

5. - LITOSTRATIGRAFIA

5.1. - INTRODUZIONE

La litostratigrafia si occupa di suddividere e gerarchizzare le successioni rocciose in unità formali distinte sulla base della loro litologia; l'unità litostratigrafica risulta quindi un corpo roccioso separabile da quelli adiacenti in base alle caratteristiche litologiche ed alla posizione stratigrafica. Ne consegue che concorrono alla definizione di un'unità litostratigrafica solo caratteri fisici, facilmente riconoscibili sul terreno. È richiesta una complessiva omogeneità litologica o la presenza di caratteri litologici peculiari.

Anche il contenuto fossilifero, se particolarmente rappresentativo, può essere utile nella distinzione di unità litostratigrafiche (ad esempio nel caso di coquine, radiolariti, livelli di carbone, ecc.; il Rosso Ammonitico, gli scisti ad aptici sono esempi di come i fossili possano essere uno dei caratteri più facilmente riconoscibili in una formazione).

Vengono di seguito descritte le unità litostratigrafiche di uso formale, con particolare attenzione alle procedure per la loro istituzione e revisione; questa discussione si rivela infatti di grande importanza, dal momento che le unità litostratigrafiche rappresentano le unità fondamentali per gli studi geologici di base e la cartografia geologica. Ancora oggi, nel panorama geologico italiano, è fortemente necessaria una omogeneizzazione delle procedure formali. Uno sforzo in questa direzione è rappresentato dalla pubblicazione di un nuovo Catalogo delle Formazioni della Carta Geologica d'Italia a cura della Commissione Italiana di Stratigrafia della Società Geologica Italiana (DELFRATI *et alii*, 2000, 2002a,b), edito dal Servizio Geologico d'Italia, dove viene proposta una scheda di revisione che comprende tutte le voci necessarie alla esaustiva descrizione delle formazioni.

5.2. - UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE

Le unità litostratigrafiche formali risultano così gerarchizzate: strato (colata)- membro- formazione-gruppo. Unità litostratigrafiche informali sono la lingua e la lente, dove per lingua si intende una parte di un'unità litostratigrafica che si protende al di fuori del corpo principale dell'unità stessa, mentre per lente si intende un corpo lenticolare distinto litologicamente dall'unità litostratigrafica che lo racchiude.

Seguendo anche le indicazioni dell'International Stratigraphic Guide (SALVADOR, 1994), si sconsiglia l'uso di queste unità informali in Italia, poiché i nomi a loro attribuiti (scritti con la lettera iniziale del termine litologico o del tipo di unità minuscola) possono essere utilizzati da autori successivi in modo scorretto (iniziali sopramenzionate maiuscole) e quindi queste unità possono essere confuse con unità formali. Inoltre, i termini geografici utilizzati per esse divengono poi inutilizzabili per le unità formali.

1. Strato

È un livello o letto delimitato da due discontinuità/superfici fisiche all'interno di una successione stratificata distinguibile da quelli adiacenti sulla base delle sue caratteristiche litologiche. Ha uno spessore da pochi centimetri a pochi metri. Più letti contigui/sovrapposti, che presentino omogeneità litologica possono costituire un'unità litostratigrafica formale. Possono rivelarsi estremamente utili per correlazioni.

L'equivalente dello strato nell'ambito delle rocce vulcaniche è la "colata".

2. Membro

È una parte di una formazione distinguibile dal resto della formazione stessa in base alle sue caratteristiche litologiche. Non è vincolato a limiti di estensione o spessore; deve essere istituito formalmente solo in caso di reale utilità. Deve avere uno stratotipo chiaramente designato.

L'istituzione di un membro non indica automaticamente che il resto della formazione sia un altro membro, cioè non è necessario che una formazione sia totalmente suddivisa in membri.

