

## **2. - APPENNINO**

## CALCARE MASSICCIO

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

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

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

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

Nei fogli 359 L'Aquila [11], 360 Torre de' Passeri [9], 369 Sulmona [10], il Calcare Massiccio è stato suddiviso in tre membri ed una litofacies: con la sigla MAS<sub>1</sub> è stato indicato il *calcare massiccio "A"*, con la sigla MAS<sub>2</sub> il *calcare massiccio "B"*, con la sigla MAS<sub>3</sub> il *calcare massiccio "C"*; infine, con la sigla MAS<sub>a</sub> è stata distinta la litofacies del "*calcare massiccio dolomitizzato*" ("dolomie/formazione di Castelmannfrino" *p.p.* di [21]).

Tali sigle sono state modificate nella risoluzione del Comitato area Appennino Settentrionale del 7 maggio 2002: in base a questa risoluzione il termine Calcare Massiccio senza toponimi (MAS) si utilizza, oltre che per le litofacies non differenziate, anche per i litotipi corrispondenti al *calcare massiccio "A" Auctt.* [14] ("*calcare massiccio di M. Nerone*", *membro inferiore* [12], [13], [31]; "*calcare massiccio a ciclotemi*" [20]). Nella formazione sono differenziabili, inoltre, il "membro del calcare massiccio B" (MAS<sub>1</sub>) (*calcare massiccio "B"* [14]; "*calcare massiccio di M. Nerone*", *membro superiore* [12], [13], [31]; "calcare sordo" e "rosa a crinoidi" di [19]), e la "litofacies del calcare massiccio C" (MAS<sub>a</sub>) (*calcare massiccio "C"* [14]; "*corniola massiccio*" [36]). Le litofacies oolitiche localmente presenti al tetto del Calcare Massiccio, alcune volte riferite alla "*barra oolitica*" *sensu* [19], sono da associarsi a MAS.

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

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

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

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

Il membro MAS<sub>1</sub> ("membro del calcare massiccio B") è costituito da calcari generalmente di colore nocciola, in bancate di spessore di 2 m, costituiti da *grainstone-packstone* con piccoli oncoidi e peloidi in quantità variabile. La micrite aumenta nella porzione superiore dell'unità. Il contenuto fossilifero è rappresentato da: frammenti di Solenoporaceae e Dasycladaceae, Valvulinidae, Trochamminidae, *Involutina* sp., *Agerina martana*, Radiolari, resti di Bivalvi (*Caenodiotis janus*) e di Echinodermi, Lagenidae, spicole di Spugna, piccoli Gasteropodi, Brachiopodi e piccole Ammoniti [14], [33]. Lo spessore di questo membro è generalmente variabile dai 10 ai 30 metri; in Sabina può raggiungere i 70 metri di spessore [30], [33]. L'età della base di questo membro è incerta mentre il tetto è vincolato dal ritrovamento di Ammoniti della Zona a Ibex (Carixiano Medio) nella formazione sovrastante. Ammoniti (Eoderoceratinae) provenienti da questo membro sono state segnalate da MORETTINI *et al.* [35]. L'età è generalmente riferita all'intervallo Sinemuriano *p.p.*-Carixiano Inferiore [33].

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

L'ambiente deposizionale è riferibile ad una piana tidale nell'ambito di una vasta piattaforma carbonatica [39] o alla sommità degli alti strutturali (Membro del "calcarea massiccio B") [14], [30]. La litofacies MAS<sub>a</sub> testimonia invece un ambiente subtidale di piattaforma carbonatica in comunicazione con il mare aperto [14], [33]. Recentemente il membro MAS<sub>1</sub> è stato riconosciuto anche sulle scarpate degli alti strutturali; ciò ha permesso l'identificazione di due facies distinte del membro, una per il top degli alti strutturali ed una per le loro scarpate, quest'ultima costituita prevalentemente da materiale alloctono, incluse breccie [33].

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

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

In Umbria-Marche, il membro MAS<sub>1</sub> si sarebbe depositato sui relitti di piattaforma carbonatica rimasti dopo l'annegamento di alcune porzioni.

