

1) Esempi di schede descrittive di alcune unità litostratigrafiche di rango formazionale (dal Catalogo delle Formazioni -Servizio Geologico-, Quaderni serie III, volume 7)

2) Schemi per identificare e descrivere le rocce sedimentarie su campioni a mano e in sezione sottile (da Tucker, 2010)

## ARENARIA GLAUCONITICA DI BELLUNO

- A. NOME DELLA FORMAZIONE:** Arenaria glauconitica di Belluno (cfr. "OSSERVAZIONI")  
**Sigla:** BEU (cfr. "OSSERVAZIONI")  
**Formalizzazione:** *originariamente esclusa.*  
**Autore/i:** MASSARI F., GRANDESSO P., STEFANI C. & ZANFERRARI A. (1986)  
**Riferimento bibliografico:** MASSARI F., GRANDESSO P., STEFANI C. & ZANFERRARI A. (1986)  
*- The Oligo-Miocene Molasse of the Veneto-Friuli region, Southern Alps. Giorn. Geol., ser. 3, 48 (1-2): 235-255, Bologna [1].*  
**Eventuali revisioni:** [7].  
**Altri lavori:** [3], [4].  
**Unità di rango superiore:**  
**Unità di rango inferiore:**
- B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE:** Carta geologica d'Italia, Foglio 063, Belluno (cfr. "OSSERVAZIONI").  
**Autore/i della carta:** TRACANELLA E., COSTA V., PELLEGRINI G.B. & GRANDESSO P.  
**Data di pubblicazione:** 1996.  
**Scala della carta:** 1:50.000.  
**Note illustrative di riferimento:** [4].  
**Monografia allegata alla carta:**
- C. SINONIMIE E PRIORITÀ:** "glauconia bellunese" [5]; "glauconia a *Pecten deletus*" [6]; "glauconie bellunesi" [2].
- D. SEZIONE-TIPO:** *Designata:* Ponte di Mas (Sedico) [7].  
*Tavoletta della sezione-tipo:* 23 III NE, Sedico.  
*Coordinate della base della sezione-tipo:*  
*Latitudine:* 46,1565°N *Longitudine:* 12,1267°E  
**Sezioni stratigrafiche di supporto:** Monfumo, Follina, Vittorio Veneto, Feltre, Belluno, Alpago [1]; S. Gregorio, Orzes, Conzago [4].  
**Affioramenti tipici:** T. Ardo (Vezzano, Conzago); Val Aldega (Maras); T. Salmenega; T. Gresal; T. Rui; zona pedemontana veneta; Feltrino.
- E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI:** *meno di 10 kmq (desunta dall'area complessiva)*  
**Regione:** Veneto.
- F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO:** [7] arenarie a granulometria media, molto glauconitiche e fossilifere (sublitareniti) in cui i fossili si trovano addensati in livelli, con intense bioturbazioni, tra le quali si riconoscono le ichnofacies *Trypanites* e *Glossifungites* alla base, e *Cruziana* e *Glossifungites* alla sommità. La stratificazione è a strati tabulari amalgamati. Si identifica un *lag* trasgressivo basale grossolano a ciottoli esotici (quarzo, selce) e frammenti del substrato. Alla base della formazione, sono presenti livelli di biocalciruditi e biocalcsiltiti. Verso la sommità, si ha una tendenza alla riduzione della granulometria e del

Esempio di  
marker  
stratigrafico

contenuto in glauconite. Nel complesso, l'unità rappresenta una sequenza trasgressiva di piattaforma, con tendenza alla condensazione per bassa velocità di sedimentazione.

**CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:**

*Analisi di laboratorio:* analisi micropaleontologiche e di facies [3]; analisi petrografiche sulle arenarie [1]; analisi sedimentologiche, ichnologiche e micropaleontologiche [7].

**G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI:** Da 2 a 10 m [7].

*Geometria esterna:* l'unità costituisce un orizzonte di spessore limitato ma con buona continuità laterale (*marker stratigrafico*).

**H. RAPPORTI STRATIGRAFICI**

**Formazione/i sottostante/i:** I) "flysch di Belluno". II) Siltite di Curzoi.

*Natura dei limiti:* erosivo con debole discordanza angolare.

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* limite posto in corrispondenza di una superficie trasgressiva a complessa geometria erosionale e intense bioturbazioni.

*Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:* Ponte di Mas (Sedico).

*Altre considerazioni:* la discordanza angolare alla base non è sempre evidente alla scala dell'affioramento.