3. Formazione

È l'unità litostratigrafica fondamentale. Indica un corpo roccioso distinguibile da quelli adiacenti sulla base delle caratteristiche litologiche. Una formazione risulta definita unicamente dalla sua litologia (composizione, tessitura, strutture, colore) e dalla sua posizione stratigrafica; può essere costituita da un qualsiasi tipo di roccia (sedimentaria, ignea, metamorfica o, in alcuni casi, associazioni di due o più tipi di roccia) e può includere anche discontinuità deposizionali, a meno che non coincidano con significativi cambiamenti litologici.

Secondo la versione della ISG (1976) la presenza di importanti discontinuità all'interno di una formazione è poco desiderabile. Nel panorama geologico italiano esistono numerose situazioni nelle quali, in presenza di discontinuità che rappresentino delle ampie lacune temporali ed abbiano estensione regionale, è preferibile separare formazioni diverse, anche in presenza di una relativa omogeneità litologica.

Sono caratteri fondamentali per una formazione la riconoscibilità sul terreno e la cartografabilità. La cartografabilità impone uno spessore minimo per la formazione; il limite inferiore è infatti quello rappresentabile alla scala della carta geologica (ad esempio, per una carta alla scala 1:50.000 lo spessore minimo è di qualche decina di metri). Nel contesto geologico italiano, nel caso che una formazione abbia un significato stratigrafico particolare, è ammesso in via eccezionale che essa sia considerata valida anche se il suo spessore è inferiore a 10 m [ad esempio, nel Foglio 063, Belluno, della Carta Geologica d'Italia (scala 1:50.000) compare l'Arenaria glauconitica di Belluno, un'arenaria a granulometria media, glauconitica e fossilifera, con spessori variabili tra i 2 ed i 10 m, la quale, nonostante lo spessore limitato, mostra una buona continuità laterale ed è pertanto considerata un buon *marker* stratigrafico. Per questi motivi nel nuovo Catalogo delle Formazioni della Carta Geologica d'Italia (DELFRAFI *et alii*, 2000) la formazione è validata sulla base della revisione di GHIBAUDO *et alii* (1996)].

La formazione è descritta in modo completo da: nome (ed eventuali sinonimie e priorità) e riferimenti bibliografici della sua istituzione, area tipo, stratotipo (più eventuali sezioni di riferimento e affioramenti tipici), estensione degli affioramenti, caratteri litologici (di terreno e di laboratorio), spessore (nello stratotipo, oltre ad eventuali variazioni nell'area tipo), rapporti stratigrafici (formazione/i sottostante/i, formazione/i sovrastante/i, formazione/i eteropica/che, formazione incassante), contenuto fossilifero, attribuzione cronologica, ambiente deposizionale, dominio paleogeografico ed unità strutturale di appartenenza della formazione.

4. Gruppo

È un'unità litostratigrafica che raggruppa due o più formazioni con caratteri litologici comuni. I gruppi sono di una certa utilità nella cartografia a piccola scala e negli studi regionali. Rispetto alle formazioni, mostrano più flessibilità; ad esempio possono essere costituiti da formazioni diverse in aree diverse, oppure una formazione può essere condivisa da gruppi adiacenti lateralmente. Il gruppo ha uno stratotipo composito, dato dagli stratotipi delle unità che lo compongono.

5. Supergruppo e Sottogruppo

Il supergruppo riunisce gruppi o insiemi di gruppi e formazioni sulla base della condivisione di alcune proprietà litologiche. Deve essere istituito solo in caso di reale utilità. Un sottogruppo è una divisione interna ad un gruppo.

6. Complesso

È un'unità litostratigrafica che comprende diversi tipi di rocce (sedimentarie, ignee, metamorfiche) e risulta caratterizzata da mescolanza litologica irregolare o complicazioni nei rapporti strutturali tra i diversi componenti, tali da oscurare la sequenza originaria delle rocce componenti e da non permettere la cartografabilità delle singoli componenti rocciose o della sequenza rocciosa. Il termine può essere usato come parte di un nome formale al posto di un termine litologico o gerarchico.

