

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. 3^a, **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. 3^a, **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. 3^a, **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. & PIZIOLO 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:

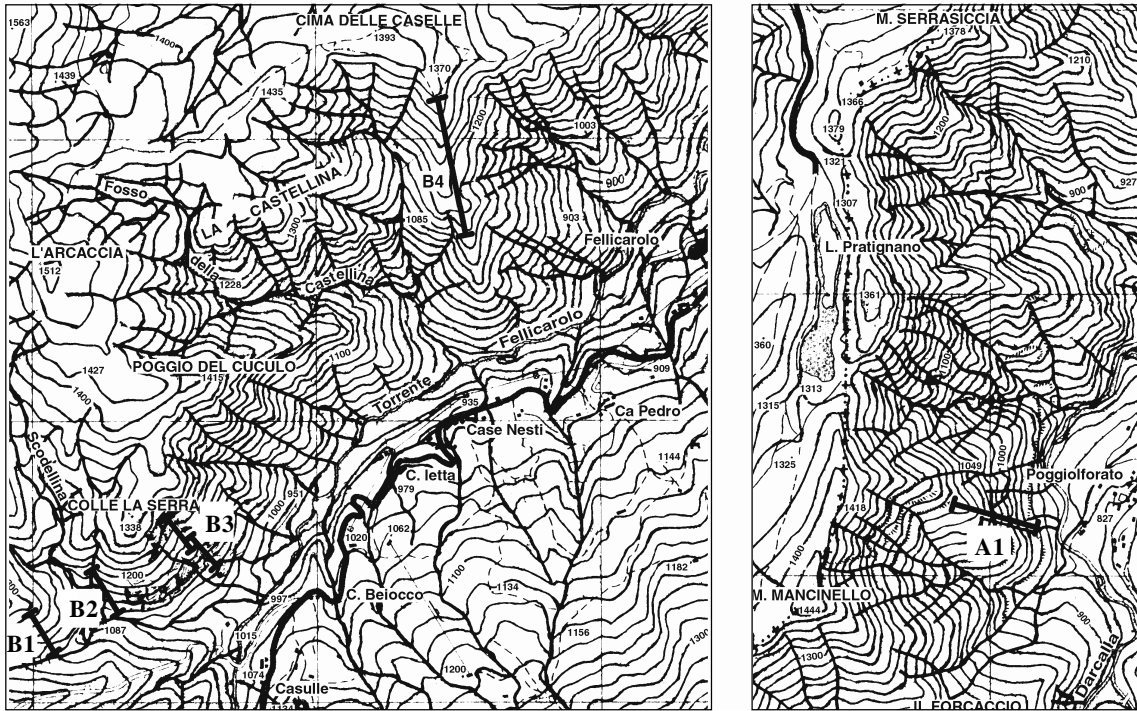
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [3] tav. 1, modificata.
- B. Sezione-tipo, da [3] tav. 1.
- C. Schema stratigrafico, da [4] fig. 3, modificata.