**Formazione/i sovrastante/i:** Siltite di Bastia.

*Natura dei limiti:* graduale rapido.

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* passaggio graduale ad arenarie fini non glauconitiche (Siltite di Bastia).

*Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:* Ponte di Mas (Sedico).

*Altre considerazioni:*

**Formazione/i eteropica/e:** I) Calcarenite dell'Alpago. II) Conglomerato del Monte Parei [8].

*Natura dei limiti:*

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* passaggio suggerito dalla correlazione di sezioni stratigrafiche.

*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:** Pettinidi: *Chlamys deleta* (MICHT.); Gasteropodi; Scafopodi: *Dentalium* sp.; Echinidi; denti di pesci; resti vegetali.

**Microfossili:** nei livelli calcarenitico-calciruditici: Alghe corallinacee, briozoi e macroforaminiferi (*Lepidocyclina*).

**L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA**

*su base biostratigrafica:* Chattiano superiore.

*età radiometrica:*

**M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE:** piattaforma interna-intermedia, a tendenza trasgressiva.

**N. DOMINIO PALEO GEOGRAFICO DI APPARTENENZA:** bacino molassico veneto-friulano.

**O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA:** Sudalpino.

**COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:**

**OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:**

A) L'unità viene qui formalizzata nonostante lo spessore ridottissimo per il suo importante significato stratigrafico (cfr. voce G).

La Sigla BEU è riferita in CARIMATI *et al.* [9] a glauconie bellunesi di età oligocenica.

B) Nel Foglio 23, Belluno a scala 1:100.000, il tassello riferito al Chattiano comprende sia il bancone di glauconia che le marne glauconiose fossilifere dell'Alpago e di Serravalle. Nel Foglio 063, Belluno a scala 1:50.000, le marne glauconiose fossilifere dell'Alpago e di Serravalle sono comprese nella Calcarenite dell'Alpago. Secondo l'ultima revisione [7], che viene qui formalizzata, l'Arenaria glauconitica di Belluno comprende il solo banco glauconitico basale dell'unità definita con lo stesso nome in [1] e [4].

**Bibliografia:**

- [1] - MASSARI F., GRANDESSO P., STEFANI C. & ZANFERRARI A. (1986) - *The Oligo-Miocene Molasse of the Veneto-Friuli region, Southern Alps*. *Giorn. Geol.*, ser. 3, **48** (1-2): 235-255, Bologna.
- [2] - VENZO S. (1937) - *La fauna cattiana delle Glauconie bellunesi*. *Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova*, **13**: 1-207, 12 tavv., Padova.
- [3] - CASON C., GRANDESSO P., MASSARI F. & STEFANI C. (1981) - *Depositi deltizi nella Molassa Cattiano-Burdigaliana del Bellunese*. *Mem. Sc. Geol.*, **34**: 325-354, 14 figg., 1 tav., Padova.
- [4] - COSTA V., DOGLIONI C., GRANDESSO P., MASETTI D., PELLEGRINI G.B. & TRACANELLA E. (1996) - *Note illustrative del F° 063, Belluno - Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000*. *Serv. Geol. d'It.*: pp. 76, 16 figg., 1 carta geol., Roma.
- [5] - DAL PIAZ G. (1912) - *Studi geotettonici sulle Alpi orientali. Regione fra il Brenta e i dintorni del lago di Santa Croce*. *Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova*, **1**: 1-195, Padova.
- [6] - FABIANI R. (1915) - *Il Paleogene del Veneto*. *Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova*, **3**: 1-336, 37 figg., 9 tavv., 1 carta geol., Padova.
- [7] - GHBAUDO G., GRANDESSO P., MASSARI F. & UCHMAN A. (1996) - *Use of trace fossils in delineating sequence stratigraphic surfaces (Tertiary, Venetian Basin, northeastern Italy)*. *Palaeogeog. Palaeoclim. Palaeoecol.*, **120**: 261-279, 17 figg., Amsterdam.
- [8] - ANTONELLI R., BARBIERI G., DAL PIAZ G.V., DAL PRA A., DE ZANCHE V., GRANDESSO P., MIETTO P., SEDEA R. & ZANFERRARI A. (1990) - *Carta geologica del Veneto 1:250.000. Una storia di cinquecento milioni di anni*, pp. 32, 55 figg., 1 tav., 1 carta geol., S.E.L.C.A., Firenze.
- [9] - CARIMATI R., GOSSENBERG P., MARINI A. & POTENZA R. (1981) - *Catalogo delle unità formazionali italiane*. *Boll. Serv. Geol. d'Italia*, **101** (1980): 343-352, Roma.