Il complesso è considerato dall'ISG (1994) un'unità litostratigrafica formale non gerarchica, mentre secondo il NASC (1983) è compreso tra le unità litodemiche, introdotte per la classificazione delle rocce ignee e metamorfiche non stratiformi (si veda anche cap. 2., paragrafo 2.4.). Quest'ultima interpretazione è stata ritenuta inutile nella sostanza e dannosa nella pratica (SALVADOR, 1978b), pertanto non ha di fatto avuto seguito (PASQUARÈ *et alii*, 1992; ISG, 1994).

Al contrario, il complesso come unità litostratigrafica ha avuto in Italia già numerose applicazioni, come mostrano, ad esempio, i numerosi complessi rappresentati nel foglio 197, Bobbio, della Carta Geologica d'Italia (scala 1:50.000), come il complesso di Casanova (che comprende arenarie ofiolitiche, brecce mono- e poligeniche a matrice pelitica, brecce poligeniche a matrice arenacea e olistoliti) o il complesso di Monte Veri (che comprende argille, brecce, arenarie ofiolitiche, olistoliti, basalti, gabbri, granitoidi, diaspri, calcari).

Va precisato che il complesso come unità litostratigrafica ha limiti di natura primaria, cioè non tettonici, cosa che invece sembra consentita dal NASC (1983, art. 31). Va escluso quindi per il termine un significato stratigrafico-strutturale o strutturale.

I complessi sedimentari, ignei o metamorfici vanno perciò intesi in riferimento alla complessità interna dell'unità litostratigrafica, prima della sua copertura da parte dell'unità litostratigrafica sovrastante, ma non in riferimento alla deformazione tettonica che successivamente le può coinvolgere entrambe. In questo senso i complessi risultano significativamente differenti rispetto al "complesso strutturale", così come inteso dal NASC, che ha significato di unità strutturale.

7. Orizzonte litostratigrafico o litoorizzonte o livello guida

É una superficie distinta per le sue peculiari caratteristiche litologiche (ad esempio un limite di un'unità litostratigrafica o una superficie all'interno dell'unità stessa), oppure un livello marker di limitato spessore con litologia distintiva a scala apprezzabile (ad esempio, il Livello Bonarelli ed il Livello Selli del Cretacico dell'Appennino).

8. Unità litostratigrafiche informali

Se un'unità litostratigrafica merita un nome, necessita una definizione ed una descrizione formale, così come descritto al successivo paragrafo 5.3.

In tal modo si impone una disciplina con lo scopo di limitare il rischio di creare unità mal definite, che portano ad incomprensioni. Le possibilità di equivoco tra unità formali ed informali sono infatti molte; ad esempio, nel caso vengano pubblicate delle unità con la lettera iniziale del termine litologico o gerarchico minuscola (utilizzo informale), può accadere che prima o poi siano ripubblicate con la lettera iniziale maiuscola (utilizzo formale), creando in tal modo confusione. Inoltre, nella lingua parlata e nelle presentazioni orali non è possibile distinguere tra termini che abbiano la lettera iniziale maiuscola o minuscola. Infine, l'uso di nomi geografici per unità informali, preclude successivamente l'utilizzo degli stessi per unità formali.

Pertanto, se possibile, è preferibile evitare il riconoscimento e l'utilizzo di unità litostratigrafiche informali che possano col tempo correre il rischio di essere trattate come unità formali.

I termini "litozona" e "zona" sono stati utilizzati informalmente per quelle unità litostratigrafiche distinte sulla base delle proprietà litologiche, alle quali si fa riferimento occasionalmente, ma per le quali non sussistono le caratteristiche per giustificare una designazione formale. Corpi litostratigrafici distinti più per la loro utilità che per la loro litologia (come acquiferi, sabbie petrolifere, livelli carboniosi, giacimenti minerari) sono da considerarsi informali anche se distinti da un nome. Tali unità, tuttavia, possono essere riconosciute formalmente come strati, membri o formazioni se risultano importanti per l'interpretazione della stratigrafia regionale.