WORKSHEET N° 2141

COMPILATORE: Paola Falorni

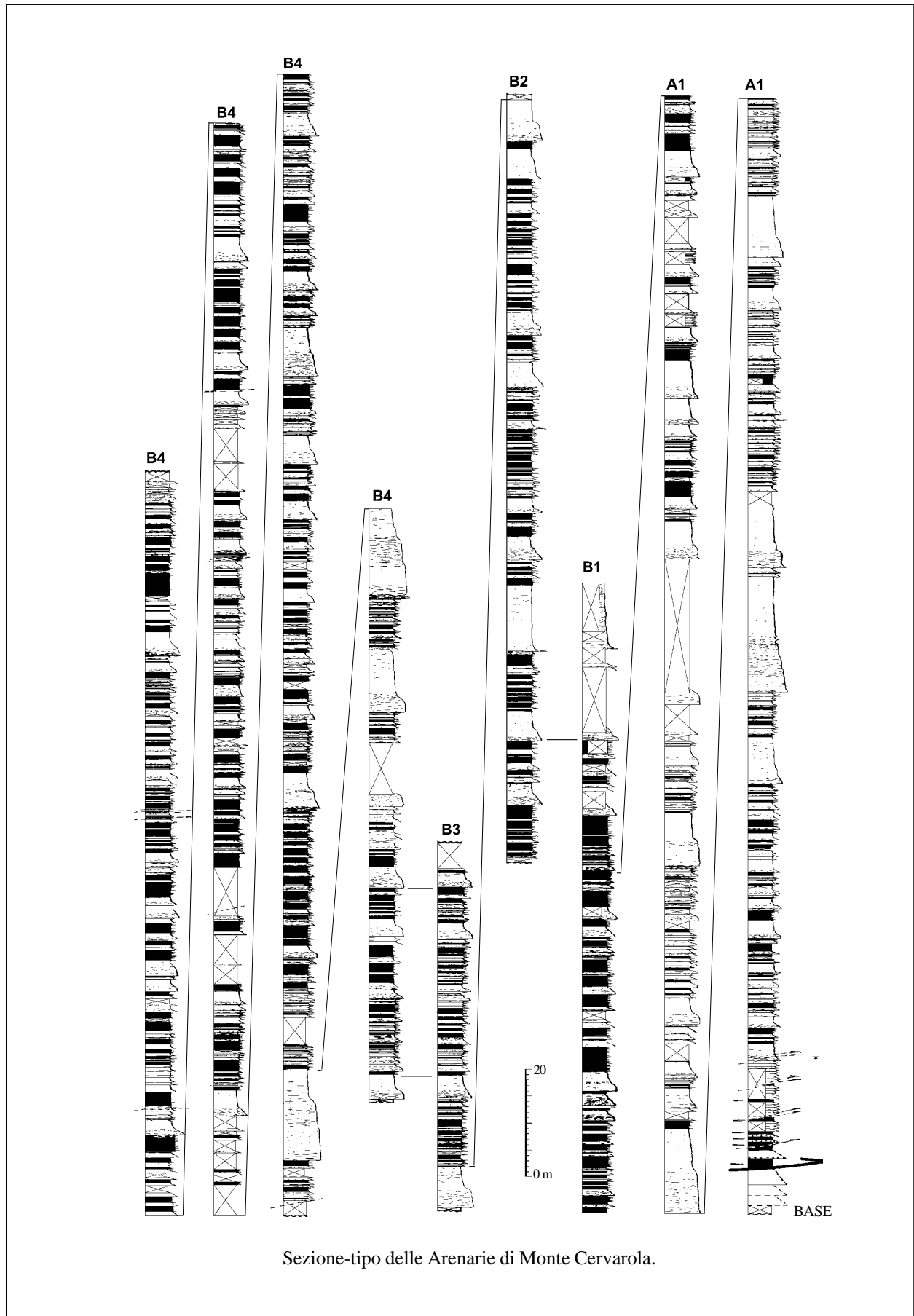