**Elenco allegati:**

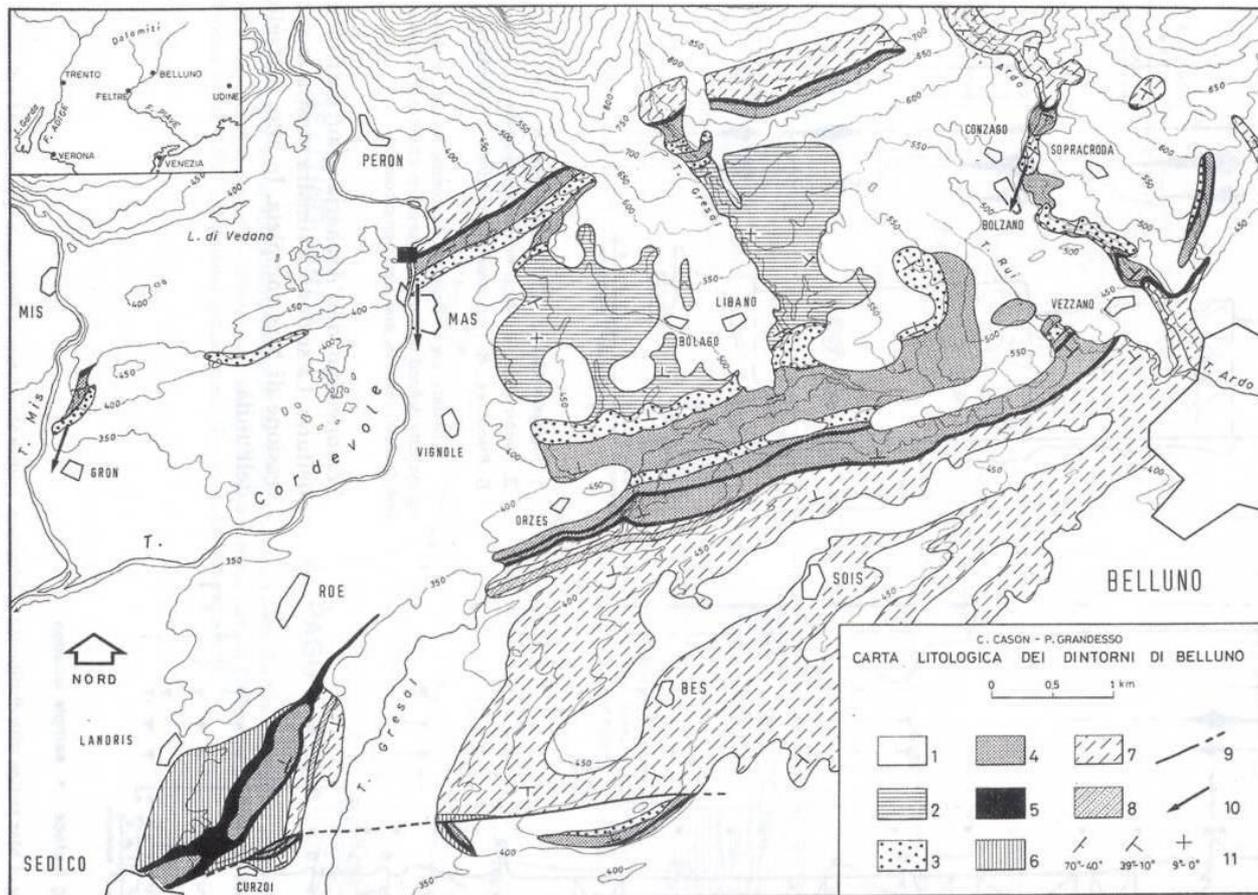
- A. Ubicazione della sezione-tipo con schema geologico, da [3], fig. 12.
- B. Sezione-tipo, da [7], figg. 9, 17.
- C. Schema dei rapporti stratigrafici, da [7], fig. 3.