La litofacies MAS<sub>a</sub> rappresenta la prima fase di disarticolazione della piattaforma e il relativo approfondimento di alcune porzioni avvenuto già nell'Hettangiano Superiore [37].

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

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

### Bibliografia:

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

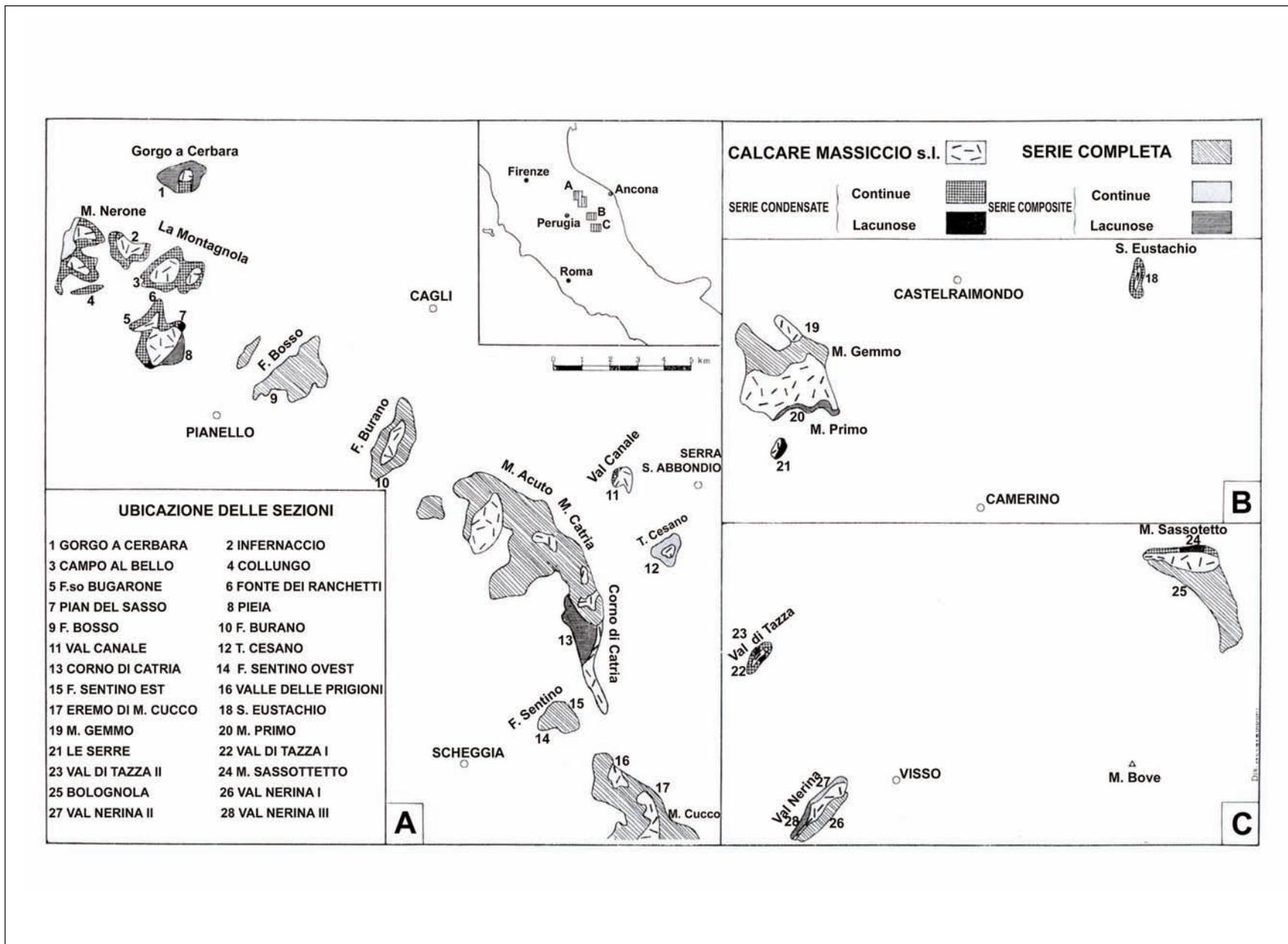
- [12] - CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., CHIOCCHINI U., DRAMIS F., GIARDINI G., JACOBACCI A., MARTELLI G., MICARELLI A. & POTETTI M. (1979) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 301, Fabriano*. Serv. Geol. d'It.: pp. 51, Roma.
- [13] - CENTAMORE E., CATENACCI V.,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

