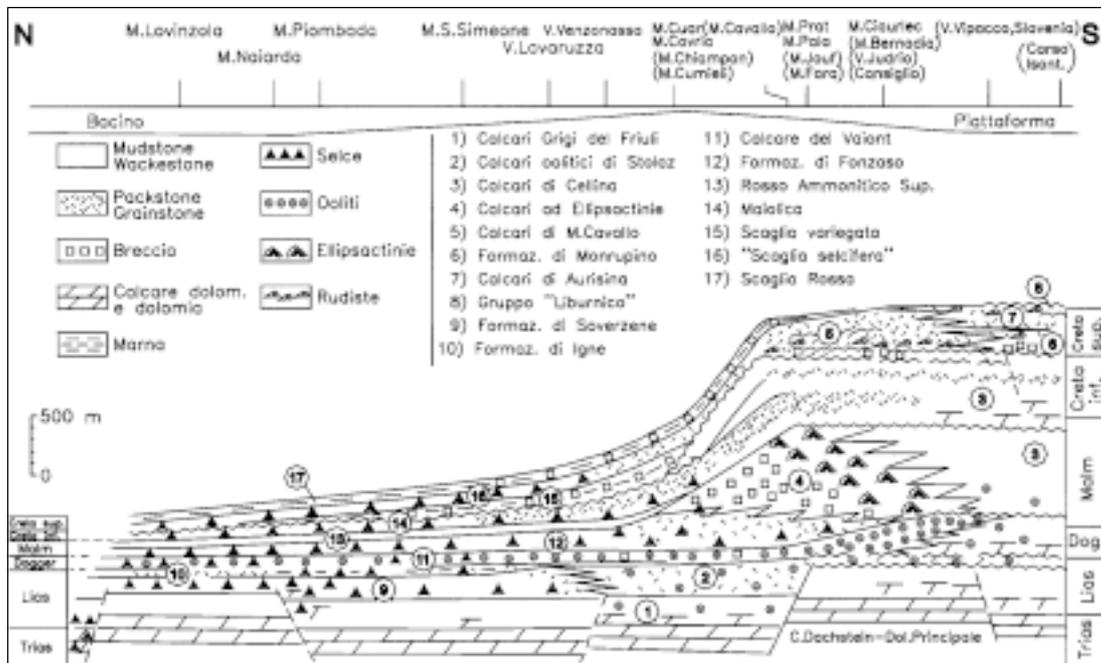


Allegato C



Present state of knowledge of biostratigraphic ages of the Jurassic formations in the Southern Alps mainly based on new ammonite, radiolarian and nannofossil data from the Lombardian Basin, Trento High Plateau and Belluno Trough.

Allegato C



Schema stratigrafico del Giurassico-Cretaceo secondo una sezione ideale che attraversa le Prealpi Carniche orientali. Le località indicate tra parentesi sono state proiettate su questa sezione ideale.

CALCARE SELCIFERO DELLA VAL DI LIMA

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcarea selcifera della Val di Lima (cfr. "OSSERVAZIONI")

Sigla: SVL

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: BOCCALETTI M., FICCARELLI G., MANETTI P. & TURI A. (1969)

Riferimento bibliografico: 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., Pisa [6].

Eventuali revisioni:

Altri lavori: [5], [7], [8], [10], [11], [12], [13], [14], [15].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore:

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Geologia del nucleo mesozoico della Val di Lima (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: FAZZUOLI M., BECARELLI S., BURCHIETTI G., FERRINI G., GARZONIO A., MANNORI G., SANI F. & SGUAZZONI G.

Data di pubblicazione: 1998.

Scala della carta: 1:25.000.

Note illustrative di riferimento:

Monografia allegata alla carta: [15].

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "calcari selciferi grigio-chiari" [2]; "calcari grigio-scuri con selci nere" [18]; "calcari selciferi superiori" [1]; "calcarea selcifera superiore" [2], [3], [5], [8]; "calcari grigio-scuri a selce nera" [4], [9], [17] (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Fontana Cannellacqua.

Tavoletta della sezione-tipo: 97 III SE, Bagni di Lucca.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,0447°N *Longitudine:* 10,6398°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Vecchiano-Avane [17]; Via della Barra-Monti di Legnaio (Monti d'Oltre Serchio, sezione parziale) [11], [12].

Affioramenti tipici: Bacino Serchio-Lima, tra Careggine e Monsummano (Toscana settentrionale) [13].

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *meno di 10 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Toscana.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: l'unità è costituita da strati calcilutitici e da banconi calcarenitici grigio-scuri con noduli e liste di selce nerastra [13]. Essi mostrano una frequente dolomitizzazione [6] nella porzione inferiore e media della successione [10]. Sottili intercalazioni marnose e/o argillose grigio-verdastre (spesse in media 1 cm) sono relativamente frequenti [7],

[10]. Lo spessore degli strati calcarei varia da pochi centimetri a circa 2,5 m: per circa 1/3 della formazione lo spessore medio è circa 20-40 cm, mentre nella parte restante gli strati tendono ad assumere potenze maggiori [6].

Il calcare è fine, compatto e a frattura scheggiata; il colore è grigio scuro fino a nero con frequenti venature color ruggine nelle fratture, per alterazione [17]. Le strutture sedimentarie prevalenti sono: gradazione granulometrica (specialmente nei livelli più grossolani), laminazioni piano-parallele millimetriche (che interessano sia l'intero spessore dello strato, che la parte alta degli strati gradati) e laminazioni ondulate e/o convolute (più rare e presenti solo nella parte sommitale degli strati); rare sono le impronte di fondo (presenti solo alla base dei banconi calcarenitici) [10]; non mancano i livelli di "clasti fangosi". Le sequenze di Bouma presenti sono del tipo Ta-b e Ta-c per gli strati più spessi, e Tb-c per gli altri [10]. Nei Monti d'Oltre Serchio, si osservano cicli di *thickening upward* [11].

La selce, da nera a grigio chiara, si presenta in genere in lenti allungate o in liste spesse 2-20 cm, accompagnate da fogliettature dipendenti dal diverso grado di concentrazione della stessa [10], [17]. Ogni strato può contenere anche più di una lente o lista di selce, fino al 50% del suo spessore [17]; queste lenti occupano in genere la parte centrale dello strato, e sembrano essere meno frequenti negli strati più spessi [7], [11], [17]. In Val di Lima, negli ultimi metri dell'unità, la stratificazione diviene poco evidente e la selce si presenta in noduli sferoidali [6]. In Val di Lima e nei Monti d'Oltre Serchio, nella parte medio-alta dell'unità sono presenti episodi detritici grossolani: si tratta di bancate spesse da 2 a 5 m circa, mal gradate, lentiformi (uno strato di 5 m si chiude in 30 m) alla cui base si rinvencono *groove-cast* e *flute-cast*, con direzione N40°E [3], [6], [10], [13], e provenienza da NE [11] (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: mudstone/wackestone a radiolari; *packstone/grainstone* con granuli carbonatici di mare sottile (oidi, crinoidi, foraminiferi bentonici, alghe [11], [13] e *pellets* [6]); *rudstone* a litoclasti silicizzati (Monti d'Oltre Serchio) [11]. Le microfacies micritiche prevalgono nella parte alta dell'unità [10]. Frequenti sono i fenomeni di dolomitizzazione almeno nella parte inferiore e media dell'unità [4], [6], [10], mentre nella parte alta non vi è traccia di dolomitizzazione, ma vi sono indizi che fanno pensare a una diffusa dedolomitizzazione [6], [10]. Nella maggior parte dei casi la dolomitizzazione interessa pelspatiti e pelmicriti [10].

Dati di laboratorio: il contenuto in CaCO₃ è superiore al 90%, e se più basso, non è attribuibile all'abbondanza di argilla, bensì a quella della silice [17]. Per quanto riguarda la composizione della frazione argillosa, l'unità è caratterizzata da una tipica associazione a illite e montmorillonite [4].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: lo spessore è molto variabile: da 50 a 300 m [6], [13] in Val di Lima (cfr. "OSSERVAZIONI"); tra 60 e 300 m nei Monti d'Oltre Serchio e tra 80 e 100 m nei dintorni di Castelnuovo Garfagnana [6]; 12 m a Monsummano [12], 25 m a Marliana.

Geometria esterna: lenticolare [13].

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: Calcari e marne a Posidonia.

Natura dei limiti: graduale [4], [12], [17], per alternanza [6].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: aumento progressivo di spessore e frequenza delle intercalazioni marnose, e corrispondente diminuzione di spessore e frequenza degli strati calcarei.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: Fontana Cannellacqua (Val di Lima).

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: Diaspri [13].

Natura dei limiti: graduale in pochi decimetri.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: rapida diminuzione della componente carbonatica a vantaggio di quella silicea.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: Bacino Serchio-Lima [13].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: (cfr. "COMMENTI").

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: nelle calcareniti sono presenti solo forme risedimentate provenienti da una piattaforma carbonatica limitrofa. Si segnalano: Molluschi, Echinodermi e Alghe calcaree [13], [17] (*Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Clypeina jurassica* [6], [10], [11]).

Microfossili: Radiolari [10] e Foraminiferi, provenienti dalla vicina piattaforma carbonatica: *Trocholina alpina* LEUPOLD, *Protopeneroplis striata* WEYNSHENK [13], [10]; *Trocholina elongata* (LEUPOLD), *Trocholina* sp., *Pfenderina* sp. [10], [17]; *Turrispirillina conoidea* PALAZOW [10]; Textulariidae, Miliolidae, Valvulinidae [6], [10].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Bajociano p.p.-Bathoniano medio [12].

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: l'unità è riferibile a un ambiente a sedimentazione torbidity [7], [10], [11] ove il materiale proveniente da una piattaforma carbonatica limitrofa, si ridepositava all'interno di una zona a sedimentazione diasprina [7], con profondità prossima o poco al di sotto della C.C.D. [7] (cfr. "OSSERVAZIONI").

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Toscano.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Falda Toscana.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità è stata cartografata anche nelle seguenti carte geologiche a scala 1:20.000: Carta geologica di Monsummano, Carta geologica di Montecatini, Carta geologica di Marliana [12].

F) Questi depositi, e almeno gran parte degli strati calcarei, si sono accumulati con processi di risedimentazione riferibili prevalentemente a correnti di torbida e subordinatamente a *debris flow* [11], [13]: infatti sono state rinvenute frequenti laminazioni piane, ondulate e convolute, sequenze di Bouma [7], e rari *ripple-marks* [17]; solo la sedimentazione delle calcilutiti avveniva per decantazione [11]. Il tasso di sedimentazione massimo è di circa 23 mm/10³a [13].

H) GIANNINI & NARDI [16] ritengono che questa unità sia parzialmente eteropica con i sottostanti Calcari e marne a Posidonia; oltre a questa ipotesi, avvallata anche da BOCCALETTI *et al.* [6], non può essere esclusa una eventuale presenza di lacuna stratigrafica tra i Calcari e marne a Posidonia e i Diaspri, in assenza del Calcare selcifero della Val di Lima.

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) Durante studi di dettaglio sul Mesozoico della Val di Lima, BOCCALETTI *et al.* [6] hanno ritenuto necessario ridefinire nomenclatura e sezioni-tipo dell'unità genericamente chiamata "calcario selcifero" (distinto a sua volta in "inferiore" e "superiore").

C) Secondo BOCCALETTI & MANETTI [4] questa unità non trova corrispondenza litologica nei "calcari picchiettati", che ricoprono la stessa posizione stratigrafica nella Successione Toscana Metamorfica.

G) BELLINCIONI [2] ritiene che lo spessore massimo dell'unità in Val di Lima sia di circa 500 m, valore non confermato da gran parte degli studi successivi.

M) In passato alcuni Autori [6], [16], [17], ritenevano questi depositi (per la presenza di pelspatiti e intraspatici fossilifere con ooliti) di ambiente neritico o caratterizzato almeno da acque agitate.