5.3. - PROCEDURE PER STABILIRE UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE

Obiettivo di questo paragrafo è definire le procedure per l'istituzione di nuove unità e porre in termini corretti l'eventuale revisione delle unità esistenti; nel panorama geologico italiano sussistono infatti ancora notevoli problemi legati all'utilizzo solo parziale di una normativa standardizzata per la definizione

delle unità litostratigrafiche. I problemi di comunicazione nell'ambito della comunità scientifica si riflettono nella difficoltà di elaborare una carta geologica per il territorio nazionale che abbia una certa omogeneità.

La designazione formale di un'unità litostratigrafica prevede alcune procedure che possono riassumersi nei seguenti punti:

1) L'istituzione di un'unità litostratigrafica comporta la definizione esplicita dei caratteri litologici che la distinguono da quelle adiacenti. Ciò è particolarmente importante per distinguere formazioni con litologia molto simile [un esempio è rappresentato da certe formazioni distinte nelle piattaforme carbonatiche del Triassico delle Dolomiti, che possono dar luogo a confusione per la scarsa riconoscibilità (v. Dolomia del Serla inferiore e formazione di Lusnizza)]. Altre unità presentano al loro interno una grande variabilità litologica, che rende di nuovo problematica la loro distinzione: ad esempio il Gruppo di Raibl, che si trova al di sotto della Dolomia Principale, comprende rocce carbonatico-terrigene varicolori e non è mai stato definito in modo chiaro.

2) *Per tutte le unità litostratigrafiche formali è obbligatoria la definizione di uno stratotipo e di sezioni di riferimento o di affioramenti caratteristici. Nel caso in cui, successivamente alla sua designazione, uno stratotipo non sia più accessibile o sia male esposto, le sezioni di riferimento diventano di importanza fondamentale* (ad esempio, si veda il caso dello stratotipo del calcare di Prezzo nelle Giudicarie inferiori, dove la sezione di Prezzo attualmente non è più visibile).

È necessaria l'ubicazione precisa dello stratotipo.

Se lo stratotipo è originariamente mal definito o incompleto, è possibile ridefinirlo a posteriori. Nel panorama geologico italiano emerge il problema che in alcuni casi risulta difficile reperire sezioni complete o composite, che possano rivestire il ruolo di stratotipi. Nonostante questa pratica sia da considerarsi del tutto eccezionale (dove realmente mancano affioramenti completi), è ammessa, in casi straordinari e solo per unità di rilevante importanza, la designazione di uno stratotipo incompleto per esplicita dichiarazione della irreperibilità di una sezione completa, ma vanno comunque indicati i rapporti stratigrafici con le unità poste a letto e a tetto (limiti stratigrafici inferiore e superiore), l'area tipo, la località tipo ed i tipici affioramenti dell'unità che ben rappresentano le peculiarità dell'unità in esame. Questi ultimi dovranno essere facilmente accessibili. Nel contesto geologico italiano, un esempio può essere rappresentato dalle brecce di Costa Cravara, che sono un'unità di utilizzo consolidato ed importanti per la loro cartografabilità, pur non essendo reperibile uno stratotipo completo. Questo problema è legato alla natura litologica stessa delle brecce, che presentano affioramenti discontinui e di spessore irregolare.

Nel caso del gruppo, lo stratotipo risulta composito, in quanto rappresentato dagli stratotipi delle singole formazioni riunite nel gruppo.

3) È obbligatoria la scelta e descrizione dei limiti stratigrafici con le formazioni a letto ed a tetto ed i rapporti laterali, la loro esplicita descrizione (contatto netto, transizione graduale, interdigitazione, ecc.) e la descrizione del criterio o dei criteri sulla base dei quali sono stati posizionati (ad esempio, la prima comparsa di selci in una successione calcarea). Riguardo alla descrizione dei rapporti laterali, essi possono variare molto qualora si esca dall'area tipo e non sempre corrispondere a quelli visibili nello stratotipo.

I limiti di una formazione devono essere stratigrafici e non tettonici; solo eccezionalmente per alcune formazioni e limitatamente ad alcune aree (ad es. in Liguria), non essendo possibile l'utilizzo dei limiti stratigrafici, può essere ammesso l'impiego dei limiti tettonici nella definizione dell'unità.