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

### Elenco allegati:

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

Allegato A



**Allegato B**

scala m	campioni	colonna litostratigrafica	varie	unità litostratigrafiche	microlitologia	zone di associazione	ambienti	età		
300 200 100 0		<b>F. BURANO</b>			<b>MAIOLICA</b>	biomicriti con selce	Calpionella alpina e Calpionella elliptica	marino, pelagico	Titonico sup. (pp.)	
		<b>CALCARI DIASPRIGNI</b>	biomicriti con rare plaghe di selce	Stamiosphaera moluccana e Saccocoma sp.	marino, pelagico, con acque ricche in silice	Radiolari e Saccocoma sp.	Radiolari	Oxfordiano - Kimmeridgiano inf.		MALM (pp.)
			alternanze di selci e biomicriti parzialmente o completamente silicizzate	«resti filamentosi» e Radiolari (pp)					Globigerina oxfordiana	
		<b>ROSSO AMMONITICO</b>	«resti filamentosi» e Lagenidae	partziale colamento	TOARCIANO					
		<b>CORNIOLA</b>	alternanze di biomicriti marnose, biomicriti con selce e biomicriti da finemente a grossolanamente bioclastiche, con intercalazioni di calcari clastici e bioclastici con cemento spatico	Radiolari e spicole di Spugna	marino, pelagico, con apporti clastici e bioclastici dagli altifondi	Sinemuriano sup.	L I A S (pp.)			
			biomicriti e biomicruditi marnose	partziale colamento	Domeriano					
		<b>CALCARE MASSICCIO ("litofacies del calcare massiccio C")</b>	biomicriti a volte con zone pelspatiche e biomicriti con resti organici parzialmente dolomitizzati	«noduli algali»	marino, subcolidale	Sinemuriano inf. (pp.)				