WORKSHEET N° 1003

COMPILATORE: Luca Delfrati

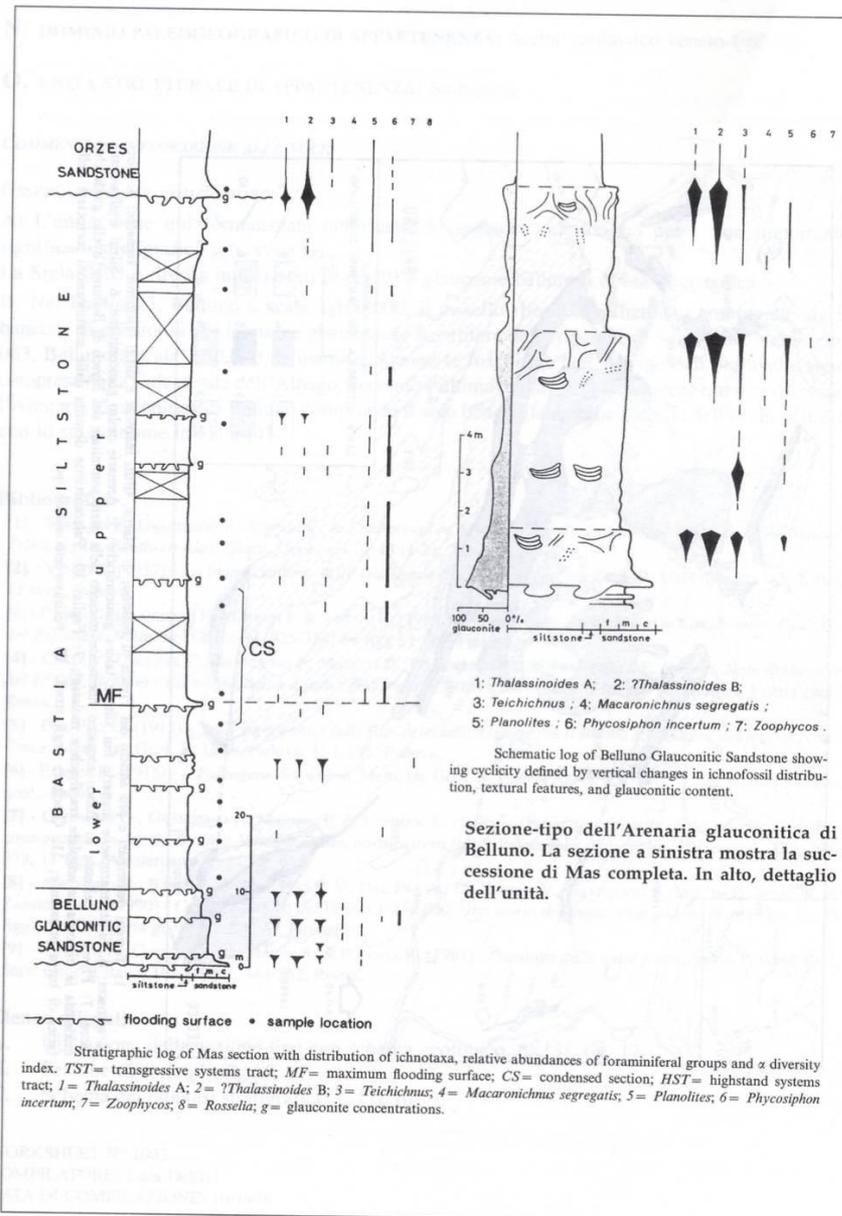
DATA DI COMPILAZIONE: 10/1998

Allegato A



1: Terreni quaternari e più antichi del Flysch di Belluno; 2: Marne, siltiti marnose e siltiti finemente arenacee; 3: Corpi arenacei; 4: Siltiti marnose e arenarie fini siltose talora glauconitiche; 5: Arenarie molto glauconitiche; 6: Siltiti argillose micacee; 7: Flysch di Belluno; 8: Banco arenaceo finemente micaceo nella parte sommitale del Flysch di Belluno (livello guida che evidenzia la discordanza angolare tra flysch e molassa); 9: Faglia; 10: Paleocorrente desunta dalle stratificazioni incrociate della facies di barra prossimale; 11: Giaciture degli strati. ■ Posizione della sezione-tipo.