I limiti vanno posizionati esclusivamente su base litologica, cioè in corrispondenza di un cambiamento nelle caratteristiche litologiche. Livelli guida possono essere usati come limiti di unità litostratigrafiche.

Nella scelta dei limiti verticali e laterali di un'unità stratigrafica è criterio imprescindibile la loro riconoscibilità sul terreno; inoltre, *si deve tener conto della tracciabilità laterale, dell'espressione fisiografica, del contenuto fossilifero.*

4) Nel caso dell'istituzione di gruppi, è necessario definire esplicitamente il criterio litologico sulla base del quale è stato operato il raggruppamento. *È sconsigliabile istituire gruppi per classificare corpi rocciosi per i quali non siano ancora state istituite delle formazioni; è meglio istituire una formazione e poi in seguito elevarla al rango di gruppo, con la suddivisione formale in formazioni.*

5) Priorità: per le unità litostratigrafiche vale il principio della priorità. Una formazione, se correttamente definita, va usata e mantenuta nel tempo.

6) Per revisione di un'unità litostratigrafica si intende la procedura attraverso la quale si apportano modifiche allo stratotipo, limiti stratigrafici e rapporti stratigrafici, età ed altri elementi ritenuti essenziali all'identificazione dell'unità. In una revisione è possibile designare uno stratotipo a posteriori qualora non sia stato originariamente scelto.

La denominazione di un'unità litostratigrafica segue le regole esposte nel cap. 3. di questa guida, con alcune integrazioni. *Le unità litostratigrafiche formali vanno nominate con il termine corrispondente al rango gerarchico dell'unità* (scritto con la lettera iniziale maiuscola), *seguito dal nome geografico appropriato*, ad esempio che indica l'area tipo o la località tipo (ad esempio: Formazione di Breno, Membro di Cencenighe, Calcarea Metallifera Bergamasca); *nel caso la litologia sia omogenea e diagnostica, il primo nome può essere riferito alla litologia stessa* (va scritto comunque con la lettera iniziale maiuscola. Ad esempio: Arenarie di Bordighera, Calcarea di Camorelli). *Sono sconsigliati termini genetici o interpretativi come flysch o torbidite.*

L'estensione di un'unità in bacini o sottobacini sedimentari adiacenti spesso comporta la sua diversa denominazione. *È di norma preferibile estendere, anche formalmente, la stessa formazione a più bacini, privilegiando le correlazioni, più che legare una formazione ad una sola successione ed istituire di nuove per gli altri bacini.*

Talora alcune unità litostratigrafiche italiane sono entrate nell'uso comune con nomi che non corrispondono a queste procedure formali, come ad esempio la Maiolica, il Rosso Ammonitico, la Dolomia Principale, il Macigno, la Corna, la Dolomia a Conchodon. Questi nomi vanno mantenuti perché di uso consolidato, ma va precisato (tra parentesi) il rango gerarchico dell'unità. È in preparazione da parte del Servizio Geologico d'Italia un catalogo riportante la schedatura delle formazioni litostratigrafiche tradizionali.

In Inghilterra, dove la geologia stratigrafica ha radici antichissime ed è consolidato l'uso di una nomenclatura litostratigrafica tradizionale, si è stabilito di mantenere i nomi tradizionali, quando possibile, modificandoli leggermente per adattarli al contesto gerarchico moderno (RAWSON *et alii*, 2002).

5.4. - ESEMPIO DI FORMALIZZAZIONE

La distinzione di unità litostratigrafiche nel contesto geologico italiano mostra come questa metodologia stratigrafica presenti complicazioni notevoli, non sempre esauribili nella casistica contemplata da una guida o dai manuali.

Un esempio di un'unità litostratigrafica nel contesto geologico italiano per la quale è stato possibile giungere ad una piena formalizzazione e validazione è rappresentato dalla Formazione di Sogno. Questa formazione affiora in Lombardia con estensione globale inferiore ai 10 kmq. Proposta, ma non ufficialmente formalizzata, da GAETANI e POLIANI nel 1982, compare in lavori successivi di diversi Autori (GAETANI & ERBA, 1990; BAUMGARTNER *et alii*, 1995, BERSEZIO *et alii*, 1997). La formazione è denominata in letteratura anche in altri modi, che rappresentano la sinonimia della formazione stessa: Rosso Ammonitico Lombardo p.p., Calcarea di Domaro p.p. (DEL SERE, 1966).