Bibliografia:

- [1] - AZZAROLI A. & CITA M.B. (1963) - *Geologia stratigrafica*. 1-3 La Goliardica, Milano.
- [2] - BELLINCIONI P. (1959) - *Il nucleo mesozoico della Val di Lima (Appennino Lucchese)*. Boll. Soc. Geol. It., **78**, (2): 44-73, 11 figg., 1 carta geol. 1:25.000, Pisa
- [3] - BOCCALETTI M. (1968) - "*Slumps*" intraformazionali e frane sottomarine nel Gruppo Calcario Mesozoico della Serie Toscana. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., **75**, (2): 525-530, Pisa.
- [4] - BOCCALETTI M. & MANETTI P. (1969) - *Osservazioni petrografiche e sedimentologiche sui calcari con selce delle "serie" autoctona e sovrascorsa nella parte nord-occidentale del Monte Pisano e nei Monti d'Oltre Serchio (Prov. di Pisa e Lucca)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**, (3): 325-342, 31 ff., Pisa.
- [5] - 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.
- [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**, (4): 847-922, 49 ff., Pisa.
- [7] - BRUNI P. & FAZZUOLI M. (1982) - *Facies associations in the Lima cherty Limestone (Upper Jurassic), Northern Apennines*. Rend. Soc. Geol. It., **4** (1981), (4): 319-322, 5 figg., Roma.
- [8] - CERRINA FERONI A. & PATACCA E. (1975) - *Considerazioni preliminari sulla paleogeografia del Dominio Toscano interno tra il Trias superiore ed il Miocene medio*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. A, **82**: 43-54, 8 figg., Pisa.
- [9] - DALLAN NARDI L. & NARDI R. (1969) - *Lacuna stratigrafica nel Neocomiano tra la "Maiolica" e la Serie Toscana sottostante nei Monti d'Oltre Serchio (Prov. di Pisa e Lucca)*. Mem. Soc. Geol. It., **8**: 227-236, 9 figg., Pisa.
- [10] - FAZZUOLI M. (1981) - *Considerazioni preliminari sul Calcario selcifero della Val di Lima (Giurassico superiore) Toscana nord-occidentale*. Mem. Soc. Geol. It., **21** (1980): 193-201, 3 figg., Roma.
- [11] - FAZZUOLI M. & COLI M. (1992) - *Escursione B2 - Il Mesozoico della Falda Toscana e del Nucleo Metamorfico Apuano: carbonati di mare sottile e sistemi alto-scarpata-bacino nel Triassico superiore-Giurassico della Successione Toscana e della Successione Metamorfica Apuana*. 76^a Riun. Estiva S.G.I. (Firenze 21-23 Sett. 1992), Guide alle Escursioni post-congresso: 77-133, 20 figg., Firenze.
- [12] - 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.

- [13] - 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.
- [14] - 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.
- [15] - FAZZUOLI M., SANI F., FERRINI G., GARZONIO C. A., SGUAZZONI G., BECARELLI S., BURCHIETTI G. & MANORI G. (1998) - *Geologia del Nucleo mesozoico della Val di Lima (Province di Pistoia e Lucca, Appennino Settentrionale). Note illustrative della Carta Geologica (scala 1:25.000)*. Boll. Soc. Geol. It., **117**, (2): 479-535, 23 figg., 1 tab., 1 tav. f.t., Roma.
- [16] - GIANNINI E. & NARDI R. (1965) - *Geologia della zona nordoccidentale del Monte Pisano e dei Monti d'Oltre Serchio (prov. di Pisa e Lucca)*. Boll. Soc. Geol. It., **84**, (5): 197-270, Pisa.
- [17] - MUCCHI A.M., PELLEGRINI M. & MANTOVANI M.P. (1968) - *La serie stratigrafica di Spezia e dei Monti d'Oltre Serchio*. Mem. Soc. Geol. It., **7**: 195-225, 31 figg., 7 tavv., Pisa.
- [18] - 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.

Elenco allegati:

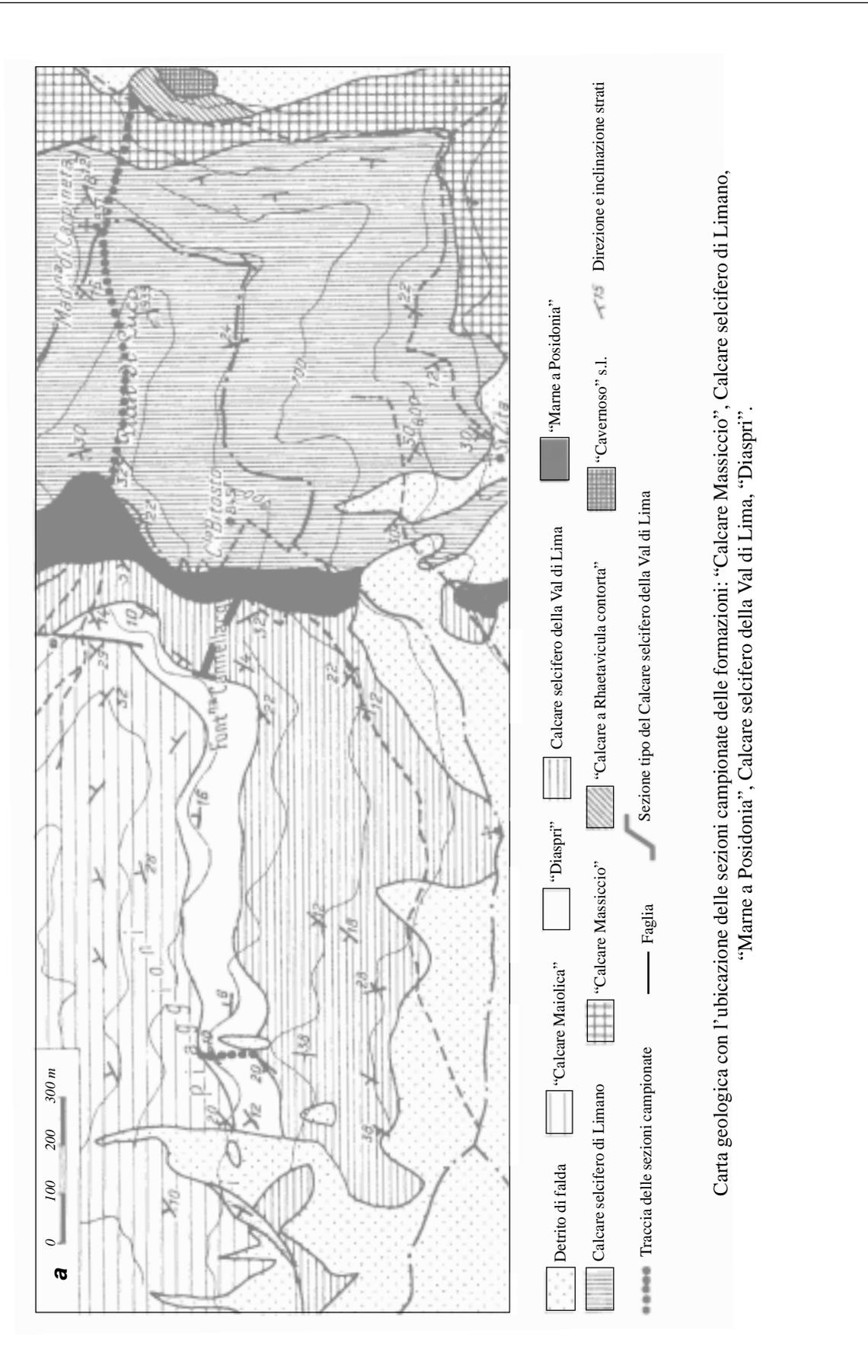
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [6] fig. 1a.
- B. Sezione-tipo, da [6] fig. 24.
- C. Schema stratigrafico, da [14] tab. 1.

WORKSHEET N° 2153

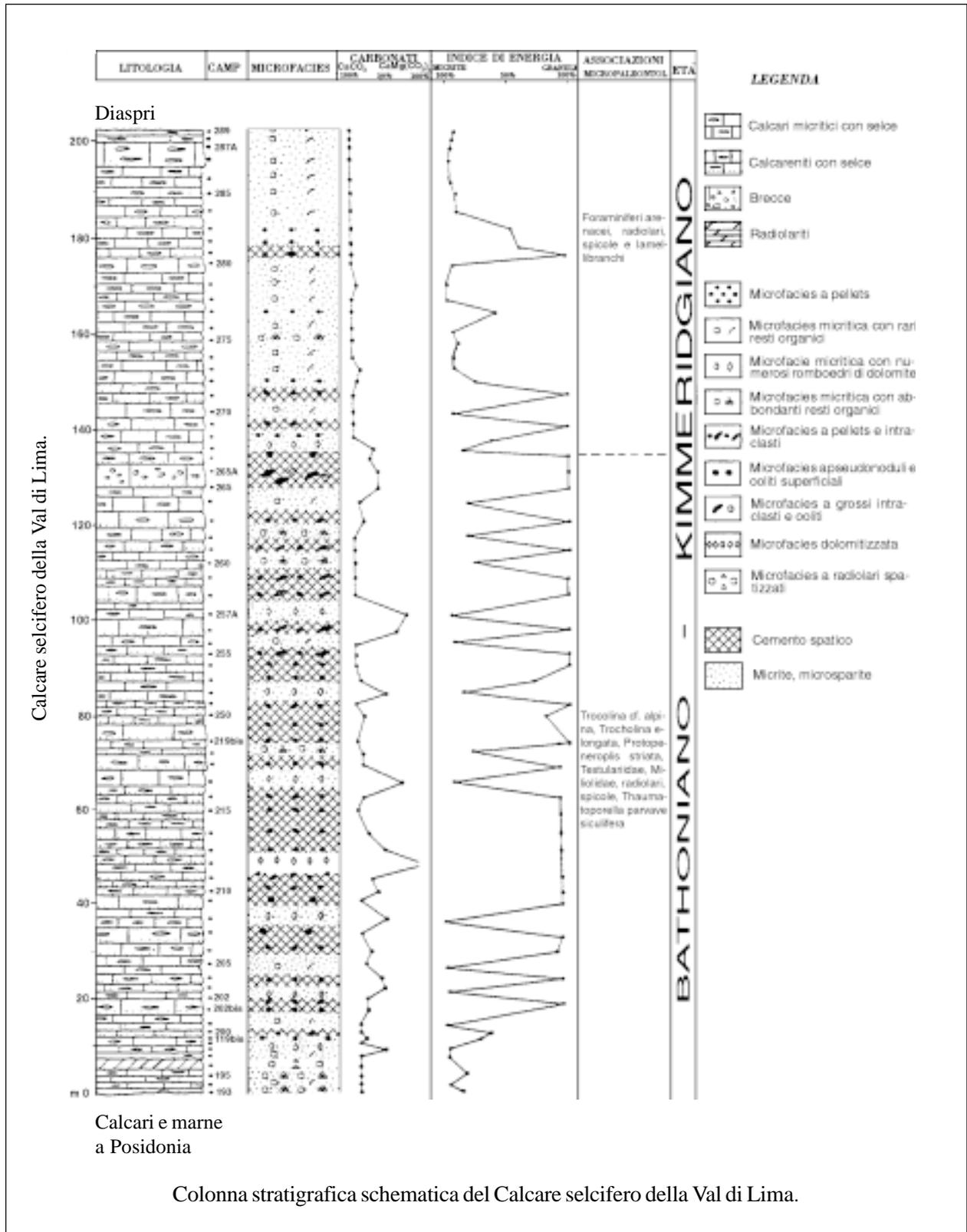
COMPILATORE: Paola Falorni

DATA DI COMPILAZIONE: 08/2002

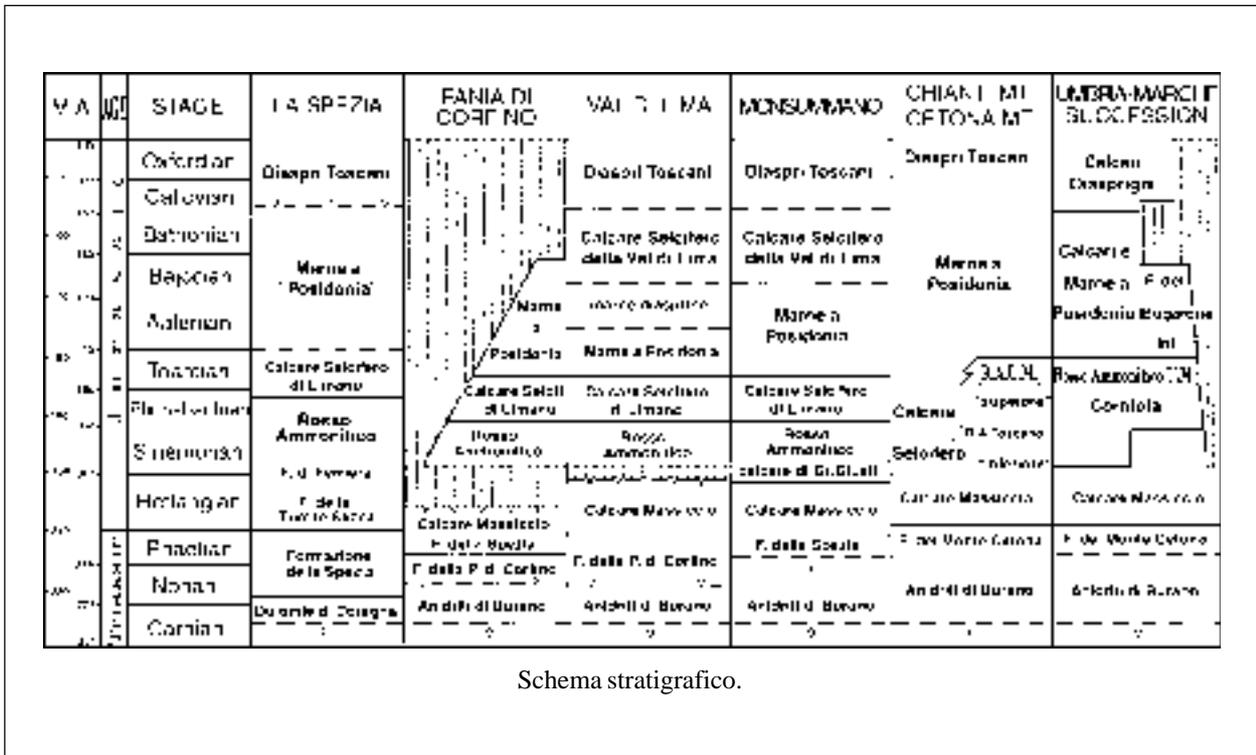
Allegato A



Allegato B



Allegato C



FORMAZIONE DI VISONE

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Formazione di Visone

Sigla: VIS

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: FRANCESCHETTI B. (1967) (cfr. "OSSERVAZIONI").