DATA DI COMPILAZIONE: 04/2002

Allegato A



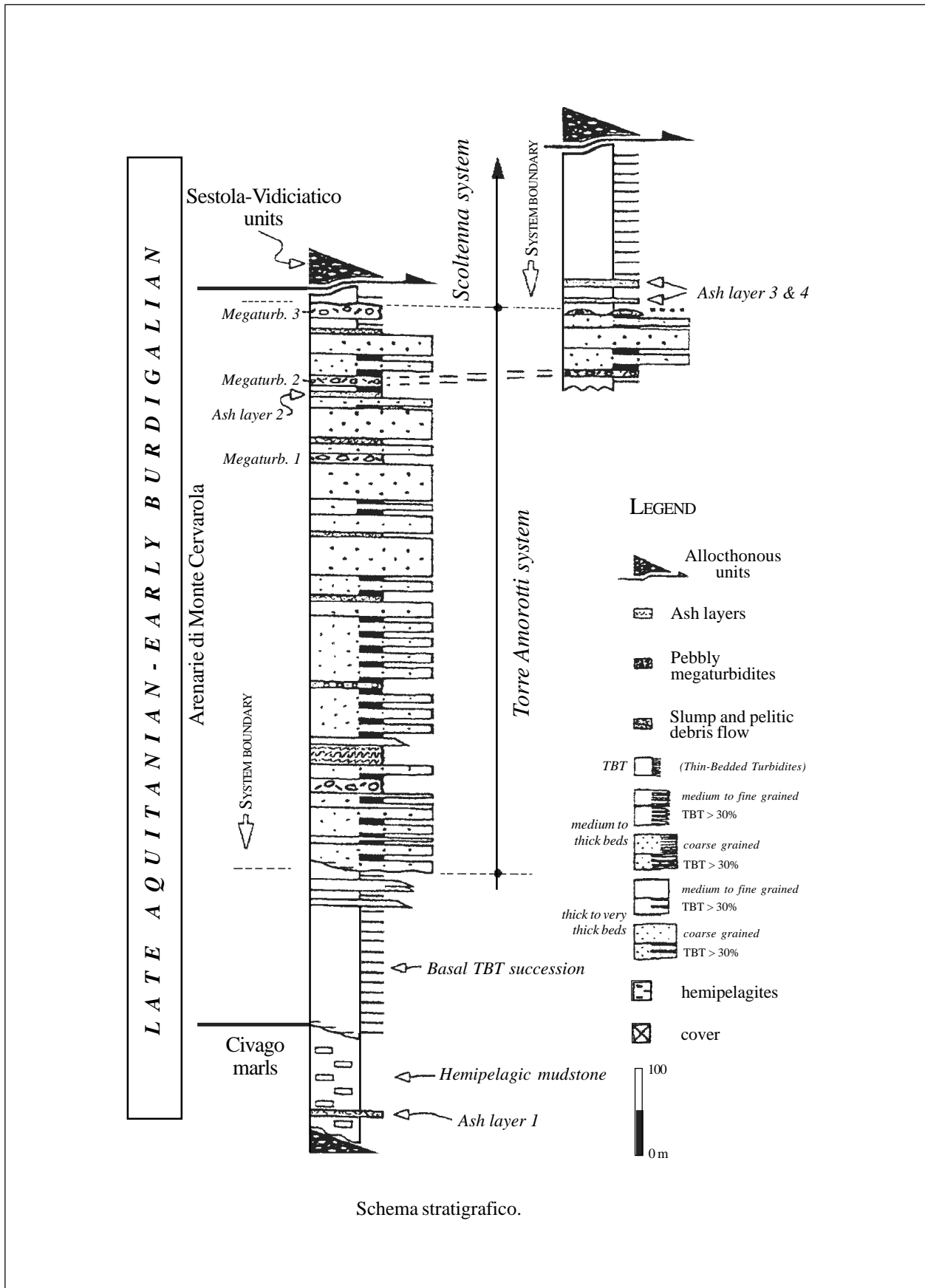
Ubicazione della sezione-tipo.