Lo stratotipo designato è "Monte Brughetto", denominato "Colle di Sogno" in GAETANI & ERBA (1990) (fig. 1; GAETANI & ERBA, 1990, modificata), del quale sono indicate anche la Carta Tecnica Regionale nella quale è contenuto e le coordinate geografiche della base, mentre le sezioni stratigrafiche di supporto proposte sono "Il Pizzo", "Torre dè Busi", "Pedrino", "Palazzo" (GAETANI & POLIANI, 1978) e "Il Maglio" (GAETANI & ERBA, 1990).

Dal punto di vista litologico, i caratteri di terreno sommarî comprendono tre litozone, rappresentate dal basso rispettivamente da: calcari marnosi e marne con argilliti nella porzione centrale; alternanze ritmiche di calcari marnosi e marne; calcari con noduli di selce e marne subordinate sottilmente stratificate con superfici di strato ondulate e giunti pelitici laminati.

I caratteri litologici di laboratorio riguardano le microfaccies (biomicriti a *Bositra* o a radiolari nella parte superiore), le curve calcimetriche (GAETANI & POLIANI, 1978), la biostratigrafia a nannofossili (GAETANI & ERBA, 1990) e a radiolari (BAUMGARTNER *et alii*, 1995), osservazioni sulla mineralogia della frazione detritica extrabacinale (GAETANI & POLIANI, 1978).

Per quanto riguarda i rapporti stratigrafici, la Formazione di Sogno è sovrastante, a seconda dell'area geografica, al Calcere di Domaro (limite netto o graduale nelle aree più orientali) o al calcare di Morbio (limite netto). Oltre alla natura del limite, nell'atto formale di istituzione (GAETANI & POLIANI, 1978) vengono descritti i criteri litologici sulla base dei quali è stato posizionato il limite (ad esempio, il limite con il calcare di Morbio corrisponde al passaggio da calcari grigio-nocciola bioturbati in strati planari di circa 20 cm, localmente con selce grigia in liste, a marne grigie e rossastre con interstrati calcareo-marnosi) e vengono indicati affioramenti dove esso sia particolarmente visibile. La formazione sovrastante è la Formazione delle Radiolariti (limite in corrispondenza del primo strato di selce laminata). Inoltre è indicato il Rosso Ammonitico Lombardo come formazione eteropica; anche in tal caso è descritto il tipo di limite ed il criterio litologico su cui è basato (passaggio da marne laminate di calcare rosato a calcari nodulari e brecciole di colore rosso cupo).

Su base biostratigrafica (il contenuto in macro e microfossili è riportato per esteso nell'atto di istituzione) la formazione è attribuita al Toarciano-Bajociano inferiore; in particolare la parte inferiore è datata con ammonoidi (*Zona Tenuicostatium variabilis*), la parte superiore con nannofossili. Caratteri aggiuntivi descritti sono l'ambiente deposizionale, che risulta marino pelagico, con un episodio anossico basale nelle aree più francamente bacinali, il dominio paleogeografico di appartenenza, cioè il Bacino Lombardo, *plateau* dell'Albenza, ed infine l'unità strutturale di appartenenza (Sudalpino).