Riferimento bibliografico: FRANCESCHETTI B. (1967) – *Studi geologici sulla regione ad ovest di Ovada (prov. di Alessandria)*. Mem. Soc. Geol. Ital., **6** (3): 379-420, 19 figg., Roma [8].

Eventuali revisioni: [10], [3].

Altri lavori: [1], [2], [4], [6], [9], [11], [12], [15], [18] (cfr. "COMMENTI").

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: Calcarea di Acqui [10] (membro formale); (cfr. "OSSERVAZIONI").

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 82, Genova.

Autore/i della carta: ALLASINAZ A., BELLINI A., BORTOLAMI G., CALDERINI A., CARRARO F., CASELLA F., CONTI S., DAL PIAZ G.V., FRANCESCHETTI B., GELATI R., MALARODA R., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G., ROSSI P.M., SACCHI R. & STURANI C.

Data di pubblicazione: 1971.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [1].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "Aquitano" p.p. ("calcari a *Lithothamnium* di Visone e Ponzone")

[16]; "calcarea di Acqui" [20]; "formazione calcarea-arenacea-conglomeratica a glauconite" [5]; "formation gréseuse" p.p. [13]; "Ravanasco formation" p.p. [21]; "formation gréseuse/calcaires et grés de Ponzone, Acqui e Visone" [14] (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Cava Zanoletti [10].

Tavoletta della sezione-tipo: 82 IV NO, Ponzone.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,6611°N *Longitudine:* 8,4787°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Rio Ravanasco (sezione di riferimento) [18], M. Caprioto, Casa Matto, Case Bricco, Casa Bozzetta, Cascina Montera, Scaragli, Acqui, Cava Zanoletti, Visone I, II e III, Costa la Corsica, S. Croce [3], [4], [10], [18]; Rio Caliozna [15].

Affioramenti tipici: tra Acqui Terme, Visone, Ponzone, Ovada.

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *meno di 10 kmq* (desunta dall'area complessiva)

Regione: Piemonte.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: unità costituita essenzialmente da biocalcareni e/o biocalciruditi e areniti glauconitiche. L'unità presenta facies distinte (da alcuni Autori distinte come membri), variabili lateralmente:

- tra Acqui e Visone è costituita da biocalcareniti/ruditi con quarzo, glauconite, ciottolini ofiolitici e talora matrice argillosa nella parte inferiore; biocalcareniti debolmente quarzoso-glauconitiche in orizzonti centimetrici discontinui limitati da veli ondulati argilloso-sabbiosi interpretati come strutture legate alla *pressure dissolution* [3] (Calcere di Acqui [10]); nella parte sommitale si distingue un livello metrico di areniti ibride a glauconite, gradate e bioturbate, con matrice argillosa, passanti verso l'alto a siltiti;
- tra Ponzone e Grogardo è rappresentata da un bancone arenaceo-conglomeratico a glauconite, con locali calcareniti e calcari nulliporici basali;
- tra il Torrente Visone e la Val Lemme, si ha un bancone metrico di marne siltose a glauconite, con ciottoletti ofiolitici; localmente la facies diventa più siltoso-arenacea e fossilifera [3]; sono presenti frequenti bioturbazioni [12] (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Dati di laboratorio: caratterizzazione mineralogica e geochimica dei livelli glauconitici [2].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: da zero a 18 m tra Acqui e Visone; valori massimi di circa 25 m [4].

Geometria esterna: lenticolare-tabulare, con risalto morfologico.

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI (cfr. "OSSERVAZIONI")

Formazione/i sottostante/i: "marne di Rigoroso" [1] / "formazione di Belforte Monferrato" [8] / "formazione di Rocchetta" [10].

Natura dei limiti: leggera discordanza angolare.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: discordanza angolare di 5-6° separante marne alternate a letti arenacei di 10-20 cm o marne siltose o argillose a frustoli vegetali (a letto), da un bancone di biocalcareniti e biocalcirudite con glauconite e sparsi ciottoli (Formazione di Visone); nel settore M. Caprioto-Val Lemme, si ha discordanza angolare tra marne siltose e un banco di areniti ibride a glauconite [3].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: M. Caprioto, Bric Cardinelle, Madonna della Bruceta [8]; Acqui Terme, Visone [10].

Altre considerazioni: quando è presente il Calcere di Acqui, il limite è evidenziato dal risalto morfologico della Formazione di Visone.

Formazione/i sovrastante/i: "formazione di Cremolino" [8] / "formazione di Cortemilia" [10] / "unità marnosa" [3].

Natura dei limiti: graduale rapido [3], [8] o netto [10].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: passaggio da marne siltose a glauconite con ciottoletti (Formazione di Visone) a marne argilloso-siltose intercalate con frequenti letti arenacei da 20 a 60 cm ("formazione di Cremolino") [8]; passaggio da livelli calcarei a un livello di marne siltose glauconitiche dello spessore di 60 cm [10].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: tra il Torrente Visone e l'Orba [8]; tra Acqui e Visone [10].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: "unità marnosa" [3], [4] / "membro superiore della formazione di Rocchetta" [7] / "formazione di Belforte Monferrato" [1].

Natura dei limiti: chiusura laterale [4].

Criteri utilizzati per fissare i limiti: passaggio laterale verso ovest da biocalcareniti, biocalciruditi e areniti ibride a glauconia a marne calcaree.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: Valle Caliozna.

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: Echinidi: *Spatangus*, *Pericosmus*, *Echinolampas*; Briozoi; Bivalvi: *Pectunculus*, *Pecten*, *Meretrix*, *Amussium*, *Chlamys*, *Ostrea*; Gasteropodi: *Pirula*, *Latrunculus*, *Cassidaria*, *Turritella*, *Scalaria*; resti di Coralli; denti di Squali, resti di Vertebrati, filliti [1], [8], [19].

Microfossili: Foraminiferi bentonici, *Cibicides*, *Rotalia*, *Discorbis*, *Textularia*, *Robulus*, macroforaminiferi: *Miogyssina* sp., *M. globulina* (MICHELOTTI), *M. intermedia* DROOGER, *Amphistegina* sp., *Heterostegina* sp., *Operculina* sp., *O. complanata* DEFRANCE; Foraminiferi planctonici, riferibili alle zone a *Globigerinoides altiapertura/Catapsydrax dissimilis* e a *G. trilobus* [4]; Alghe: *Melobesia*, *Lithothamnion* n. sp., *Lithophyllum* n. sp. [1], [9], [10], [15], [18], [19].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio- e litostratigrafica: Miocene inferiore (Aquitano-Burdigaliano) [10] con limiti inferiore e superiore eterocroni [3], [4].

età radiometrica: 18 Ma con il metodo K/Ar sulle glauconie [17].

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: piattaforma carbonatica (cfr. "COMMENTI").

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Bacino Terziario ligure-piemontese.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Bacino Terziario ligure-piemontese.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) L'unità è stata inserita nella precedente versione del Catalogo delle Formazioni geologiche italiane [19].

F) Nell'unità, sono riconosciute due sequenze deposizionali: SD1 e SD2 di D'ATRI [3]; in alcuni lavori della scuola milanese sono indicate come B5/B6 [6], [11], [12].

M) L'unità è costituita da materiali che derivano da ambiente di piattaforma di tipo *foramol* [3] (Calcere di Acqui) passante ad ambiente di piattaforma esterna; i materiali sono probabilmente risedimentati (almeno in gran parte dell'area di affioramento).

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) L'unità è stata riconosciuta da MALARODA nel 1962 durante i rilievi del Foglio Genova della Carta geologica d'Italia a scala 1:100.000; le sue osservazioni sono state utilizzate da FRANCESCHETTI [1] nel lavoro istitutivo dell'unità (cfr. nota 8 a pag. 403 di [1]).

D'ATRI [3] suddivide l'unità in due membri: "membro inferiore carbonatico" e "membro superiore glauconitico"; il primo corrisponde al Calcere di Acqui di GELATI [10]. SCHÜTTENHELM [18] metteva

però in evidenza come in molte località si possano trovare areniti glauconitiche al di sotto delle calcareniti (o, almeno, anche al di sotto).

C) Esiste un'omonimia con la "formazione del Torrente Visone"; il nome si riferisce a una delle unità costituenti il basamento mesozoico del Bacino Terziario Ligure-Piemontese; è stato utilizzato nel Foglio Genova a scala 1:100.000, ma non nelle relative note illustrative [1]; rispetto a quest'ultimo, il nome di "Formazione di Visone" è prioritario.

H) Le unità in contatto stratigrafico con la Formazione di Visone, attualmente in corso di formalizzazione, sono diversamente denominate in letteratura a seconda degli Autori: le diverse denominazioni sono qui riportate con le relative indicazioni bibliografiche.

Bibliografia:

- [1] - ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G. & ROSSI P.M. (1970) - *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 82, Genova*. pp. 134, Serv. Geol. d'It., Roma.
- [2] - AMOROSI A., CENTINEO M.C. & D'ATRI A. (1997) - *Lower Miocene glaucony-bearing deposits in the SE Tertiary Piedmont Basin (Northern Italy)*. Riv. It. Pal. Strat., **103** (1): 101-110, 7 figg., 2 tabb., Milano.
- [3] - D'ATRI A. (1990) - *Facies e sequenze deposizionali nella Formazione di Visone (Miocene inferiore, Bacino terziario ligure-piemontese)*. Mem. Soc. Geol. It., **45**: 723-729, 4 figg., Roma.
- [4] - D'ATRI A. (1995) - *Biostratigrafia della Formazione di Visone (Miocene inferiore, Bacino terziario ligure-piemontese)*. Boll. mus. Reg. Sci. nat., **13** (2): 345-375, 8 figg., 8 tabb., Torino.
- [5] - DE ALESSANDRI G. (1900) - *Appunti di geologia e di paleontologia sui dintorni di Acqui*. Atti Soc. It. Sc. Nat., **39**: 173-348, 2 tavv., Milano.
- [6] - FORCELLA F., GELATI R., GNACCOLINI M., ROSSI P.M. & BERSEZIO R. (1999) - *Il Bacino Terziario Ligure-Piemontese tra il Monregalese e la valle del T. Lemme: stato delle ricerche e prospettive future*. In: OROMBELLI G. (Ed.): «*Studi geografici e geologici in onore di Severino Belloni*», 341-365, 4 figg., Genova.
- [7] - FRANCANI V., GELATI R., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G., ROSSI P.M. & SFONDRINI G. (1971) - *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000 Foglio 81, Ceva*. pp. 100, Serv. Geol. d'It., Roma.
- [8] - FRANCESCHETTI B. (1967) - *Studi geologici sulla regione ad ovest di Ovada (prov. Di Alessandria)*. Mem. Soc. Geol. Ital., **6** (3): 379-420, 19 figg., Roma.
- [9] - FRAVEGA P., PIAZZA M. & VANNUCCI G. (1993) - *Three new species of Corallinae Algae (genera Lithothamnion and Lithophyllum) from the Tertiary Piedmont Basin*. Riv. It. Pal. Strat., **98** (1992), (4): 453-466, 3 figg., 3 tavv., Milano.
- [10] - GELATI R. (1969) - *Il Calcarea di Acqui*. Riv. It. Pal. Strat., **75** (4): 761-830, 19 figg., 5 tavv., Milano.
- [11] - GELATI R. & GNACCOLINI M. (1990) - *Un esempio di applicazione dei concetti della stratigrafia sequenziale: la successione oligo-miocenica delle Langhe, nel Bacino terziario ligure-piemontese*. Soc. Geol. It., 75° Congr. Naz., Riass. Relazioni a invito: 55-59, Milano.
- [12] - GELATI R., GNACCOLINI M., FALLETTI P. & CATRULLO D. (1993) - *Stratigrafia sequenziale della successione oligo-miocenica delle Langhe, Bacino Terziario Ligure-Piemontese*. Riv. It. Pal. Strat., **98** (1992), (4): 425-452, 11 figg., Milano.
- [13] - LORENZ C.R. (1962) - *Le Stampien et l'Aquitaniens ligure*. Bull. Soc. Geol. Fr., ser. 7, **4**: 657-665, 2 figg., Paris.
- [14] - LORENZ C.R. (1969) - *Contribution a l'etude stratigraphique de l'Oligocene et du Miocene inferieur des confins liguro-piemontais (Italie)*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, **6** (2): 253-688, 202 figg., 45 tabb., 21 tavv., 1 carta geol., Borgo S. Dalmazzo.
- [15] - NICORA A. (1971) - *Biostratigrafia del limite Oligocene-Miocene nelle Langhe (Piemonte)*. Riv. It. Pal. Strat., **77** (2): 157-262, 8 figg., 12 tavv., Milano.
- [16] - SACCO F. (1889) - *Il bacino terziario e quaternario del Piemonte*, 634 pp., 3 carte geol., Tip. Bernardoni, Milano.
- [17] - ODIN G.S., HUNZIKER J.C. & LORENZ C.R. (1975) - *L'age radiométrique du Miocène inférieur en Europe Occidentale et Centrale*. Geol. Rundschau, **64**: 570-592.
- [18] - SCHÜTTENHELM R.T.E. (1976) - *History and modes of deposition of Miocene carbonate deposition in the interior of the Piedmont Basin, NW Italy*. Utrecht Micropal. Bull., **14**: 5-208, 54 figg., 5 tavv., Utrecht.
- [19] - SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1970) - *Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia - Formazioni geologiche*, **5**: pp. 180, Serv. Geol. D'It., Roma.

[20] - TRABUCCO G. (1891) - *Sulla vera posizione del Calcare di Acqui (Alto Monferrato)*, 28 pp., 1 tav., Tip. Cenniniana, Firenze.

[21] - VERVLOET C.C. (1966) - *Stratigraphical and micropaleontological data on the Tertiary of Southern Piemont (Northern Italy)*, pp. 88, Schotanus & Jens Utrecht NV, Utrecht.

Elenco allegati:

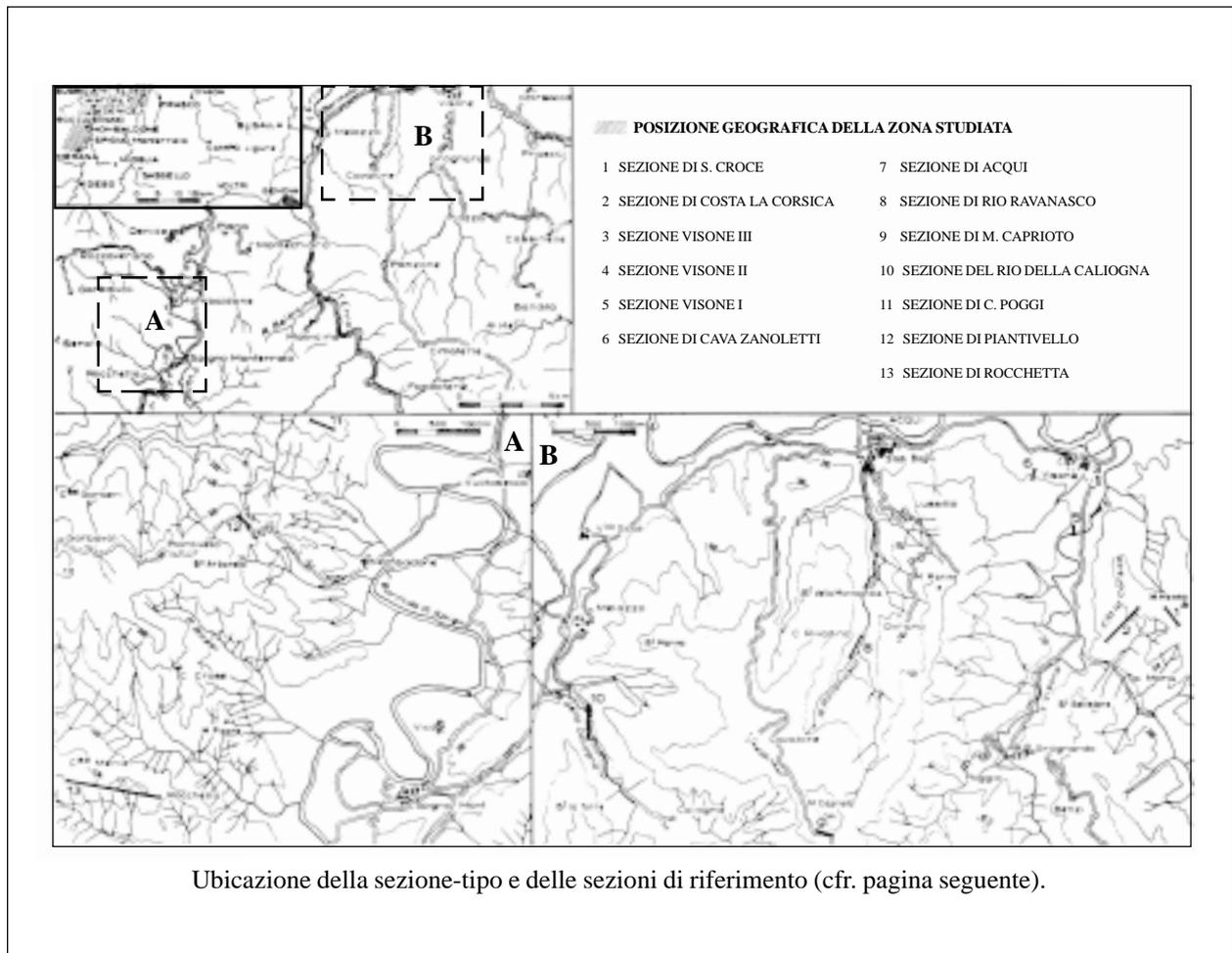
- A. Ubicazione della sezione-tipo e delle sezioni di supporto, da [10], fig. 1.
- B. Sezione-tipo e sezioni di supporto, da [10], fig. 2.
- C. Ubicazione della sezione di riferimento, da [18], fig. 38.
- D. Sezione di riferimento, da [18], fig. 41 e fig. 43.
- E. Schema dei rapporti stratigrafici, da [10], fig. 19.