## Allegato B



## CALCARE DEL CELLINA

- A. NOME DELLA FORMAZIONE:** Calcare del Cellina  
**Sigla:** CEL  
**Formalizzazione:** *proposta* (cfr. "OSSERVAZIONI").  
**Autore/i:** CUVILLIER J., FOURY G. & PIGNATTI MORANO A. (1968)  
**Riferimento bibliografico:** CUVILLIER J., FOURY G. & PIGNATTI MORANO A. (1968) - *Foraminifères nouveaux du Jurassique supérieur du Val Cellina (Frioul Occidental, Italie)*. Geol. Romana, 7: 141-156, 1 fig., Roma [1].  
**Eventuali revisioni:** [15] (cfr. "OSSERVAZIONI").  
**Altri lavori:** [2], [3], [4], [7], [10], [12], [14], [15].  
**Unità di rango superiore:**  
**Unità di rango inferiore:** Membro dei calcari porcellanacei inferiori; Membro dei calcari porcellanacei superiori (formali).
- B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE:** Carta geologica della regione di M. Cuar - M. Covria (Prealpi Carniche) (cfr. "COMMENTI").  
**Autore/i della carta:** BOSELLINI A. & SARTI M.  
**Data di pubblicazione:** 1978.  
**Scala della carta:** 1:25.000.  
**Note illustrative di riferimento:**  
**Monografia allegata alla carta:** [7].
- C. SINONIMIE E PRIORITÀ:** "calcari di scogliera in generale" p.p. [16]; "calcari porcellanacei" p.p. [13]; "unità B" [15].
- D. SEZIONE-TIPO:** *Designata:* Val Cellina.  
*Tavoletta della sezione-tipo:* 24 III SE, Andreis.  
*Coordinate della base della sezione-tipo:*  
*Latitudine:* 46,1936°N *Longitudine:* 12,5961°E  
**Sezioni stratigrafiche di supporto:** bassa Val Cellina [3]; M. Pala [5]; Pozzo Cesarolo 1, Cavanella 1, S. Donà [10].  
**Affioramenti tipici:** versante sud del M. Cavallo, Val Cellina, Polcenigo [3]; località Ledrania (pendici M. Pedroc) [7]; M. Ciaurlec [14] (cfr. "OSSERVAZIONI").
- E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI:** *tra 10 e 100 kmq (desunta dall'area complessiva)*  
**Regione:** Friuli-Venezia Giulia, Veneto.
- F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO:**  
 Membro dei calcari porcellanacei inferiori: alternanza di calcari grigi o grigio-nocciola fini o finissimi in strati da 20 cm a 1 m, con strutture tipo *bird's eyes* e stromatolitiche verso la sommità, e di calcari detritici fossiliferi in strati da 1 a 5 m; facies di piattaforma intertidale, a profondità di 10-15 m circa.  
 Membro dei calcari porcellanacei superiori: alternanze di calcari micritici, bianchi o grigio-chiari, con strutture di essiccazione (*bird's eyes*, *sheet cracks*); calcari intraclastici, di color

Esempio di  
 calcare della  
 Piattaforma  
 Carbonatica  
 Friulana

bruno o nocciola scuro, in strati da centimetrici a decimetrici, talora lenticolari; qualche orizzonte di calcari detritici fossiliferi (strati da 5 a 50 cm); breccie e conglomerati calcarei intraformazionali; dolomie vacuolari a grana grossolana in banchi da 1 a 3 m; calcari marnosi; calcari stromatolitici con strutture di essiccazione e strati argillosi verdastrati da 20 a 30 cm. Nella parte alta, sono presenti intercalazioni argillose verdi o giallo-rossastre, in letti irregolari fino a formare lenti o tasche [3]. Sono rappresentate facies di acque meno profonde del membro inferiore: da 1 a 5 m, localmente con esposizione subaerea, in cui si identificano sequenze cicliche trasgressive-regressive [3].

#### CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

*Microfacies:* biomicriti e micriti fossilifere a intraclasti, intramicriti e intramicriti fossilifere, biomicruditi (membro inferiore); micriti, micriti e biomicriti fossilifere, biomicruditi [1], intraspariti [3] (membro superiore).

*Analisi di laboratorio:* analisi petrografiche [1], [3]; analisi chimico-mineralogiche, elementi in tracce [2]; analisi diffrattometriche [3].

#### G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: circa 850 m in Val Cellina; circa 350 m in Val Iudrio [15].

*Geometria esterna:* corpo sedimentario di estensione areale e spessore elevati, passante lateralmente a depositi di margine di piattaforma e reef biocostruiti.

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

**Formazione/i sottostante/i:** I "Calcari di Polcenigo" [8]. II "Calcari ad *Ellipsactinia*" [5], [7], [11]. III "Calcari di S. Donà" [10] / "Unità A" [15].