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) Calcarea 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:

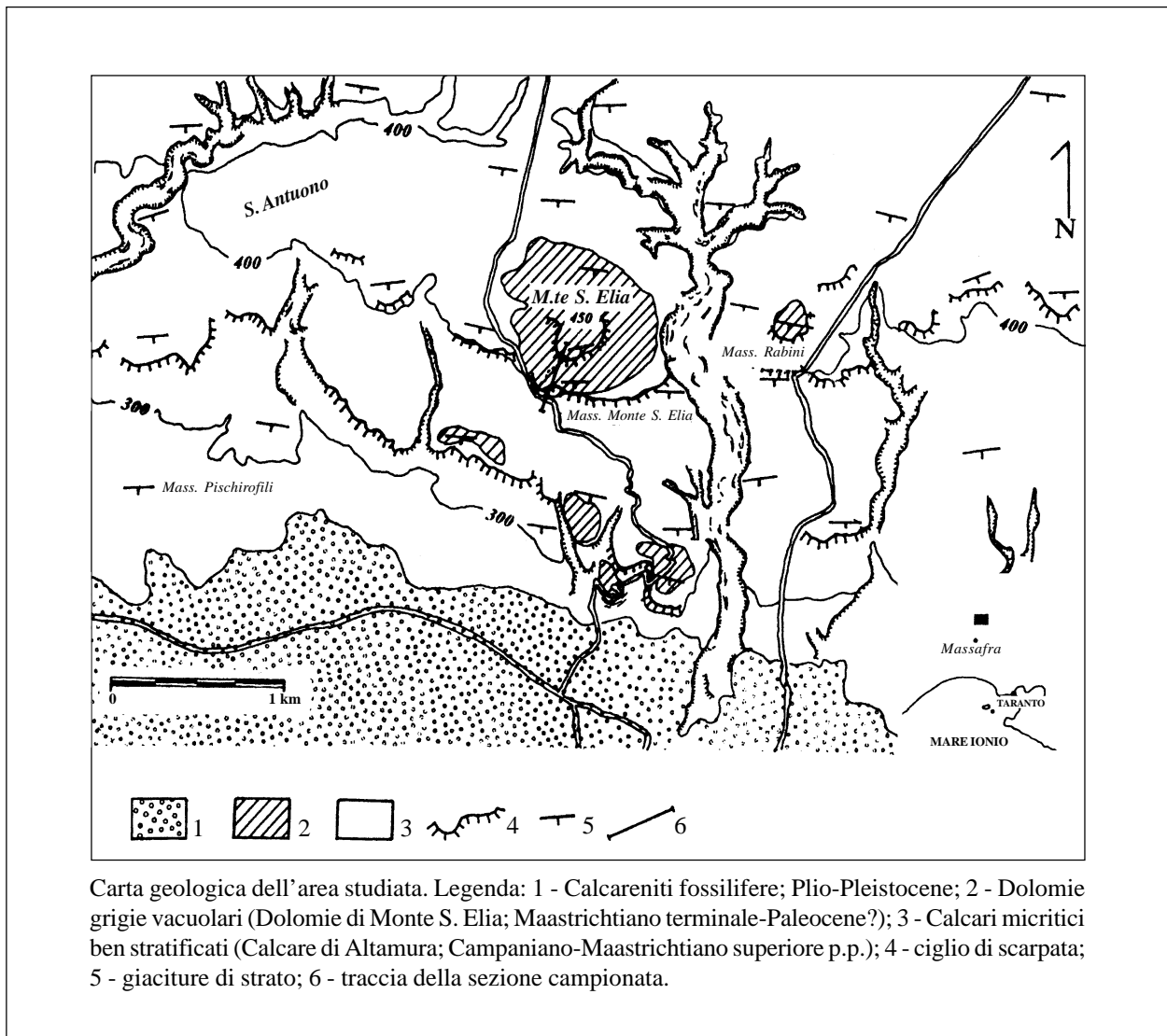
- A. Carta geologica e ubicazione della sezione-tipo, da [5], fig. 1.
B. Sezione-tipo, da [5], fig. 2, modificata.