WORKSHEET N° 1135

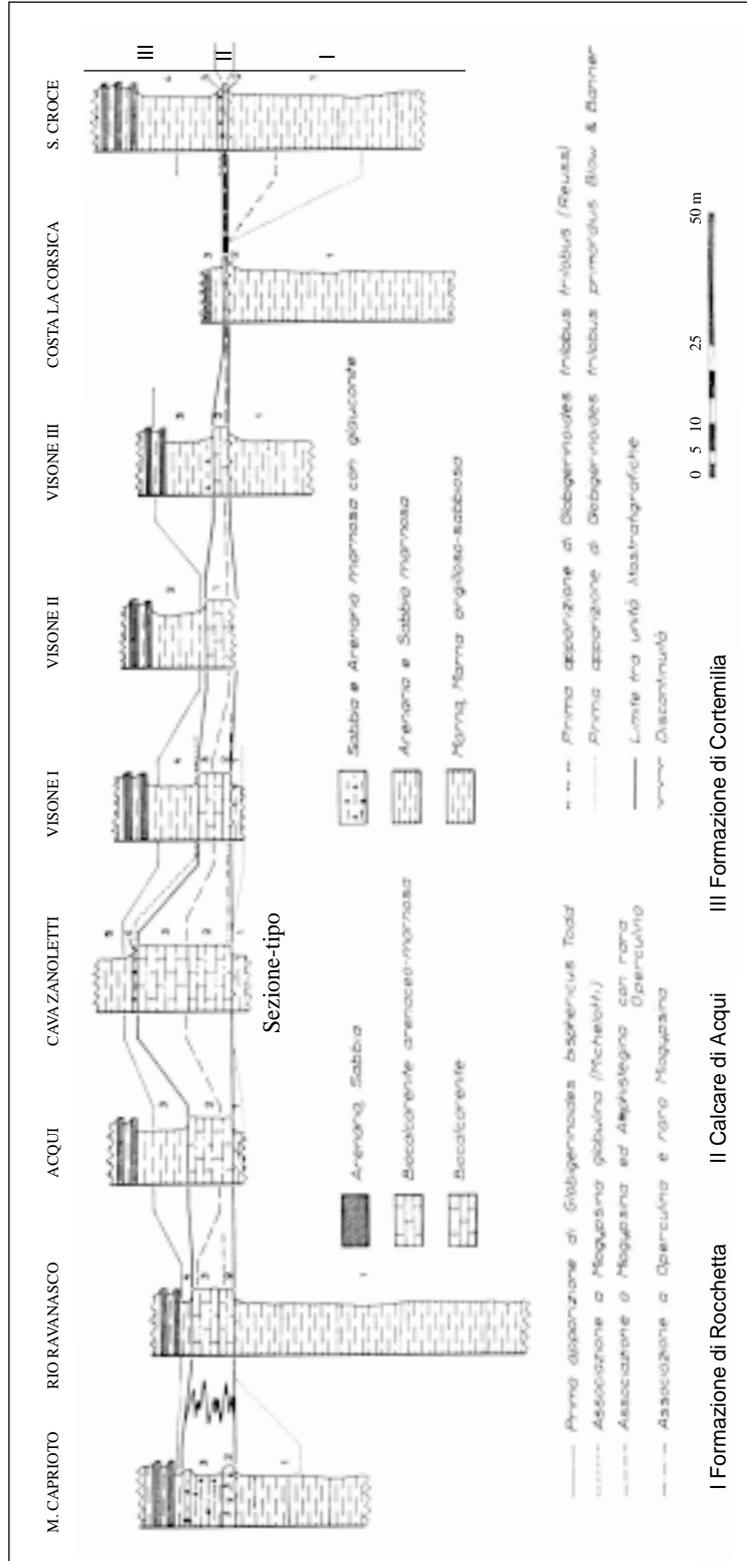
COMPILATORE: Luca Delfrati

DATA DI COMPILAZIONE: 07/2002

Allegato A

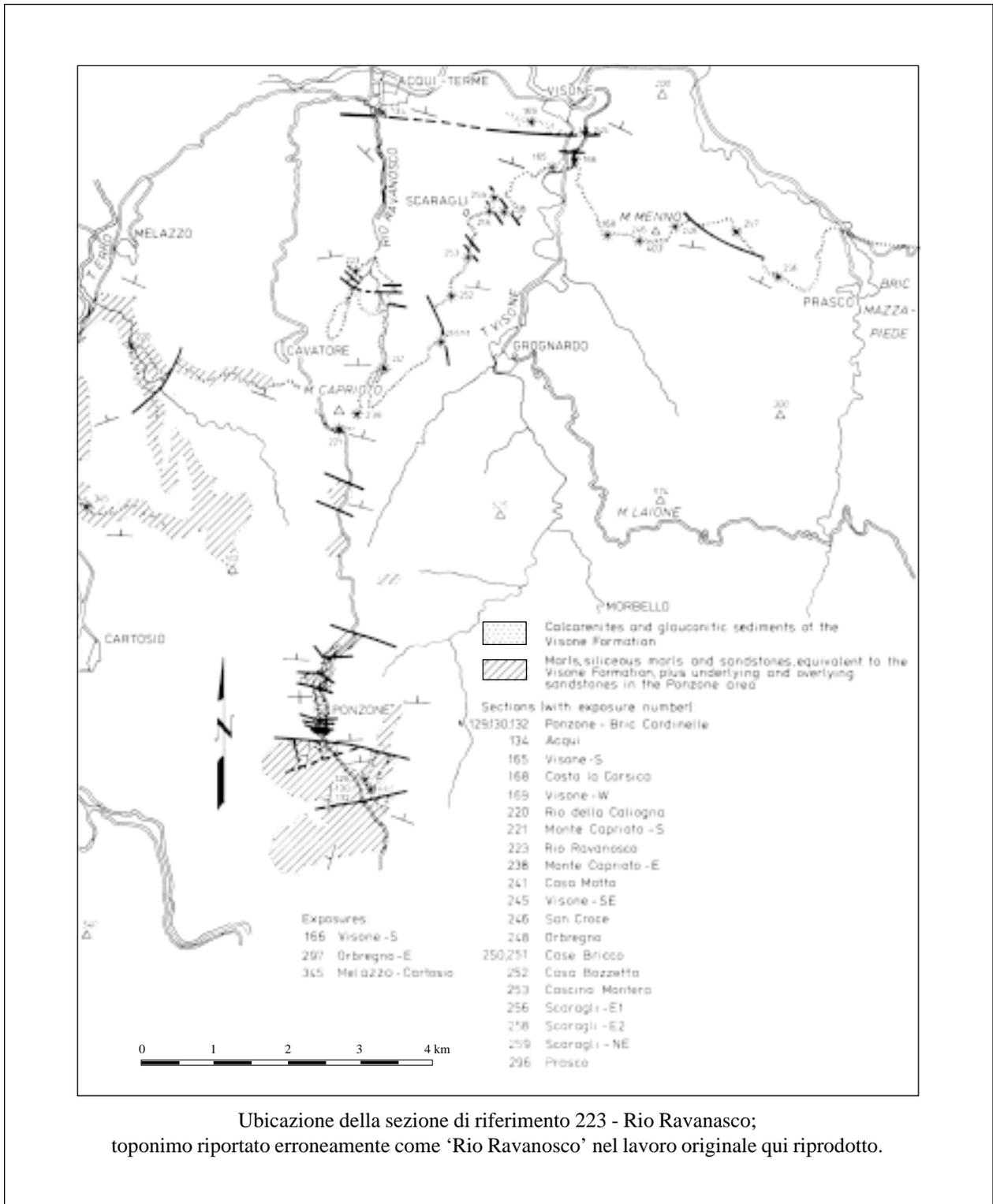


Allegato B

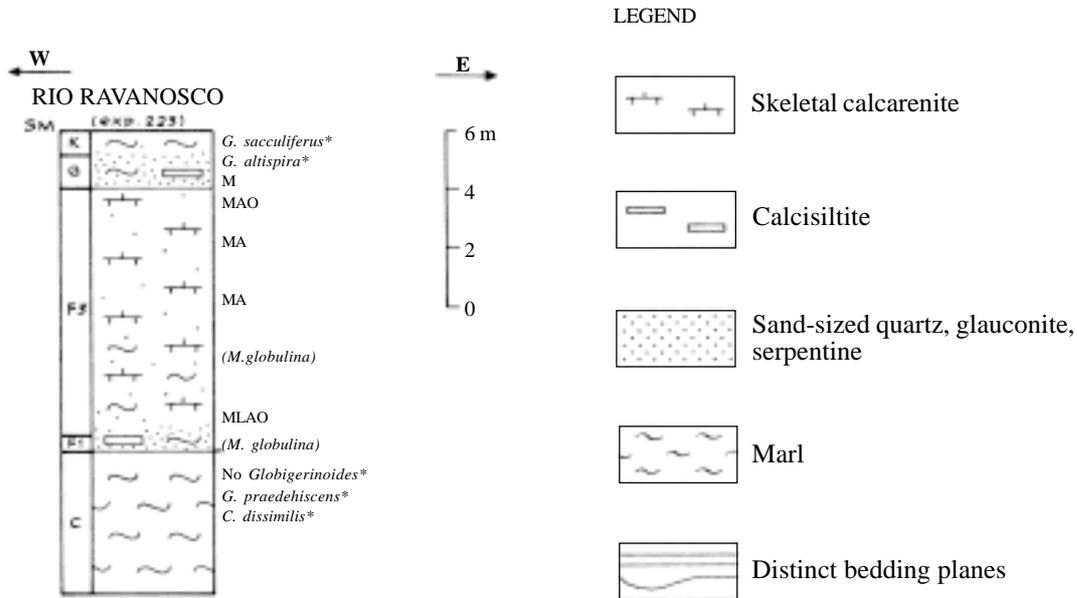


Correlazioni stratigrafiche nell'area tipo. La Formazione di Visone è qui costituita dal solo Calcare di Acqui (II).

Allegato C



Allegato D



G. Trilobus
M. globulina Biostratigraphic markers

(*M. globulina*) Single specimen of biostratigraphic markers

F3

A Amphistegina

E Eulepidina

L Lepidocyclina

M Miogypsina

O Operculina

LEGENDA:

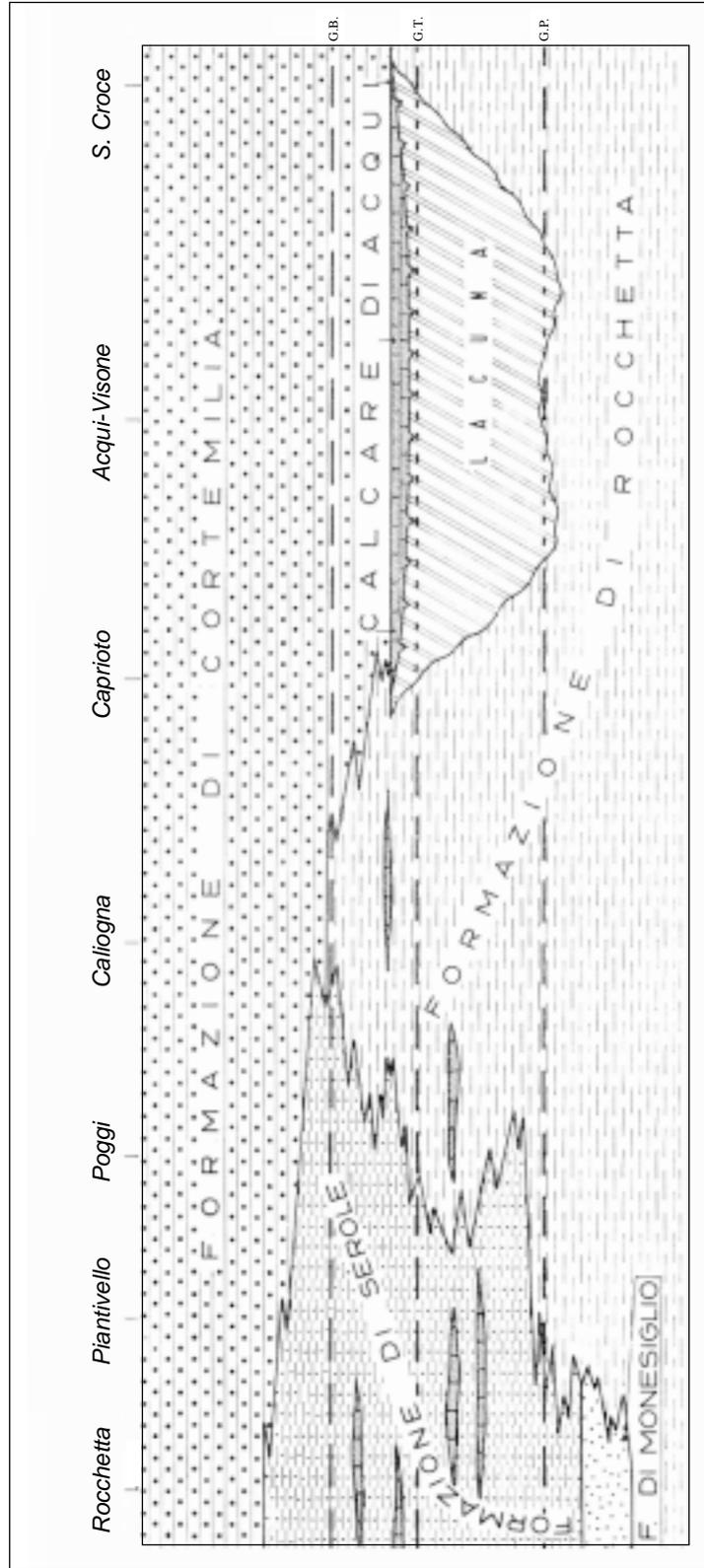
K: "formazione di Cremolino/Cortemilia";

G, F3, F1: Formazione di Visone;

B: "formazione di Rigoroso/Rocchetta".

Sezione stratigrafica di riferimento, Rio Ravanasco.

Allegato E



Schema dei rapporti stratigrafici tra le formazioni dell'Oligocene sup. - Miocene inf. affioranti tra le valli del T. Visone e del F. Bormida di Spigno. In questa area la Formazione di Visone è costituita unicamente dal Calcare di Acqui. G.P. = *Globigerinoides trilobus primordius* BLOW & BANNER; G.T. = *Globigerinoides trilobus trilobus* (REUSS); G.B. = *Globigerinoides bisphericus* TODD.

CALCARE DI ZORZINO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcare di Zorzino

Sigla: ZOR

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: CASATI P. (1964)

Riferimento bibliografico: CASATI P. (1964) - *Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici)*. VI. Osservazioni stratigrafiche sull' "Infraretico" delle Prealpi Bergamasche. Riv. It. Pal. Strat., **70**, (3): 447-465, 10 figg., Milano [12].

Eventuali revisioni:

Altri lavori: [1], [2], [3], [4], [9], [10], [15], [21], [22], [23], [24], [26], [28], [32], [34], [35], [37], [39], [40], [42], [43] (cfr. "COMMENTI").

Unità di rango superiore: Gruppo dell'Aralalta [24].

Unità di rango inferiore: "membro di Artavaggio" (locale) [22]; "membri superiore, medio, inferiore" della successione di Magasa-Capovalle (informali) [43] (cfr. "OSSERVAZIONI").

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 34, Breno (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: ACCORDI B., ASSERETO R., BIANCHI A., BONI A., CASATI P., CASSINIS G., CERRO A., CEVALES G., DAL PIAZ G.B., DESIO A., DIENI I., MALARODA R., MORGANTE S., PASSERI L.D. & ROSSETTI R.

Data di pubblicazione: 1971.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [6].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "Infraretico" [44]; "dolomie zonate" p.p. di Selvino [17]; "Plattenkalk" p.p. [7]; "schwartzeschichten" p.p. [8], "scisti neri" p.p. [16], "calcarei fossiliferi di base del Retico" p.p. [36] del Bresciano nord-orientale (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: *designata*: Zorzino.

Tavoletta della sezione-tipo: 34 III NO, Breno.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 45,782°N *Longitudine:* 10,048°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Val Taleggio (sezione di riferimento) [24] (cfr. "OSSERVAZIONI"); Valle Imagna, Val Taleggio, Selvino, M. Argua, Capovalle [2], [12]; M. Cantarso/Sodadura, M. Aralalta/Baciamorti, M. Venturosa/Val Asinina [23], [24], [27]; Sedrina-Zogno, M. Castello-Corna Bianca, Selvino-M. Poieto [4]; Riva di Solto [28]; Taleggio [21]; S. Martino-M. Corno [42]; Capovalle [43].

Affioramenti tipici: Bergamasca orientale, tra il Lago d'Iseo e la Val Seriana: Zorzino, M. Argua, Songavazzo, Bocchetta di Regaduz (cfr. "COMMENTI").

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *tra 10 e 100 kmq (desunta dalla carta – cfr. voce B)*

Regione: Lombardia.

F. CARATTERI LITOLÓGICI DI TERRENO: monotona successione di calcari grigio-nerastri o grigio-scuri con qualche intercalazione di calcari dolomitici, di dolomie e di marne nere. La stratificazione è ben evidente e lo spessore degli strati varia da 10 a 60 cm. Gli strati sono interessati da fenomeni di *slumping*, e sono generalmente privi di strutture sedimentarie. Si intercalano calcareniti torbiditiche, soprattutto alla base e alla sommità della formazione [24]; localmente (ad es. in Val di Ledro) si intercalano corpi di breccia di spessore decametrico clinostratificati [42], [15]. Tra le strutture sedimentarie segnalate, si hanno gradazioni, basi debolmente erosionali, laminazioni parallele e da antidune [24]. Le facies riconosciute denotano risedimentazione carbonatica fine e risedimentazione arenitica [30] con sequenze di Bouma incomplete; sono rappresentate anche facies laminitiche planari (ritmiti).