*Natura dei limiti:* I) Probabile discontinuità, con esposizione subaerea. II) Continuità stratigrafica. III) Netto.

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* I) Passaggio, da *boundstones* a Coralli sormontati da un livello sommitale a *Nerinea* (Polcenigo), a calcari porcellanacei stratificati (Cellina). Presenza di sedimenti con evidenze di esposizione subaerea. II) Passaggio da biolititi fossilifere ad *Ellipsactinia* a micriti bianche o nocciola chiaro, distintamente stratificate; passaggio evidenziato da un livello a *Nerinea* [7]. III) Limite marcato da un orizzonte di breccie (Cellina) al di sopra di calcari oolitici e clastici (S. Donà) [15].

*Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:* I) Coltura (Polcenigo). II) Località Ledrania (Pendici del M. Pedroc) [7]. T. Iudrio [11]. III) Dintorni di Miscecco [15].

*Altre considerazioni:* I) Il limite è disturbato dalla presenza di un sovrascorrimento di significato regionale. III) Il limite è stato individuato in pozzo (Cesarolo 1) [10].

**Formazione/i sovrastante/i:** I) Calcari di M. Cavallo [1] ("membro di Col dei Schiosi") [8], [10] / "Unità C" [15]. II) "Formazione di Monrupino" [17]. III) "Calcareniti e breccie campaniano-maastrichtiane" ("Breccia di Bodigo") [11], [15]. IV) "Flysch paleocenico" ("Flysch di Masarolis" [15], "Flysch del Grivò" [11]).

*Natura dei limiti:* I) Graduale [8]. Netto, con discontinuità [15]. III) Erosionale, con discordanza angolare. IV) Discordanza angolare.

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* I) Progressivo incremento delle facies intrabioclastiche, con malacofauna a Rudiste (Caprinidi) [8]; comparsa di calcari bioclastici a supporto granulare, a stratificazione mal distinta [15]. III) Comparsa di

calcareniti grigio-biancastre o brecce a clasti di piattaforma, che tagliano con angolo variabile i calcari ben stratificati (Cellina).

*Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:* I) Val Cellina [1]; Coltura (Polcenigo) [8]; tra Bodigoì e Castel d'Albana [15]; Val Torre [11]. II) Carso isontico e triestino. III) Val Torre: chiusa del T. Torre, S. Osvaldo. IV) Versante occidentale della Val Torre.

*Altre considerazioni:* i limiti II e III sono dovuti allo sviluppo di *paleocanyons*.

**Formazione/i eteropica/e:** I) Calcari ad *Ellipsactinae* [5], [10]. II) Calcari di S. Donà [10]. III) Dolomie di Cesarolo [10].

*Natura dei limiti:*

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* rapporti desunti da correlazioni stratigrafiche di superficie [5] e di pozzo [10].

*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:** frammenti di Lamellibranchi e Gasteropodi, di Coralli, di Echinodermi; coproliti di crostacei; Rudiste (*Caprinidae*, *Caprotinidae*) [8], [9]; *Nerinea pauli* (COQUAND)[7].

**Microfossili:** Foraminiferi, riferibili alle zone a *Kurnubia palastiniensis*, *Clypeina jurassica*, *Bankia striata*, *Cuneolina camposaurii*; Foraminiferi bentonici: *Palorbitolina lenticularis*; Ostracodi; Alghe, riferibili alle sottozone a *Salpingoporella annulata* e *S. dinarica* [1].

In Val Iudrio [15] segnalate Alghe: *Salpingoporella annulata* (CAROZZI), *S. muehlbergii* (LORENZ), *Actinoporella podolica* (ALT), *Praturlonella danilovae* (RADOICIC), *Salpingoporella melitae* (RADOICIC), *S. dinarica* (RADOICIC) e Foraminiferi: *Campanellula capuensis* (DE CASTRO), *Debarina haounerensis* (FOURCADE, RAOULT & VILA), *Vercorsella scarsellai* (DE CASTRO), *Dictyoconus arabicus* (HENSON), *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), *Praechrysalidina infracretacea* (LUPERTO SINNI), *Archalveolina reicheli* (DE CASTRO), *Dictyoconus tunesianus* (PEYBERNES), *Cuneolina pavonia* (D'ORBIGNY), *Cribellopsis arnaudae* (CHIOCCHINI), *Neoiragia insolita* (DECROUET & MOULLADE) [15].

#### L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

*su base biostratigrafica:* Oxfordiano-Albiano [15].