WORKSHEET N° 3006

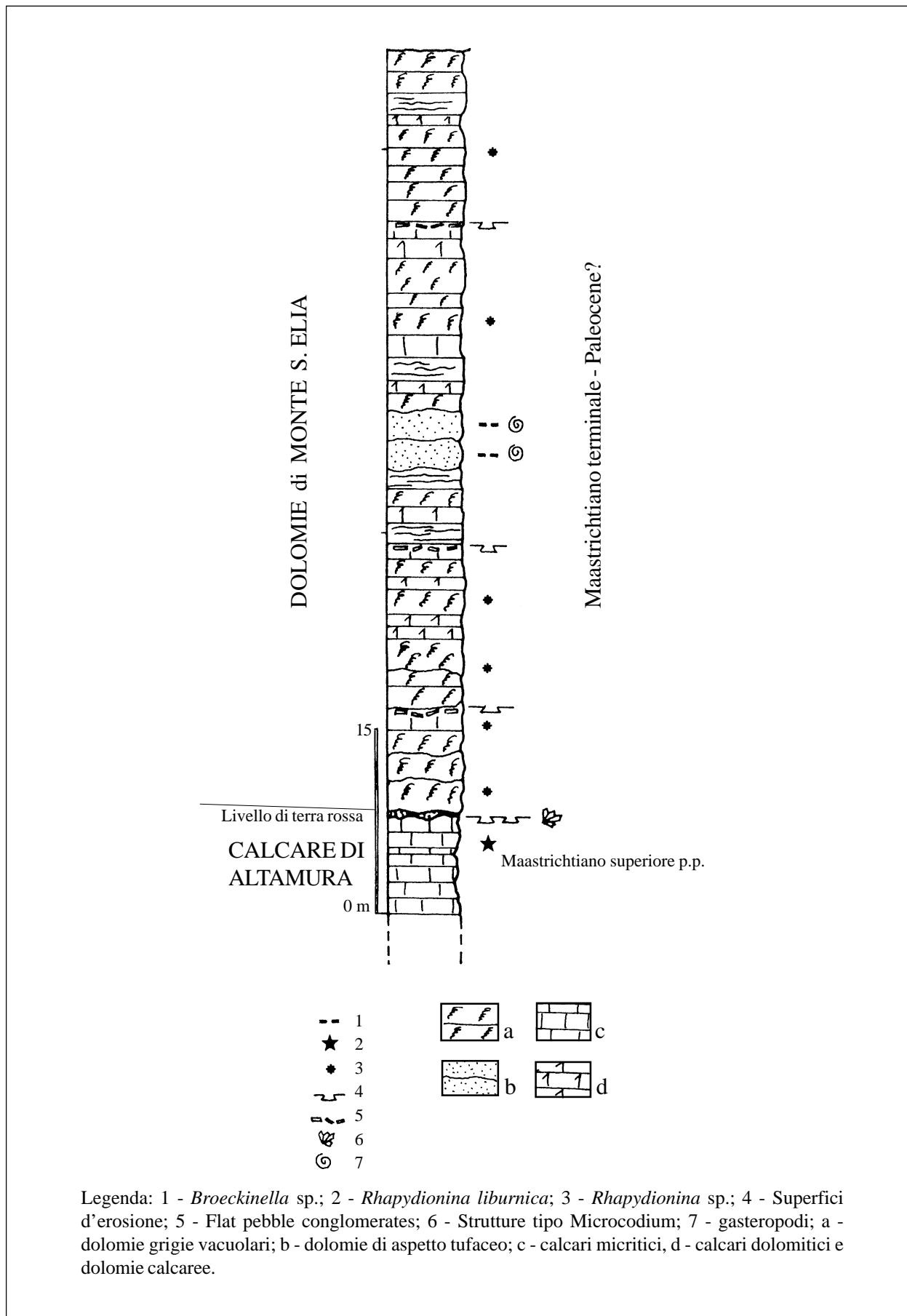
COMPILATORE: Riccardo Pampaloni, Fabio Massimo Petti

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 *Dactyloceras* 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 Ruffino*. 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).

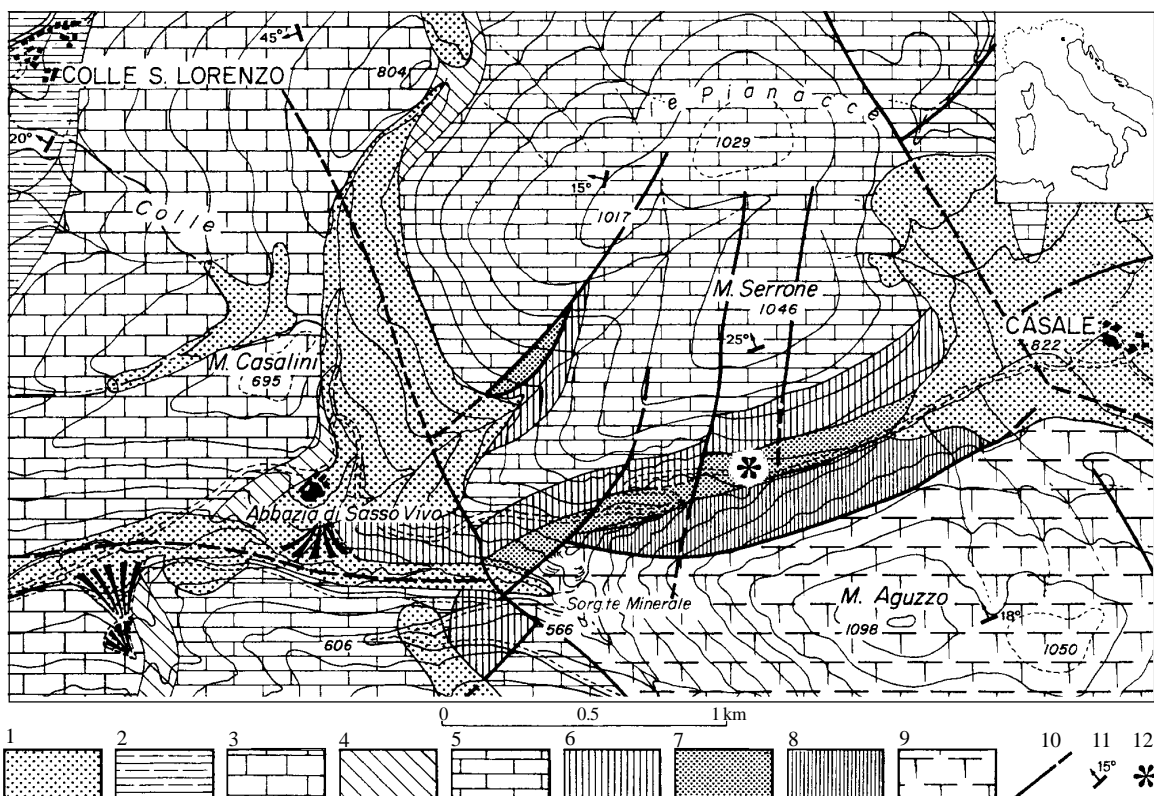
Elenco allegati:

- 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

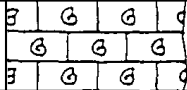
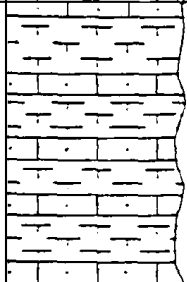
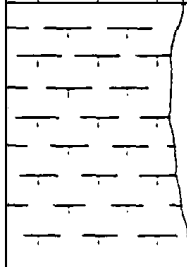
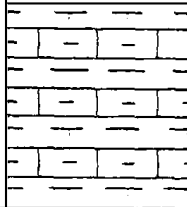

DATA DI COMPILAZIONE: 03/2002

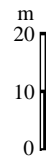
Allegato A

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.

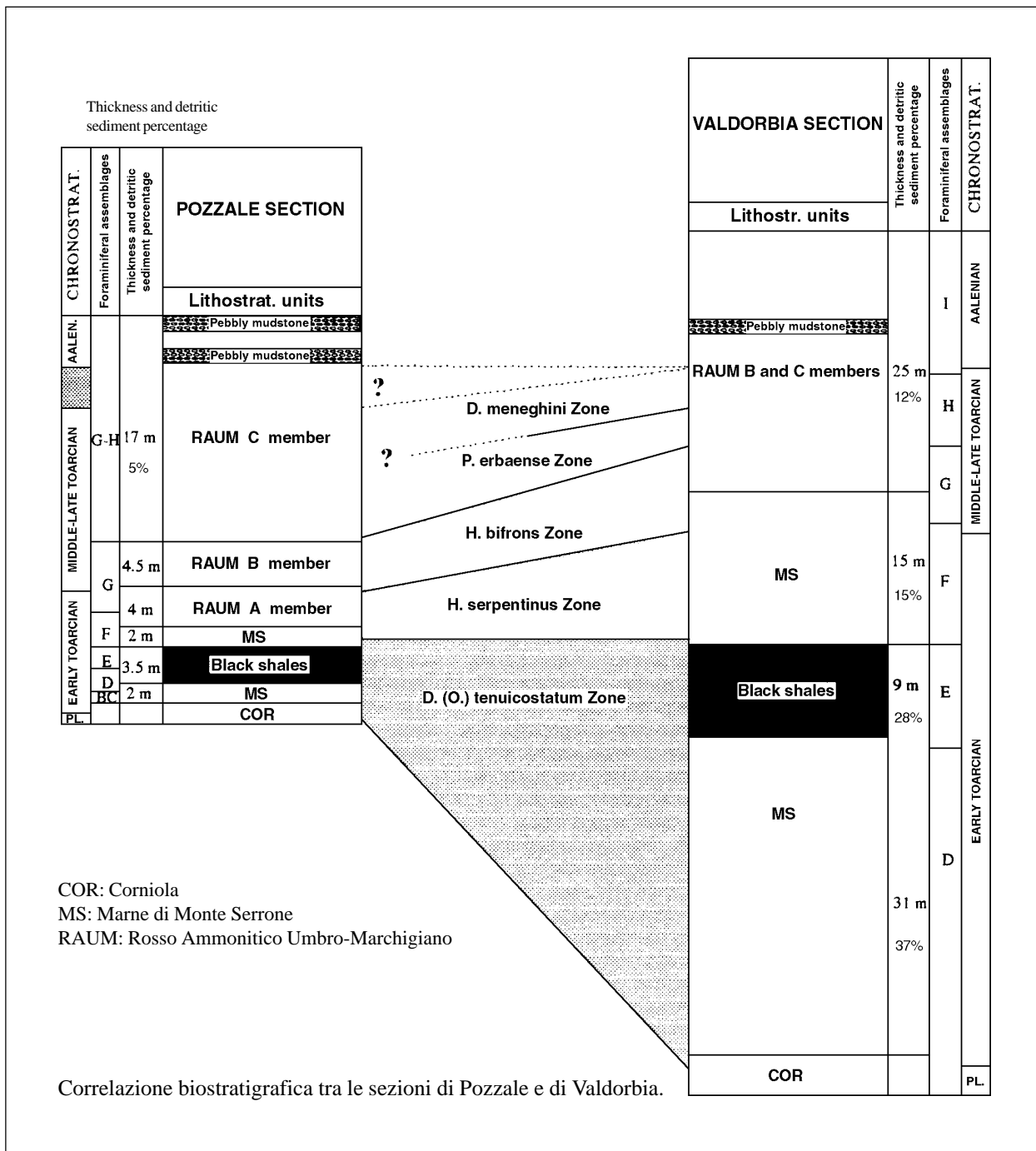
Allegato B

CRONO STRATIGRAFIA	LITO STRATIGRAFIA	LITOLOGIA	LITAZIONE
AALENIANO TOARCIANO SUP.	ROSSO AMMONITICO		
TOARCIANO INFERIORE E SUPERIORE P.P.	MARNE DI MONTE SERRONE		3
			2
			1
LIAS MEDIO	CORNIOLA		

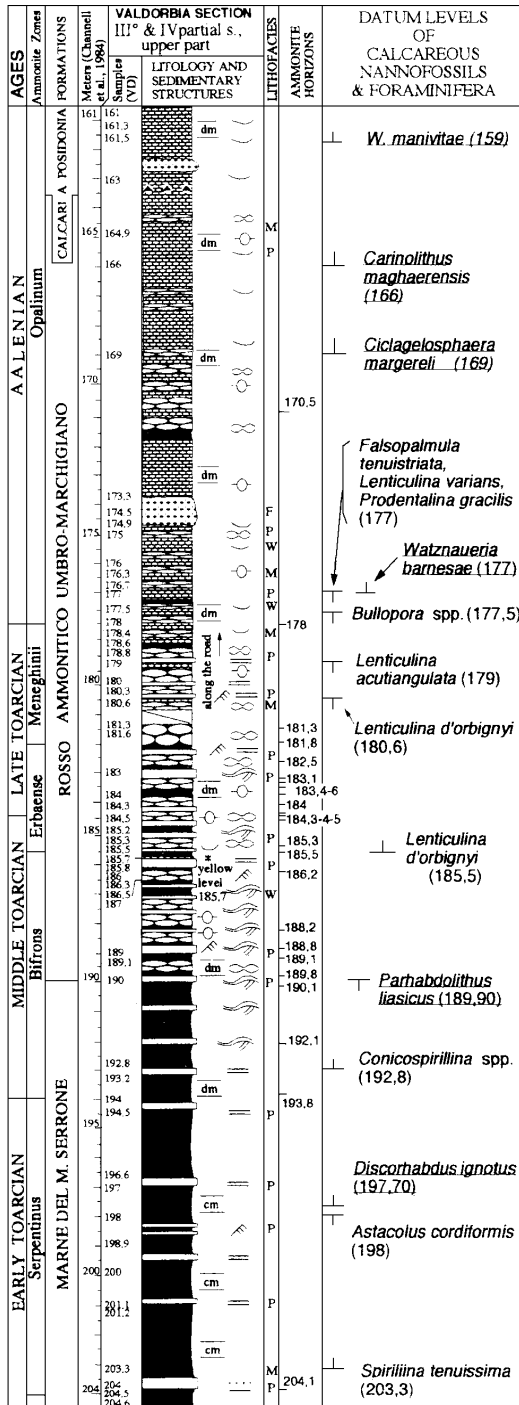


Colonna litologica della sezione-tipo delle Marne di Monte Serrone.