Ai Piani di Artavaggio, l'unità è costituita da una litofacies fossilifera spessa da 0 a 12 m ("membro di Artavaggio") [24], con facies di margine piattaforma-bacino (*patch reef, algal mounds* subtidali): calcari bioclastici grigio scuri, fetidi e calcari biocostruiti. Localmente, la sommità è erosa e ricoperta da un orizzonte di paraconglomerati.

Nella zona di Magasa-Capovalle (tra Lago d'Idro e Lago di Garda), l'unità è stata suddivisa informalmente in tre membri: inferiore (cicli *thickening-coarsening upward*, comprendenti da marne a calcareniti/doloareniti torbiditiche a conglomerati e brecce torbiditiche); medio, completamente micritico; superiore (cicli *thickening upward* con litotipi più fini rispetto al membro inferiore) [43] (cfr. "COMMENTI").

CARATTERI LITOLÓGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: micriti e microspariti. "membro di Artavaggio": *packstones-rudstones* bioclastici, *bindstones-bafflestones* ad organismi incrostanti [24]; calcareniti medio-fini intra(bio)clastiche, *packstones-wackestones* bioclastici [22]. Nella successione di Capovalle: *mudstones* o *packstones* a peloidi [43].

Dati di laboratorio: riscontrate elevate concentrazioni di Sr nelle lamine più scure delle ritmiti [22]; dati relativi alla maturità termica (riflettività della vitrinite Vro) [3].

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: nell'area-tipo, 1100 m; decrescente verso ovest: 300 m (M. Argua, Songavazzo), 56 m (Val Taleggio), 20 m (a nord di Bergamo) [4]; localmente ridotta a zero (M. Cavlera, T. Serina); a est dell'area-tipo, 100-250 m (a oriente del Lago d'Idro), 500-600 m (Val di Ledro) [42] (cfr. "COMMENTI").

Geometria esterna: discontinua, in bacini separati [1].

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) Dolomia Principale. II) "dolomie zonate" / "brecce sommitali della Dolomia Principale" / "facies eteropiche della Dolomia Principale" (cfr. "OSSERVAZIONI").

Natura dei limiti: I) Netto. II) Transizionale, per alternanza.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Comparsa di calcari dolomitici grigiastri stratificati, con lenticelle di selce nera e interstrati argillosi (25 m) a cui fanno seguito litotipi calcarei ben stratificati, di colore scuro. II) Alternanza di banchi dolomitici e straterelli calcareo-dolomitici neri; il limite è posto in corrispondenza del banco superiore di dolomia grigiastra a stratificazione indistinta.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Valle dei Cani, tra il M. Clemo e il M. Na. II) Val Seriana, Val Brembana (Zogno, Taleggio) [21], [25]; Piani di Artavaggio [24].

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) “argillite di Riva di Solto”. II) “calcare di Zu” [42].

Natura dei limiti: I) Netto. II) Graduale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Passaggio da calcari neri ad alternanza di argilliti e marne con calcari marnosi intercalati; presenza di un sottile livello (4-5 m) di calcari marnosi fissili. II) Passaggio verso l’alto a calcari micritici con intercalazioni marnose contenenti isolati corpi di breccia.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Riva di Solto [12], Taleggio [21]. II) M. Corno (Val di Ledro).

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) “dolomie zonate” / “facies eteropiche della Dolomia Principale” [24]. II) “argilliti di Riva di Solto” p.p. (con il “membro di Artavaggio”) [24].

Natura dei limiti: interdigitazione.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: non specificati.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) M. Aralalta [12]; tra Dosso delle Saette e Magasa [43]. II) Baita Scannagallo.

Altre considerazioni: localmente (M. Cavlera, Torrente Serina) [12] l’unità è sostituita lateralmente dalla Dolomia Principale.

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: Pesci: *Pseudodalatias barnstonensis* (SYKES), *Brembodius ridens* TINTORI, *Gibbodon cenensis* TINTORI, *Eomesodon*, *Sargodon tomicus* PLIENINGER, *Dandya ovalis* (GORJANOVIC-KRAMBERGER), *Dapedium noricum* TINTORI, *Paralepidotus ornatus*, *Semionotus*, *Legnonotus*, *Saurichthys seefeldensis* STRAND, *Saurichthys* sp. ind., *Thoracopterus*, *Birgeria*, *Pholidopleurus*, *Olophagus*, *Gabanellia agilis* TINTORI & LOMBARDO [40]; Rettili marini: *Psephoderma alpinum* MEYER, *Endennasaurus acutirostris* RENESTO, e terrestri: *Megalancosaurus*, *Preondactylus*, *Drepanosaurus unguicaudatus* PINNA, *Langobardisaurus pandolfii* RENESTO, *Diphyodontosaurus*, *Aetosaurus ferratus*, *Eudimorphodon ranzi* ZAMBELLI, *Peteinosaurus zambellii* WILD, *Mystriosuchus* sp. ind.; Echinodermi: *Noriaster barberoi* BLAKE, TINTORI & HAGDORN [9]; Lamellibranchi: *Worthenia escheri*, *W. meriani*, *Wortheniopsis budensis*, *Isognomon exilis* [12]; Gasteropodi; Crostacei; rari Coralli; Serpulidi; Alghe: *Porostromata*, *Spongiostromata* [22], *Dasycladaceae* (*Macroporella retica*) [24] (cfr. “OSSERVAZIONI”).

Microfossili: Foraminiferi bentonici: *Aulotortus sinuosus*, *Trochammina*, *Glomospirella*, *Cyanophyceae* [22]; palinomorfi: *Granulopercolatipollis rudis*, *Corollina meyeriana*, *Duplicisporites granulatus*, *Ovalipollis pseudoalatus*, *Triadispora*-complex, *Klausipollenites*, *Todisporites* [28].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base biostratigrafica: Norico [12].

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: ambiente di scarpata e pendio di bacini intrapiattaforma, scarsamente ossigenati [23]; nella parte sommitale, transizione a condizioni più aperte [25] (cfr. "OSSERVAZIONI").

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: bacini norici intrapiattaforma nella piattaforma epicontinentale del Sudalpino lombardo.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

A) L'unità è descritta nella precedente versione del Catalogo delle Formazioni [13] ed è di largo uso.

B) L'unità compare anche:

- nella Carta Geologica della regione dolomitica a oriente del Lago d'Idro, a scala 1:50.000 [37];
- nella Carta Geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello a scala 1:50.000 [10], [11];
- nella Carta Geologica dell'area tra Lugano e Menaggio a scala 1:50.000 [5];
- nella Carta Geologica della successione norico-giurassica delle Alpi Meridionali a nord di Bergamo, a scala 1:25.000 [4];
- nella Carta Geologica della Provincia di Bergamo, a scala 1:50.000 [26].

D) A est dell'area-tipo, l'unità è segnalata anche in Val Trompia, nei dintorni di Lumezzane, a oriente del Lago d'Idro, in Val Vestino [2], [12], [37], in Val di Ledro [42]; a ovest della stessa, affiora in Val Seriana e in Val Brembana [2]; più a nord è descritta ai Piani di Artavaggio e tra le Valli Taleggio e Stabina [22], [24]. Per quanto riguarda la Lombardia occidentale, l'unità è segnalata in Valsassina [22] e nel Varesotto [29]: in quest'ultimo settore, a minore subsidenza rispetto alle aree precedenti, l'attribuzione è oggetto di discussione; cfr. inoltre "OSSERVAZIONI" alla voce C per gli affioramenti della Val Menaggio. L'unità è stata identificata anche nel sottosuolo padano (Malossa) [18], [31].

F) Il tetto dell'unità coincide con il limite superiore del primo dei tre sistemi deposizionali norico-liassici individuati da TROMBETTA & CLAPS [42] tra il Lago di Garda settentrionale e la Linea delle Giudicarie. L'unità è inquadrata alla sommità della prima sequenza deposizionale norica N1 del Sudalpino occidentale [20].

G) Le variazioni di spessore sono controllate da subsidenza differenziale lungo faglie singenetiche [21], [29].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) Svariate unità di rango inferiore, di significato locale, sono state individuate da diversi Autori all'interno del Calcere di Zorzino:

- a nord-vest dell'area-tipo JADOU [24] istituisce un membro locale, denominato "membro di Artavaggio";
- tra il Lago d'Idro e il Lago di Garda, TROMBETTA *et al.* [43] riferiscono al Calcere di Zorzino tutte le facies bacinali che in precedenza erano state diversamente denominate ("membro della Valvestino" della Dolomia Principale di [37]), e istituiscono tre membri informali ("membri superiore, medio, inferiore di Magasa-Capovalle).

Al margine occidentale dell'area-tipo, CASATI [12] istituiva un membro locale dolomitico ("membro di Selvino"); quest'ultimo è stato successivamente incluso da JADOU [24] nelle "dolomie zonate", appartenenti alla sovrastante Dolomia Principale;

Alcuni Autori hanno classificato il Calcarea di Zorzino come un membro della Dolomia Principale [37], [33], ma tale accezione non è entrata nell'uso.

C) Diversi Autori [1], [2], [5], [30] riferiscono al Calcarea di Zorzino i calcari neri a letto del Retico della Val Menaggio (facies indicate come "Tn2" in [38]). Altri si limitano ad indicare un'equivalenza laterale ("Tn2" o "facies bacinali della Val Menaggio" in [14] e [19]). Per la sinonimia con le "dolomie zonate" p.p., cfr. anche le "OSSERVAZIONI" alla voce A.

D) Viene qui designata come sezione di riferimento la sezione Val Taleggio [JADOUL, com. pers.], di spessore limitato ma rappresentativa della litologia della Formazione e dettagliatamente descritta.

H) Nel lavoro istitutivo dell'unità, [12] le "dolomie zonate" erano considerate come membro della Dolomia Principale.

I) Per esigenze di sintesi, non vengono qui riportati gli estremi dei numerosissimi lavori riguardanti la macrofauna rinvenuta nel Calcarea di Zorzino: per un approfondimento, si rimanda a [9], [34], [35], [39], [40], [41], e relative bibliografie.

M) Nel lavoro istitutivo e successivi, l'ambiente di deposizione era interpretato come di bacino o laguna a circolazione ristretta e con acque basse.

Bibliografia:

- [1] - ASSERETO R. (1973) - *Triassico. 4.3) Prealpi Lombarde centro-orientali*. In: DESIO A.: «*Geologia d'Italia*», pp. 1082, UTET, Torino.
- [2] - ASSERETO R. & CASATI P. (1965) - *Revisione della stratigrafia permotriassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*. Riv. It. Pal. Strat., **71**, (4): 999-1037, 30 figg., Milano.
- [3] - BERSEZIO R. & BELLENTANI G. (1996) - *The thermal maturity of the Southalpine Mesozoic succession North of Bergamo, by vitrinite reflectance data*. Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **5**: 101-114, 5 figg., 2 tabb., Pavia.
- [4] - BERSEZIO R., JADOUL F. & CHINAGLIA N. (1997) - *Geological Map of the Norian-Jurassic succession of Southern Alps North of Bergamo. An explanatory note*. Boll. Soc. Geol. It., **116**: 363-378, 1 carta geol., Roma.
- [5] - BERTOTTI G. (1991) - *Early Mesozoic extension and Alpine shortening in the Western Southern Alps: the geology of the area between Lugano and Menaggio (Lombardy, Northern Italy)*. Mem. Sc. Geol., **43**: 17-123, 50 figg., 4 tabb., 10 tavv., 1 carta geol., Padova.
- [6] - BIANCHI A., BONI A., CALLEGARI E., CASATI P., CASSINIS G., COMIZZOLI G., DAL PIAZ G.B., DESIO A., GIUSEPPETTI G., MARTINA E., PASSERI L.D., SASSI F.P., ZANETTIN B. & ZIRPOLI G. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 34, Breno*. 134 pp., 1 tav., Serv. Geol. It., Roma.
- [7] - BISTRAM A. (1903) - *Das Dolomitgebiet der Luganeralpen*. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., **14**: 1-84, Freiburg.
- [8] - BITTNER A. (1881) - *Ueber die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia*. - Jahrb. K.K. Geol. R. Anst., **31** (3): 219-370, Wien.
- [9] - BLAKE D.B., TINTORI A. & HAGDORN H. (2000) - *A new, early crown-group asteroid (Echinodermata) from the Norian (Triassic) of Northern Italy*. Riv. It. Pal. Strat., **106**, (2): 141-156, 7 figg., 2 tabb., Milano.
- [10] - 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.
- [11] - BONI A., CASSINIS G., CERRO A., ROSSETTI R., ARDIGÒ G., CAVALLARO E., FUGAZZA F. & ZEZZA F. (1972) - *Carta Geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **22**: tav. f.t., Pavia.
- [12] - CASATI P. (1964) - *Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici). VI. Osservazioni stratigrafiche sull' "Infraretico" delle Prealpi Bergamasche*. Riv. It. Pal. Strat., **70**, (3): 447-465, 10 figg., Milano.
- [13] - CASATI P. (1968) - *Calcarea di Zorzino*. In: «*Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia. Formazioni geologiche*», **1**: 83-88, 2 figg., Serv. Geol. d'Italia, Roma.
- [14] - CIRILLI S. & TANNIOIA G. (1988) - *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., **30** (1985): 313-326, 5 figg., Roma.
- [15] - CLAPS M., TROMBETTA G.L. & PICOTTI V. (1996) - *Il bioerma del M. Zenone (Norico, Prealpi Bresciane): facies, geometria e ambiente deposizionale*. Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **4**: 3-18, 10 figg., Pavia.