**Allegato B**

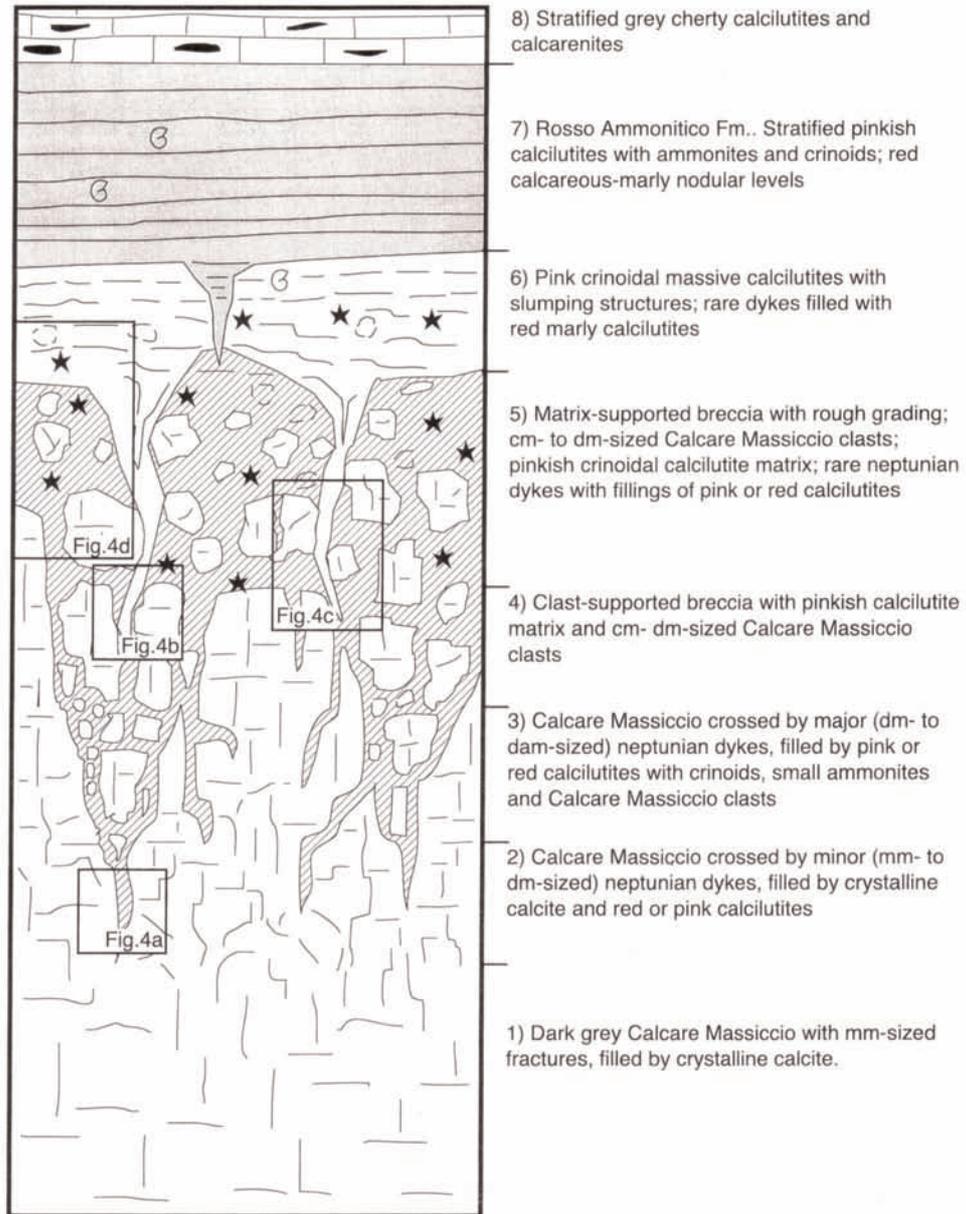
scala m	campioni	colonna litostratigrafica	unità litostratigrafiche	microlitologia	zone di associazione	ambienti	età				
180 160 140 120 100 80 60 40 20 0	FR103 FR96 FR89 FR85 FR79 FR78 FR66 FR65 FR51 FR50 FR32 FR31 FR26 FR25 FR1		<b>MAIOLICA</b>	biomicriti con selce	Calpionella alpina e Calpionella elliptica	marino, pelagico	Tritonico sup. (pp.) <b>M A I M (pp.)</b>				
			<b>"GRUPPO DEL BUGARONE"</b>	biomicriti e biomicruditi; biomicriti e biomicruditi marnose nodulari	Stomiosphaera moluccana, Saccocoma sp. e Aptychus spp. "resti organici spazzati"	marino, di limitato all'offonda in mare aperto		Kimm.- Tit. inf.	Toarciano-Bejociano inf.	<b>D O G G E R</b>	
				biomicriti e biomicruditi spesso nodulari	Globigerina oxfordiana						
				biomicriti e biomicruditi marnose nodulari	abbondanti "resti filamentosi"						
						<b>CALCARE MASSICCIO</b> ("membro del calcare massiccio B")	biomicriti e biomicruditi nodulari; biomicriti intraclastiche; biospaliti con intraclasti e granuli rivestiti	Vidalina martana e Spirillina liassica	marino, intercotida- le -subcotidale di limitato all'offonda in mare aperto	Pliensbachiano - Domeriano	<b>L I A S (pp.)</b>
				<b>CALCARE MASSICCIO</b>	alternanze di intraspaliti fossiliferi, biospaliti e biospatriti ed intra- clasti ed onkoidi, con intercalazioni di biomi- cruditi	Palaeodasycladus mediterraneus e Solenoporaceae	marino, da interco- tidale con episodi supracotidali, a subcotidale poco profondo e talora protetto	Hettangiano (pp.) - Sinemuriano sup. (Lotharingiano)			