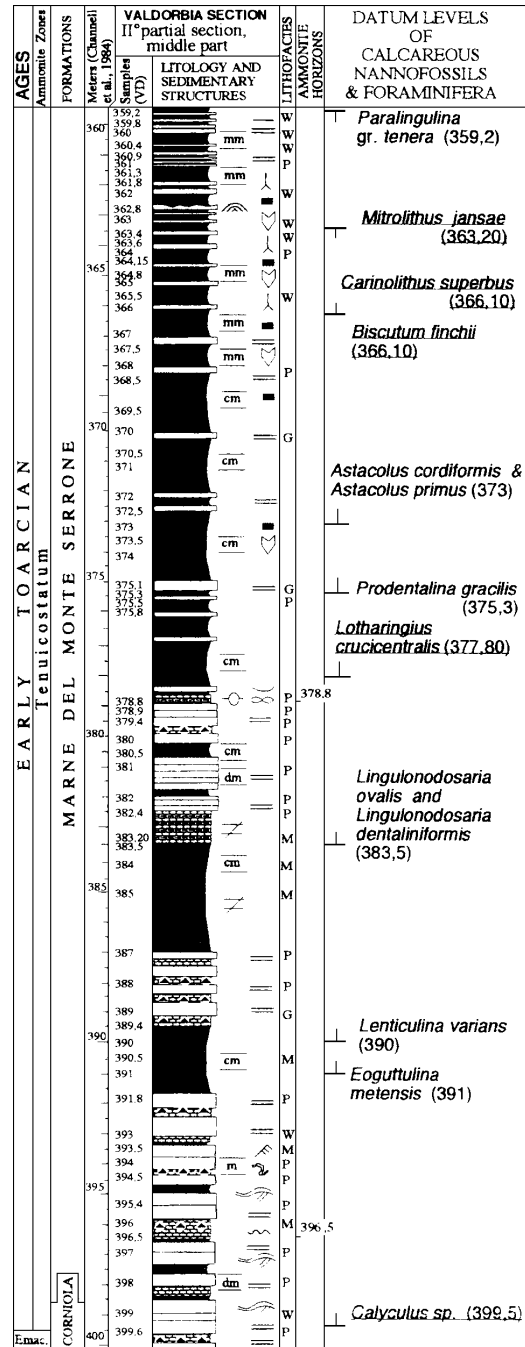
Allegato C



Allegato D



Partial section III and IV, upper parts of the Valdorbis Section.



Partial Section II, middle part of the Valdorbis Section.

LEGENDA

- | | | | |
|------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|
| well-bedded limestone | nodular marly limestone | marl, clay and black shale | pebbly mud-flow dep. |
| cherty limestone | marly limestone | detrital level | cover |
| massive stratification | inverse grading | gypsum | pyrites |
| m-stratification | convolute lamination | nodular structure | M=mudstone |
| dm-stratification | plane-parallel laminat. | bivalve concentr. | P=packstone |
| cm-stratification | hummocky cross-strat. | styrolite | F=floatstone |
| mm-stratification | asymmetric ripple | bioturbation | W=wackestone |
| normal grading | carbon remain | loading struct. | G=grainstone |
| | | | R=rudstone |

Sezioni stratigrafiche di supporto.

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-scuri 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 zirconio 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., MICHELUCCHINI M. & VUAGNAT M. (1969) - *Remarques sur le ressemblance pétrographique entre les grès de Petriagnacola (Apennin) et les grès des Taveyanne 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:

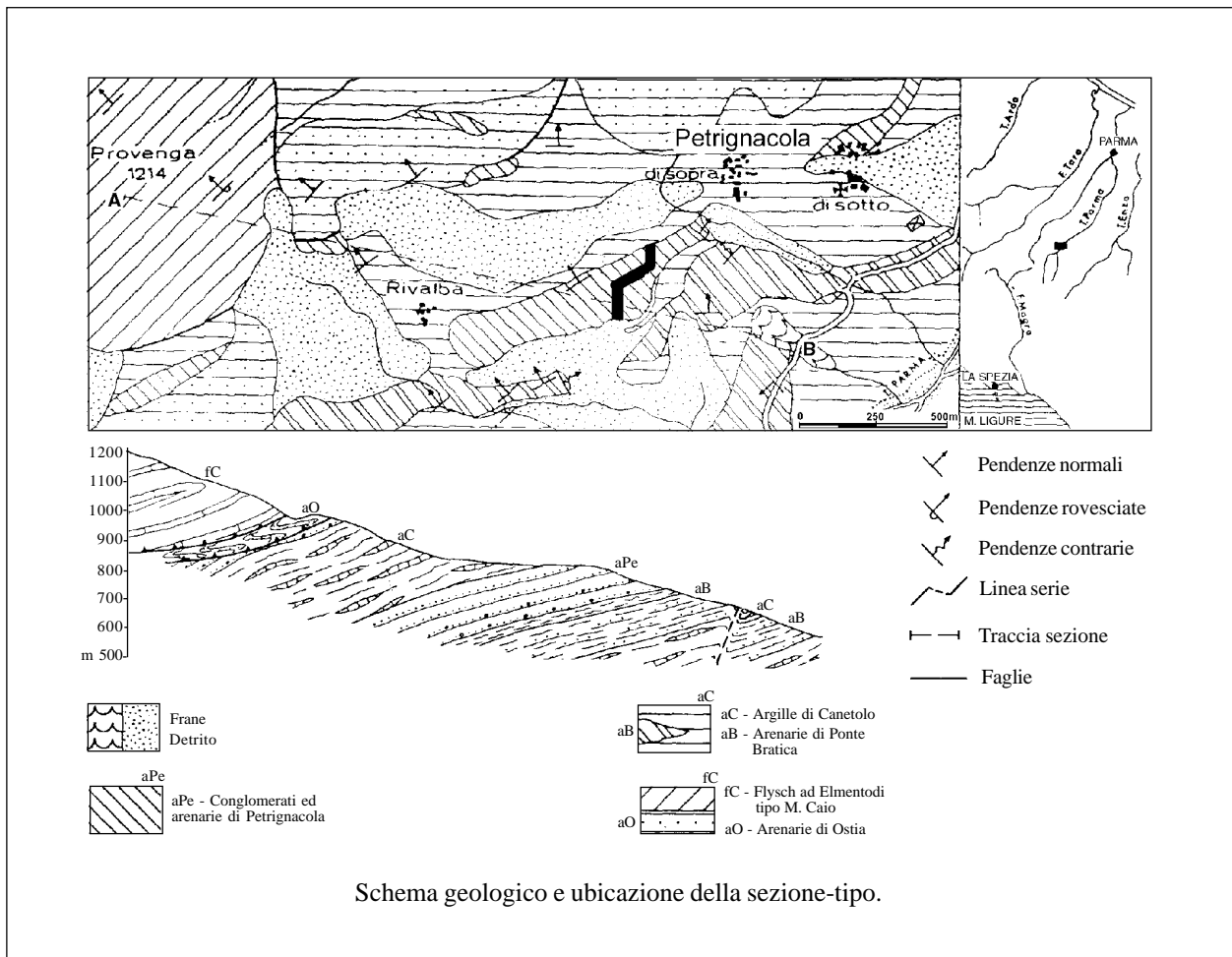
- A. Schema geologico e ubicazione della sezione-tipo, da [12] fig. 2.
- B. Sezione-tipo, da [12] fig. 1.
- C. Schema stratigrafico, da [12] fig. 2.