BIBLIOGRAFIA

- BAUMGARTNER P.O., MARTIRE L., GORICAN S., O'DOHERTY L., ERBA E. & PILLEVUIT A. (1995) - *New Middle and Upper Jurassic radiolarian assemblages co-occurring with ammonites and nannofossils from the Southern Alps (Northern Italy)*. *Mém. Géol.*, **23**: 737-750.
- BERSEZIO R., JADOUL F. & CHINAGLIA N. (1997) - *Geological map of the Norian-Jurassic succession of the Southern Alps north of Bergamo: explanatory notes*. *Boll. Soc. Geol. It.*, **116** (2): 363-378.
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA IN SCALA 1: 50.000, FOGLIO 63 (BELLUNO) - Serv. Geol. d'Italia, Roma. *Note illustrative* (COSTA V., DOGLIONI C., GRANDESSO P., MASETTI D., PELLEGRINI G.B. & TRACANELLA E.), 1996, pp. 76.
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA IN SCALA 1:50.000, FOGLIO 197 (BOBBIO) - Serv. Geol. d'Italia, Roma. *Note illustrative* (ELTER P., GHISELLI F., MARRONI M., OTTRIA G.), 1997, pp. 106.
- DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G. & PAMPALONI R. (2000) - *Carta Geologica d'Italia – 1:50.000. Catalogo delle Formazioni. Fascicolo I – Unità validate*. Quaderni SGN, serie III, **7**, fasc. I, pp. 228.
- DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G., PAMPALONI R. & PETTI F.M. (2002a) - *Carta Geologica d'Italia – 1:50.000. Catalogo delle Formazioni. Fascicolo II – Unità non validate: unità da riclassificare e/o da abbandonare*. Quaderni del SGN, serie III, **7**, fasc. II, 280 pp. CD-Rom allegato a Geoitalia n. **10**, 2002.
- DELFRATI L., FALORNI P., GROPELLI G. & PETTI F.M. (2002b) - *Carta Geologica d'Italia – 1:50.000. Catalogo delle Formazioni. Fascicolo III – Unità validate*. Quaderni SGN, serie III, **7**, fasc. III, pp. 207. CD-Rom allegato a Geoitalia n. **10**, 2002.
- DEL SERE M. (1966) - "*Lagenidea*" del Lias dell'Albenza (Bergamo). *Riv. It. Paleont. Strat.*, **72** (1): 147-188.
- GAETANI M. & ERBA E. (1990) - *Il Bacino Lombardo: un sistema paleo alto/fossa in un margine continentale passivo durante il Giurassico*. In JADOUL F. & MASSIOTTA P. (Eds.): "*La geologia italiana degli anni '90 - Guida alle escursioni pre-congresso*", 75° Congr. Naz. Soc. Geol. It.: Escursione A3, Milano: pp. 23.
- GAETANI M. & POLIANI G. (1978) - *Il Toarciano e il Giurassico medio in Albenza (Bergamo)*. *Riv. It. Paleont. Strat.*, **84** (2): 349-382.
- GHIBAUDO G., GRANDESSO P., MASSARI F. & UCHMAN A. (1996) - *Use of trace fossils in delineating sequence stratigraphic surfaces (Tertiary, Venetian Basin, northeastern Italy)*. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, **120**: 261-279.
- HEDBERG H.D. (1976) - *International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. John Wiley & Sons, New York: pp. 200.
- NASC NORTH AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (1983) - *North American Stratigraphic Code (NASC)*. *AAPG Bull.*, **67**, 5: 841-875.
- PASQUARÈ G., ABBATE E., CASTIGLIONI G.B., MERENDA L., MUTTI E., ORTOLANI F., PAROTTO M., PIGNONE R., POLINO R., PREMOLI SILVA I. & SASSI F.P. (1992) - *Guida al rilevamento e all'informatizzazione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000*. Quaderni SGN, serie III, **1**, pp. 203.
- RAWSON P.F., ALLEN P.M., BRENCHLEY P.J., COPE J.C.W., GALE A.S., EVANS J.A., GIBBARD P.L., GREGORY F.J., HAILWOOD E.A., HESSELBO S.P., KNOX R.W.O'B., MARSHALL J.E.A., OATES M., RILEY N.J., SMITH A.G., TREWIN N. & ZALASIEWICZ J.A. (2002) - *Stratigraphical Procedure*. Geological Society, Prof. Handbook: pp. 58.
- SALVADOR A. (1994) - *International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. The International Union of Geological Sciences and the Geological Society of America (Eds.): pp. 214.