- [16] - COZZAGLIO A. (1900-1902) - *Ricerca sulla topografia pre-glaciale e neozoica del Lago di Garda*. Comm. At. Brescia per il 1900: 179-193; 1902: 38-55, Brescia.
- [17] - DESIO A. & VENZO S. (1954) - *Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000. Foglio 33 - Bergamo*. Serv. Geol. d'It., Roma.
- [18] - ERRICO G., GROPPI G., SAVELLI S. & VAGHI G.C. (1987) - *Malossa field: a deep discovery in the Po Valley, Italy*. Am. Ass. Petr. Geol. Mem., **30**: 525-538, Tulsa.
- [19] - GAETANI M., GIANOTTI R., JADOUL F., CIARAPICA G., CIRILLI S., LUALDI A., PASSERI L., PELLEGRINI P. & TANNOIA G. (1987) - *Carbonifero superiore, Permiano e Triassico nell'area lariana*. Mem. Soc. Geol. It., **32**, (1986): 5-48, 18 figg., 3 tavv., Roma.
- [20] - GAETANI M., GNACCOLINI M., JADOUL F. & GARZANTI E. (1998) - *Multiorder sequence stratigraphy in the Triassic System of the Western Alps*. Soc. of Econ. Pal. and Min., spec. publ., n° **60**, 701-717, 11 figg., 2 tabb., Tulsa.
- [21] - GAETANI M. & TINTORI A. (1979) - *The Upper Triassic in Central Lombardy*. In: M. GAETANI (Ed.): «Riccardo Assereto and Giulio Pisa field symposium on Triassic Stratigraphy in Southern Alps. Field guide book», pp. 27-31, 5 figg., Bergamo.
- [22] - GNACCOLINI M., JADOUL F. & GARZANTI E. (1990) - *Escursione A2: Il Triassico superiore delle Prealpi Lombarde*. In: JADOUL F. & MASSIOTTA P. (Eds.): «La geologia italiana degli anni '90. Guida alle escursioni pre-congresso». 75° Congr. Naz. Soc. Geol. It.: 49 pp., 30 figg., Milano.
- [23] - JADOUL F. (1985) - *Evoluzione paleogeografico-strutturale della Dolomia Principale nelle Prealpi Bergamasche orientali: evidenze di un rifting Norico superiore*. Rend. Soc. Geol. It., **8**: 57-58, 1 fig., Roma.
- [24] - JADOUL F. (1986) - *Stratigrafia e paleogeografia del Norico nelle Prealpi Bergamasche occidentali*. Riv. It. Pal. Strat., **91** (1985), (4): 479-512, 14 figg., 1 tav., Milano.
- [25] - JADOUL F. & DE BONIS A. (1981) - *Paleogeografia e assetto strutturale delle mineralizzazioni a fluorite nella Dolomia Principale delle Prealpi Bergamasche*. L'Ind. Mineraria, a. **2**: 19-34, Roma.
- [26] - JADOUL F., FORCELLA F., BINI A. & FERLIGA C. (Eds.) (2000) - *Carta Geologica della Provincia di Bergamo. Note illustrative*, pp. 316, 3 carte geol., Provincia di Bergamo.
- [27] - JADOUL F., GNACCOLINI M. & MUTTI E. (1990) - *Escursione B1: Traversata delle Prealpi e Alpi Lombarde. Il giorno. La successione triassica ladinico-norica della Valle Brembana*. In: JADOUL F. & MASSIOTTA P. (Eds.): «La geologia italiana degli anni '90. Guida alle escursioni post-congresso». 75° Congr. Naz. Soc. Geol. It.: 22 pp., 20 figg., Milano.
- [28] - JADOUL F., MASETTI D., CIRILLI S., BERRA F., CLAPS M. & FRISA S. (1994) - *Excursion B1: Norian-Rhaetian Stratigraphy and palaeogeographic evolution of the Lombardy Basin (Bergamasc Alps)*. In: CARANNANTE G. & TORELLI R. (Eds.): «15th IAS Regional Meeting, Ischia. Guida alle escursioni post-congresso». 5-38, 17 figg., Napoli.
- [29] - KÄLIN O. & TRÜMPY D.M. (1977) - *Sedimentation und Paläotektonik in den westlichen Südalpen: Zur triasisch-jurassischen Geschichte des Monte Nudo Beckens*. Ecl. Geol. Helv., **70** (2): 295-350, 5 figg., 11 tavv., Basel.
- [30] - LUALDI A. & TANNOIA G. (1985) - *Evidenze di un bacino norico eteropico alla Dolomia Principale in Val Menaggio (CO)*. Rend. Soc. Geol. It., **8**: 37-42, 2 figg., Roma.
- [31] - MATTAVELLI L. & NOVELLI L. (1987) - *Origin of Po Basin hydrocarbons*. Mém. Soc. Géol. France, n. ser., **151**: 97-106, 13 figg., Paris.
- [32] - PICOTTI V. & PINI G.A. (1989) - *Tettonica sinsedimentaria norica nel settore compreso fra il Lago d'Idro e il Lago di Garda*. Rend. Soc. Geol. It., **11** (1988), (2): 225-230, 5 figg., Roma.
- [33] - RENESTO S. (1984) - *A new Lepidosaur (Reptilia) from the Norian beds of the Bergamo Prealps (preliminary note)*. Riv. It. Pal. Strat., **90** (2): 165-176, 3 figg., 2 tavv., Milano.
- [34] - RENESTO S. & LOMBARDO C. (1999) - *Structure of a tail of a Phytosaur (Reptilia, Archosaura) from the Norian (Late Triassic) of Lombardy (Northern Italy)*. Riv. It. Pal. Strat., **105**, (1), 135-144, 1 tav., Milano.
- [35] - RENESTO S. & TINTORI A. (1995) - *Functional morphology and mode of life of the late Triassic Placodont Psephoderma alpinum Meyer from the Calcare di Zorzino (Lombardy, N Italy)*. Riv. It. Pal. Strat., **101**, (1): 37-48, 7 figg., 3 tabb., Milano.
- [36] - ROSSETTI A. (1960) - *Osservazioni sulla geologia della sponda orientale dell'Eridio*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **11**: 3-30, Pavia.
- [37] - ROSSETTI R. (1966) - *Ricerche stratigrafiche e strutturali sulla regione dolomitica a oriente del Lago d'Idro (Bresciano nord-orientale)*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **17**: 67-102, 4 figg., 4 tavv. di cui 1 carta geol., Pavia.
- [38] - SERV. GEOL. IT. (1941) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 17, Chiavenna*. Roma.

- [39] - TINTORI A. (1995) - *The norian (late Triassic) Calcare di Zorzino fauna from Lombardy (Northern Italy): the state of the art*. II Int. Symposium on Lithographic Limestones Extended Abstracts: 139-142, Cuenca.
- [40] - TINTORI A. & LOMBARDO C. (1996) - *Gabanellia agilis gen. n. sp. n., (Actinopterygii, Perleidiformes) from the Calcare di Zorzino of Lombardy (North Italy)*. Riv. It. Pal. Strat., **102**, (2): 227-236, 1 tav., Milano.
- [41] - TINTORI A., MUSCIO G. & NARDON G. (1985) - *The Triassic fossil fishes localities in Italy*. Riv. It. Pal. Strat., **91**, (2): 197-210, 3 figg., Milano.
- [42] - TROMBETTA L.G. & CLAPS M. (1995) - *Sedimentology and depositional evolution of a platform-basin system: the example of the Ledro Valley intra-platform basin (Norian-Rhaetian, Southern Alps)*. Mem. Sc. Geol., **47**: 31-44, 16 figg., Padova.
- [43] - TROMBETTA G.L., RONCHI P., FANTONI R., SCOTTI P. & MASETTI D. (2000) - *Il bacino di Magasa-Capovalle: stratigrafia, paleogeografia, petrografia e potenziale naftogenico (Bacino Lombardo, Prealpi Bresciane)*. In: CARULLI G.B., CUCCHI F., MAROCCO R., MASETTI D., PERUZZA L., PONTON M. & TUNIS G. (Eds.): «*Società Geologica Italiana. 80a Riunione Estiva. Guida alle escursioni*», 189-203, 20 figg., Trieste.
- [44] - VECCHIA O. (1950) - *Stratigrafia retica del Sebino occidentale*. Riv. It. Pal.Strat., **56**, (2): 37-53, 1 fig., Milano.

Elenco allegati:

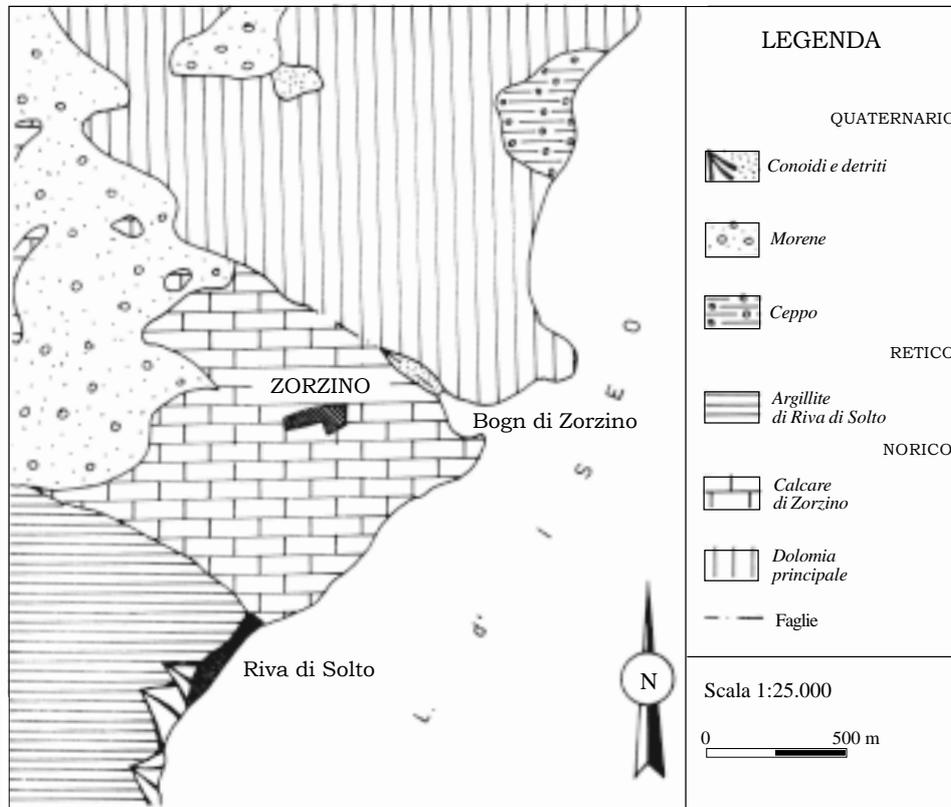
- A. Schema geologico della località-tipo, da [13], fig. 1.
- B. Sezione-tipo e sezioni di supporto, da [12], fig. 7.
- C. Sezione di riferimento, da [27], fig. 2.4.
- D. Schema dei rapporti stratigrafici, da [20], fig. 2, modificata.