WORKSHEET N° 2032

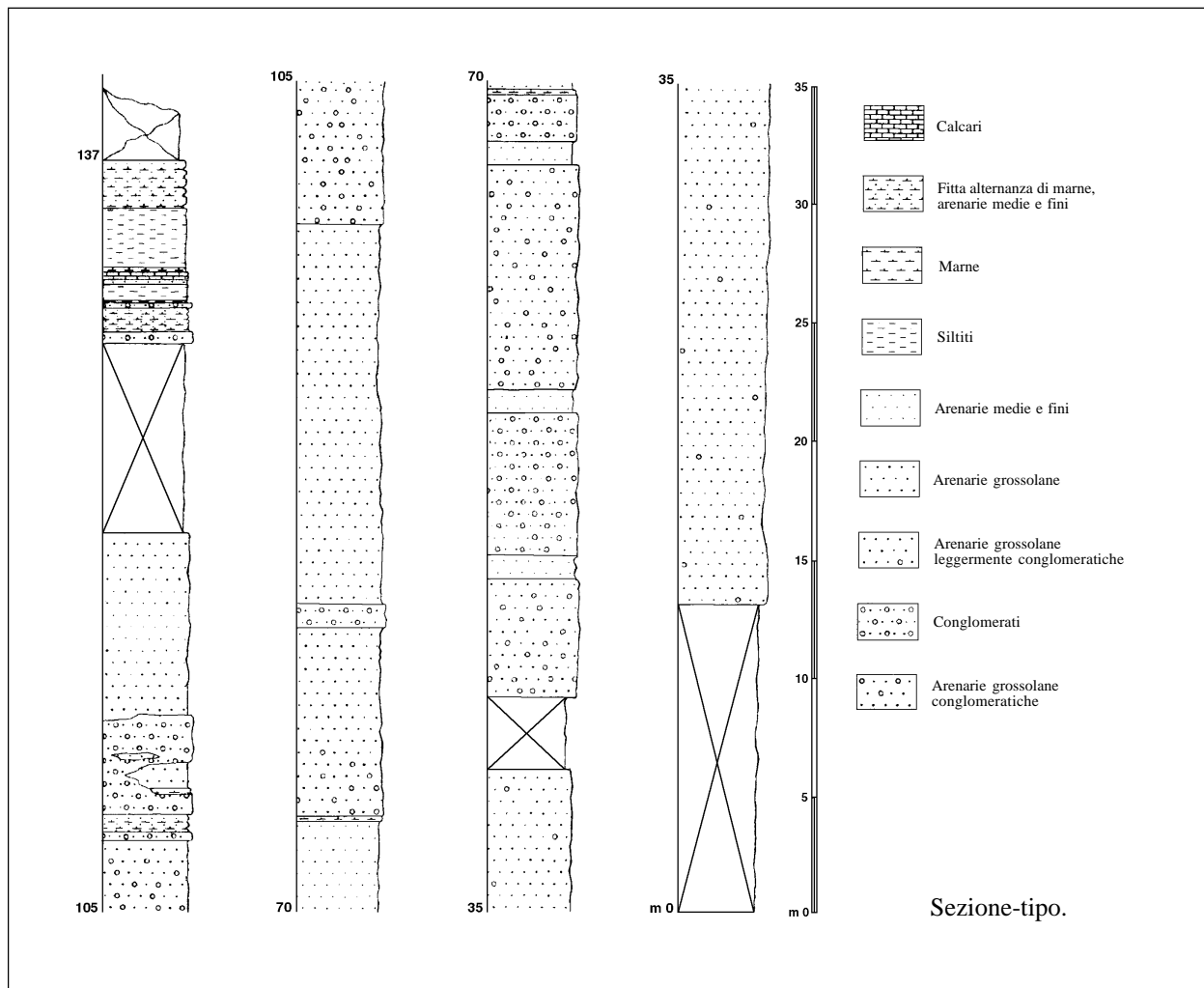
COMPILATORE: Paola Falorni

DATA DI COMPILAZIONE: 09/2002

Allegato A



Allegato B



Allegato C