*età radiometrica:*

**M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE:** piattaforma carbonatica, ambiente di retroscogliera: lagunare e di piana tidale [3]. Acque basse, tranquille, saltuariamente e localmente emerse.

**N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA:** Piattaforma Friulana (cfr. "OSSERVAZIONI").

**O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA:** Sudalpino.

**COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:**

B) L'unità è stata cartografata anche nella Carta geologica del territorio friulano compresa tra il Torrente Arzino e il Torrente Meduna a scala 1:25.000 [14].

**OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:**

A) Il nome formazionale (dizione esatta: "Calcarei di Cellina") è stato originariamente proposto a uso interno AGIP, per indicare esclusivamente calcari porcellanacei di retroscogliera (Oxfordiano-Aptiano); con lo stesso nome sono riportati in CARIMATI *et al.* [18]. Nella stessa unità, SARTORIO [8], [9] descrive, sul versante meridionale dell'Altopiano del Cansiglio, facies di piattaforma interna interrotte episodicamente da livelli di margine scogliera (Kimmeridgiano-Aptiano). CATI *et al.* [10], in una ricostruzione relativa al sottosuolo della Pianura Padana, indicano con lo stesso nome i calcari di piattaforma interna al di sopra dei "Calcarei grigi del Friuli" (Dogger-Albiano). GHETTI & CANCIAN [4] chiamano "Calcarei del Cellina" l'insieme dei depositi di piattaforma (margine compreso) nell'area del Cansiglio, fino al Cretaceo superiore, delimitati a tetto dalla Scaglia Grigia e da unità paleoceniche ("Conglomerato del Rifugio del Sasso") e passanti lateralmente a depositi di scarpata superiore ("Calcarei di Forcella Laste"/"Calcarei di M. Cavallo" *sensu* BOSELLINI *et al.* [5], [7]). In questa sede l'unità viene formalizzata secondo l'accezione originaria di CUVILLIER *et al.* [1], con estensione dal Cansiglio al Friuli orientale (e prosecuzione oltre il confine italo-sloveno). L'età è estesa da SARTORIO *et al.* [15] fino all'Albiano.

D) Sono attribuiti alla parte superiore del Calcere del Cellina gli affioramenti dell'"unità B" in Val Iudrio [15] e in Val Torre [11], nonché gli affioramenti del Carso isontico e triestino [17].

H) Per le unità a letto vengono utilizzate diverse denominazioni, tutte relative a facies di margine scogliera o di reef biocostruito: "Calcarei di Polcenigo" e "Calcarei ad *Ellipsactinia*" vengono distinti da SARTORIO [8] come facies relativamente più interna e più esterna del margine di scogliera. "Calcarei di S. Donà" e "Dolomie di Cesarolo" sono unità di sottosuolo definite in pozzo al di sotto della pianura veneto-friulana [10]; con i "Calcarei di S. Donà" viene correlata l'"unità A" di SARTORIO *et al.* [15] nel Friuli orientale. Tali unità, localmente sottostanti al Calcere del Cellina, sono ritenute eteropiche a scala più generale [10]. In attesa di una sistematizzazione della relativa stratigrafia, ogni successione locale viene descritta mantenendo le denominazioni originali. In alcuni schemi, il Calcere del Cellina viene riportato direttamente al di sopra dell'Oolite di Ternovano nelle zone più interne della piattaforma friulana [12], ma tale limite non viene documentato né descritto.

I "Calcarei di M. Cavallo" al tetto dell'unità, descritti da CUVILLIER *et al.* [1], non sembrano coincidere con i "Calcarei di M. Cavallo" di BOSELLINI *et al.* [5], [7]: questi ultimi risultano infatti eteropici [4], con l'interposizione di facies di margine scogliera [10]. A questo proposito si veda la nota in [10], pag. 299.

N) Viene suggerito da CATI *et al.* [10] che la piattaforma friulana fosse divisa durante il Cretaceo in due o tre distinte piattaforme, separate da zone di bacino ("bacino friulano").

**Bibliografia:**

[1] - CUVILLIER J., FOURY G. & PIGNATTI MORANO A. (1968) - *Foraminifères nouveaux du Jurassique supérieur du Val Cellina (Frioul Occidental, Italie)*. Geol. Romana, 7: 141-156, 1 fig., Roma.

[2] - GHETTI S. (1989) - *Chemical features of a platform to basin carbonate succession (Late Jurassic-Eocene, friulian Alps, Northern Italy)*. St. Trent. Sc. Nat., 65 (1988): 141-160, Trento.