WORKSHEET N° 1119

COMPILATORE: Luca Delfrati

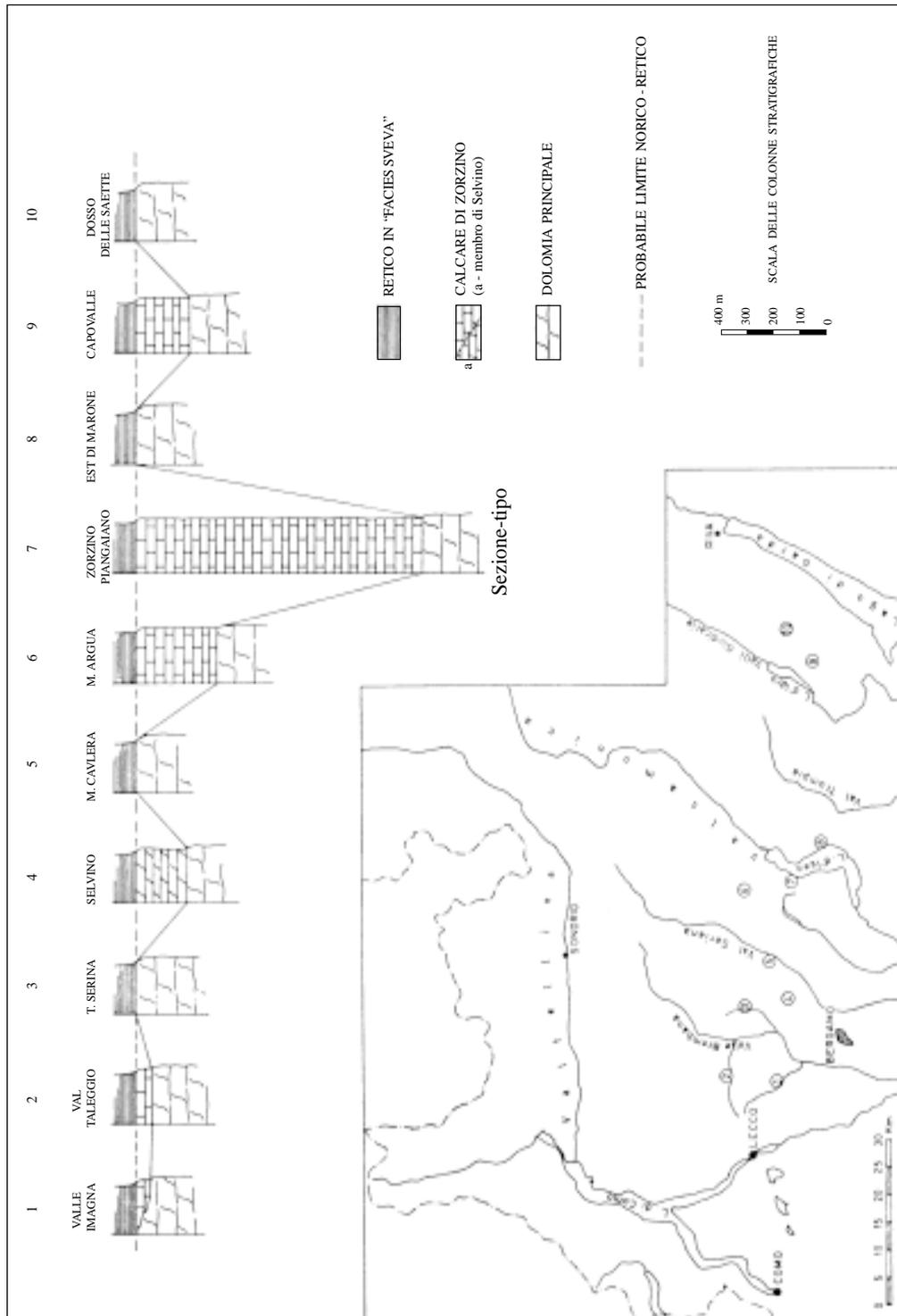
DATA DI COMPILAZIONE: 02/2002

Allegato A



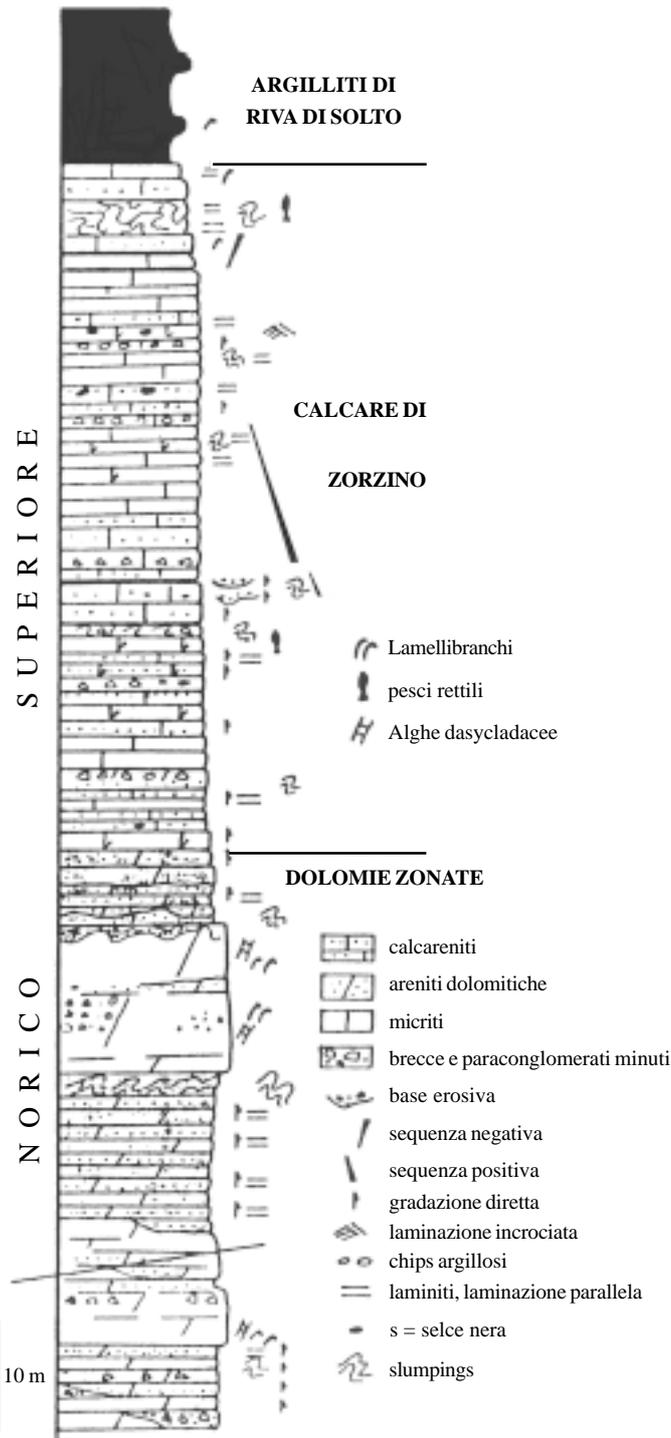
La sezione-tipo del Calccare di Zorzino è ubicata lungo la sponda del Lago d'Iseo, tra il Bogn di Zorzino e Riva di Solto.

Allegato B



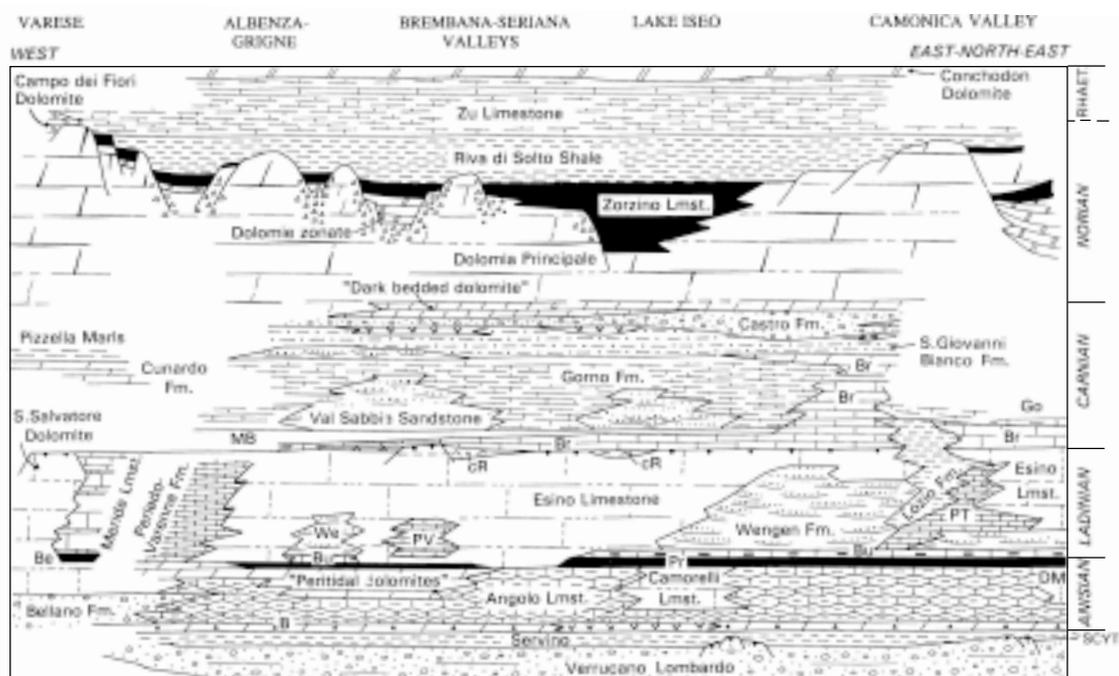
Il Calcare di Zorzino nelle Prealpi Lombarde tra il Lago di Como e il Lago di Garda. Le sezioni 9 e 10 sono ricavate da R. Rossetti [37].

Allegato C



Colonna stratigrafica della successione del Calcare di Zorzino - Dolomie zonate osservabile in Val Taleggio.

Allegato D



Triassic stratigraphic framework in Lombardy.

B = Bovegno Formation; DM = Dosso dei Morti Formation; Pr = Prezzo Limestone; Bu = Buchenstein Formation; Be = Besano Formation; PV = Perledo-Varenna Formation; We = Wengen Group; PT = Pratotondo Formation; cR = Calcare Rosso; Br = Breno Formation; MB = Calcare Metallifero Bergamasco Formation; Go = Gorno Formation. The Aralalta Group consists of the Dolomie Zonate and Zorzino Limestone.

2. - APPENDICE

2.1. - CONVERSIONE DA SIGLE A FORMAZIONI

Sigla	Nome formazione
ACU	Calcari di Monte Acuto
ANR	Calcareniti di Andrano
APE	Arenarie di Petrignacola
BRE	Formazione di Breno
CEV	Arenarie di Monte Cervarola
CRS	Corso Rosso di Botticino
CVT	Formazione di Castelvetero
DME	Dolomie di Monte S. Elia
DOM	Calcare di Domaro
LIM	Calcare selcifero di Limano
MTT	Calcari di Mattinata
OOV	Calcare del Vajont
PFO	Formazione di Pianfolco
PNX	Formazione di Punta su Nuraxi
REC	Calcare di Recoaro
REZ	Encrinite di Rezzato
RSN	Marne di Monte Serrone
SVL	Calcare selcifero della Val di Lima
VIS	Formazione di Visone
ZOR	Calcare di Zorzino

2.2. - QUADRO DI SINTESI PER PERIODO E REGIONE

	Triassico	Giurassico	Cretaceo	Paleogene	Neogene	Quaternario
Piemonte				- Formazione di Pianfolco	- Formazione di Visone	
Lombardia	- Formazione di Breno - Calcare di Zorzino	- Corso Rosso di Botticino - Calcare di Domaro - Encrinite di Rezzato				
Trentino A.A.	- Calcare di Recoaro					
Veneto	- Calcare di Recoaro	- Calcare del Vajont				
Friuli - Venezia Giulia		- Calcare del Vajont				
Em. Romagna				- Arenarie di Petriagnacola	- Arenarie di Monte Cervarola	
Toscana		- Calcare selcifero di Limano - Calcare selcifero della Val di Lima			- Arenarie di Monte Cervarola	
Umbria		- Marne di Monte Serrone				
Marche		- Marne di Monte Serrone				

	Triassico	Giurassico	Cretaceo	Paleogene	Neogene	Quaternario
Lazio		- Marne di Monte Serrone			- Formazione di Castelvetere	
Campania					- Formazione di Castelvetere	
Puglia			- Calcari di Mattinata - Calcari di Monte Acuto - Dolomie di Monte S. Elia	- Calcari di Monte Acuto - Dolomie di Monte S. Elia	- Calcareni di Andrano	
Basilicata					- Formazione di Castelvetere	
Sardegna	- Formazione di Punta su Nuraxi					