**Allegato B**

**Upper Liassic**

**Middle-Lower Liassic**

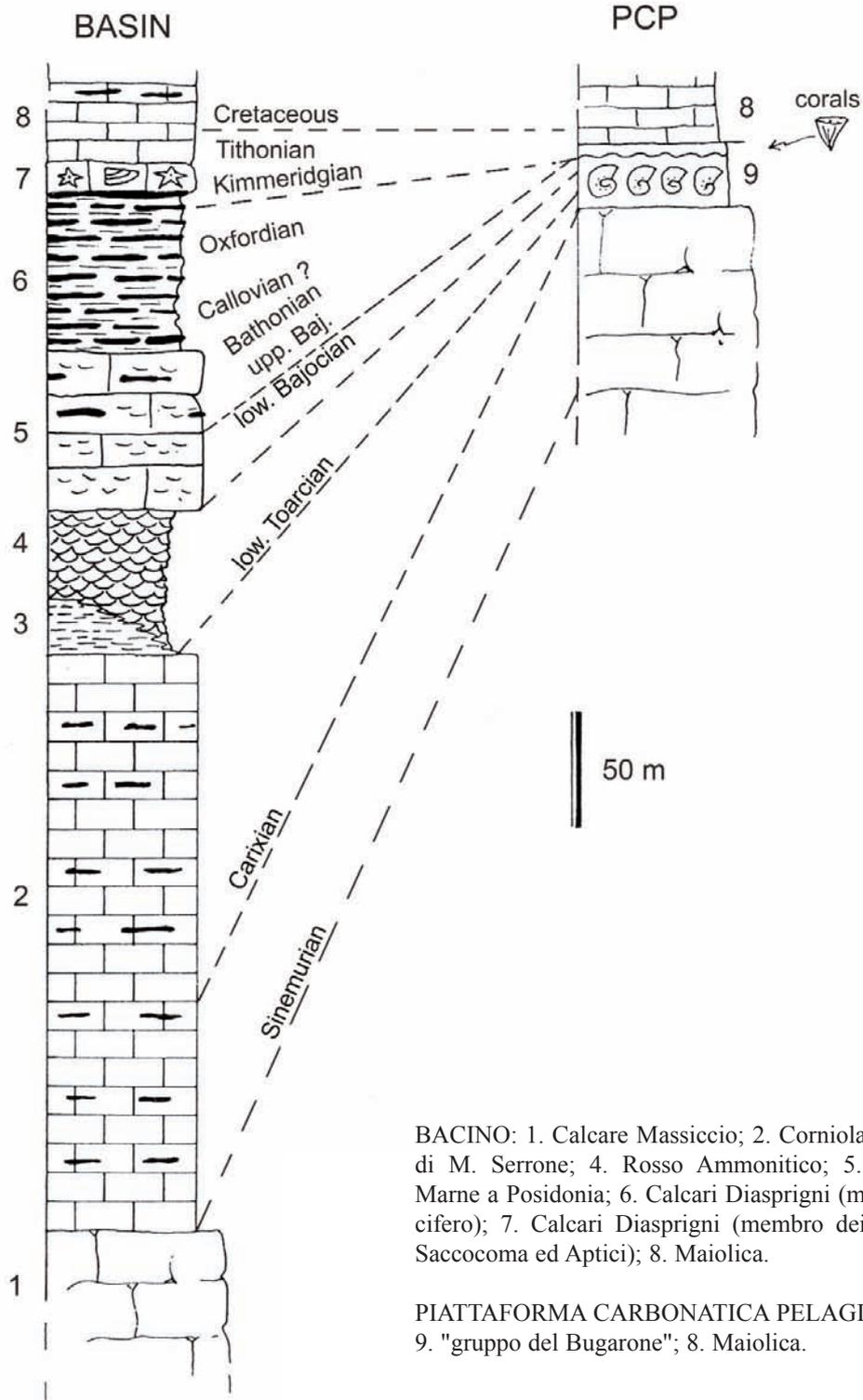
**Hettangian**



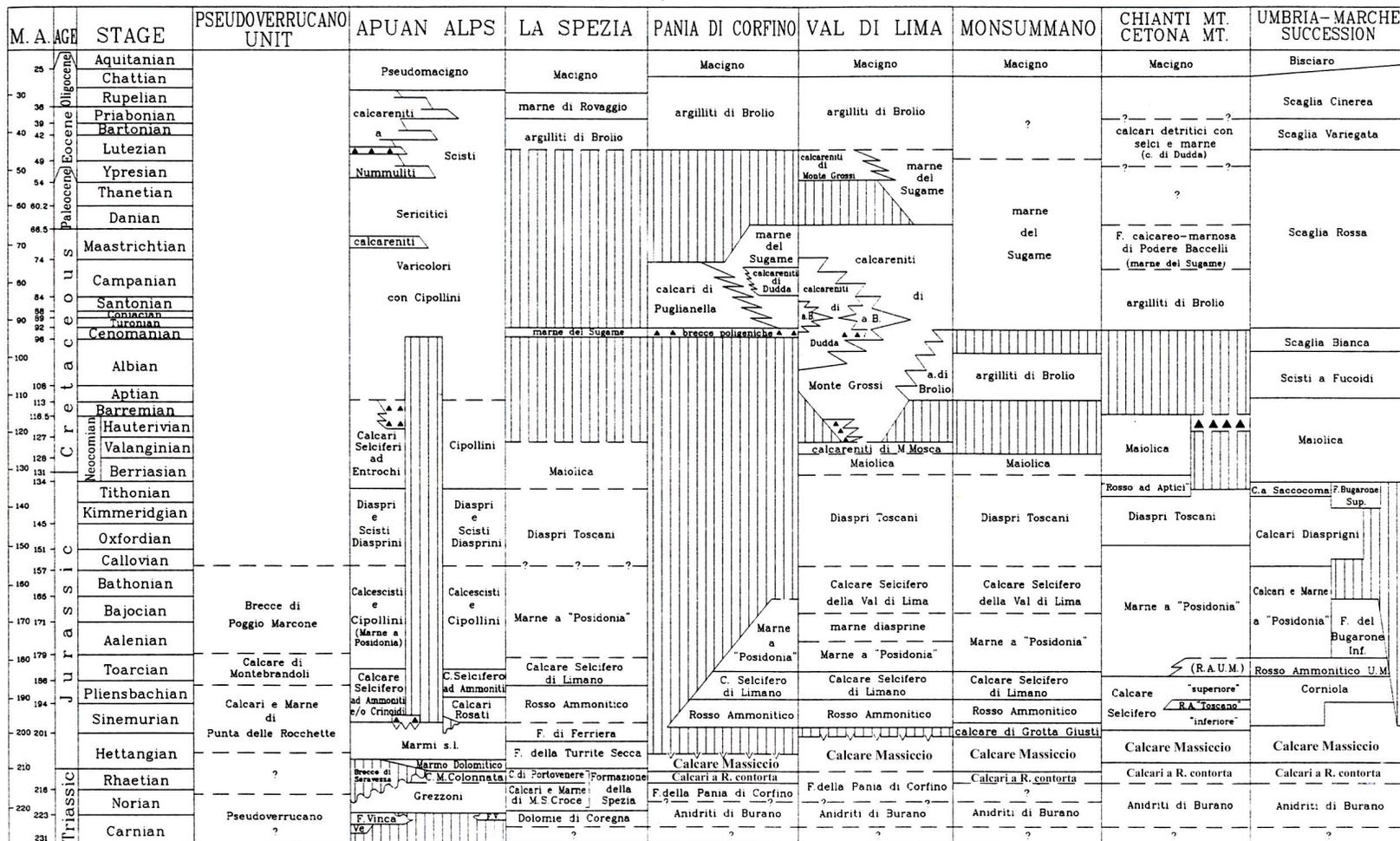
Successione verticale schematica, non in scala, delle litofacies nell'orizzonte interessato dai filoni sedimentari e dai livelli di breccie associati, ricostruiti da osservazioni di campagna in varie località.

**Allegato C**

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



Allegato C



Schema dei rapporti stratigrafici.