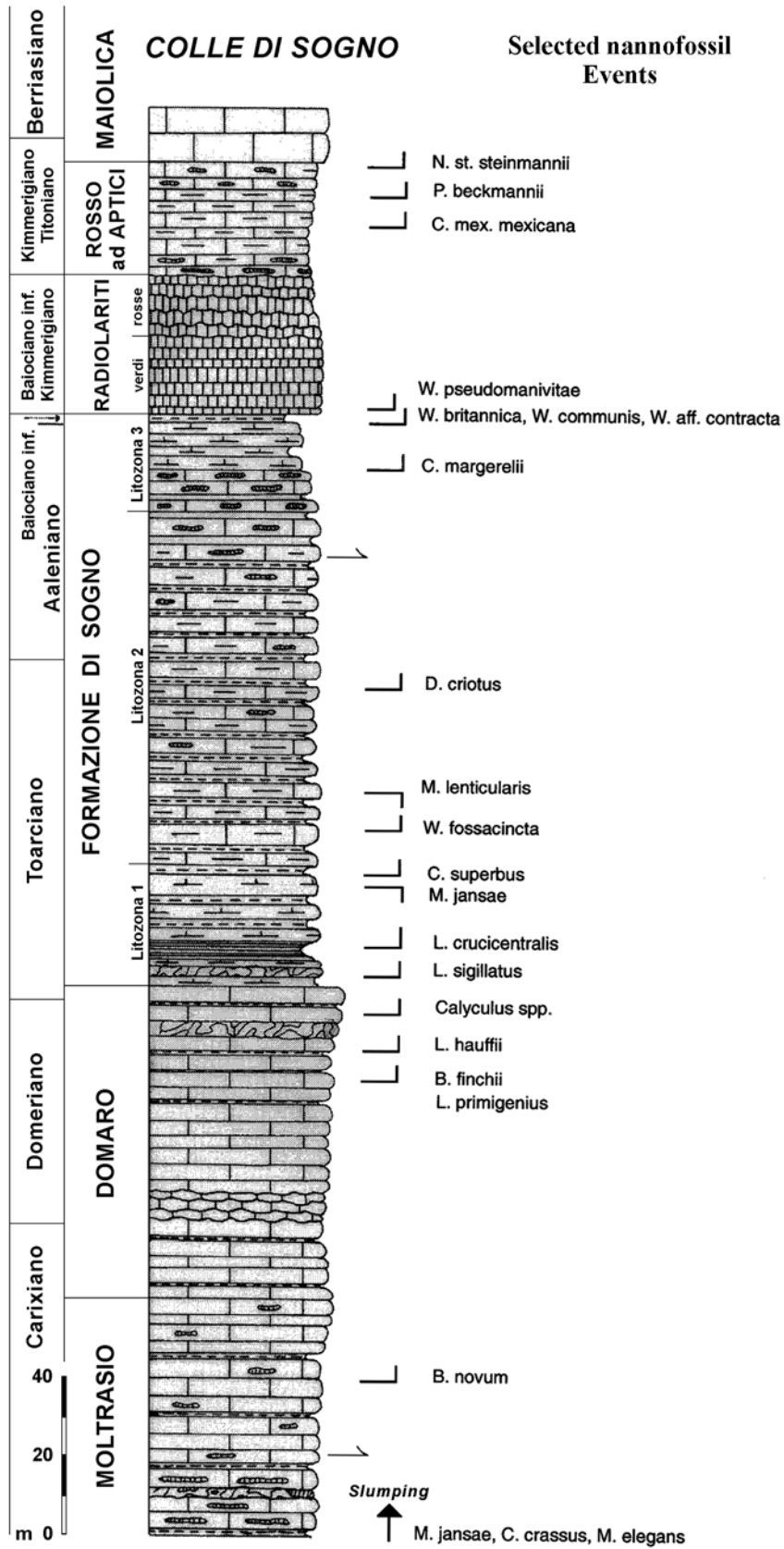


Fig. 1 - Litostratigrafia e biostratigrafia a nanofossili calcarei della Formazione di Sogno nella sezione-tipo di Colle di Sogno (da GAETANI & ERBA, 1990, modificata).