[3] - GNACCOLINI M. & MATTAVELLI L. (1969) - *Esempi di sedimentazione ciclica nella zona interna del complesso di scogliera Barcis-Cansiglio*. Riv. It. Pal. Strat., 75 (2): 343-362, 7 figg., 3 tavv., Milano.

[4] - GHETTI S. & CANCIAN G. (1989) - *Stratigrafia del "Bus de la Genziana" (Cansiglio, Prealpi Venete)*. St. Trent. Sc. Nat., 65 (1988): 125-140, 7 figg., Trento.

- [5] - BOSELLINI A., MASETTI D. & SARTI M. (1981) - *A Jurassic "Tongue of the Ocean" infilled with oolitic sands: the Belluno Trough, Venetian Alps, Italy*. Mar. Geol., **44**: 59-95, 25 figg., Amsterdam.
- [6] - ANTONELLI R., BARBIERI G., DAL PIAZ G.V., DAL PRA A., DE ZANCHE V., GRANDESSO P., MIETTO P., SEDEA R. & ZANFERRARI A. (1990) - *Carta geologica del Veneto 1:250.000. Una storia di cinquecento milioni di anni*. pp. 32, 55 figg., 1 tav., 1 carta geol., S.E.L.C.A., Firenze.
- [7] - BOSELLINI A. & SARTI M. (1978) - *Geologia del gruppo M. Cuar-M. Covria (Alpi Carniche)*. Giorn. Geol., ser. 2, **43** (1): 47-88, 2 figg., 6 tavv., 1 carta geol., Bologna.
- [8] - SARTORIO D. (1989) - *Reef and open episodes on a carbonate platform margin from Malm to Cenomanian: the Cansiglio example (Southern Alps)*. Mem. Soc. Geol. It., **40** (1987): 91-97, 3 figg., 2 tavv., Roma.
- [9] - SARTORIO D. (1986) - *Caprinid patch reef in the Cansiglio inner platform carbonate sequence (Southern Alps): a record of the Earliest Aptian marine transgression*. Riv. It. Pal. Strat., **92** (3): 383-400, Milano.
- [10] - CATI A., SARTORIO D. & VENTURINI S. (1989) - *Carbonate platforms in the subsurface of the Northern Adriatic area*. Mem. Soc. Geol. It., **40** (1987): 295-308, 8 figg., 2 tavv., Roma.
- [11] - VENTURINI S. & TUNIS G. (1998) - *Il Canyon campaniano-maastrichtiano della Val Torre (Prealpi Giulie)*. Atti Tic. Sc. Terra, ser. spec., **7**: 7-16, 9 figg., Pavia.
- [12] - CAVALLIN A. & PIRINI RADRIZZANI C. (1983) - *Evoluzione del settore settentrionale della Piattaforma Carbonatica Adriatica*. Riv. It. Pal. Strat., **89** (2): 223-242, 12 figg., Milano.
- [13] - FERASIN F. (1960) - *Il "complesso di scogliera" cretaceo del Veneto centro-orientale*. Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova, **21** (1959-'60): 1-54, 14 figg., 2 tavv., Padova.
- [14] - ROSSI D., MASETTI D. & MANTOVANI F. (1988) - *Carta geologica del territorio friulano compresa tra il Torrente Arzino e il Torrente Meduna - Scala 1:25.000*. Litografia Artistica Cartografica.
- [15] - SARTORIO D., TUNIS G. & VENTURINI S. (1997) - *The Iudrio Valley section and the evolution of the northeastern margin of the Friuli Platform (Julian Prealps, NE Italy-Western Slovenia)*. Mem. Sc. Geol., **49**: 163-193, Padova.
- [16] - ZENARI S. (1929) - *Note illustrative della Carta Geologica delle Tre Venezie, F. 24 Maniago*. pp. 102, Padova.
- [17] - VENTURINI S. & TUNIS G. (1996) - *Riflessioni sulla fase tettonica mesoalpina nel Sudalpino orientale*. Natura Nascosta, **12**: 22-31, 3 figg., Monfalcone.
- [18] - CARIMATI R., GOSSENBERG P., MARINI A. & POTENZA R. (1981) - *Catalogo delle unità formazionali italiane*. Boll. Serv. Geol. d'Italia, **101** (1980): 343-542, Roma.

### Elenco allegati:

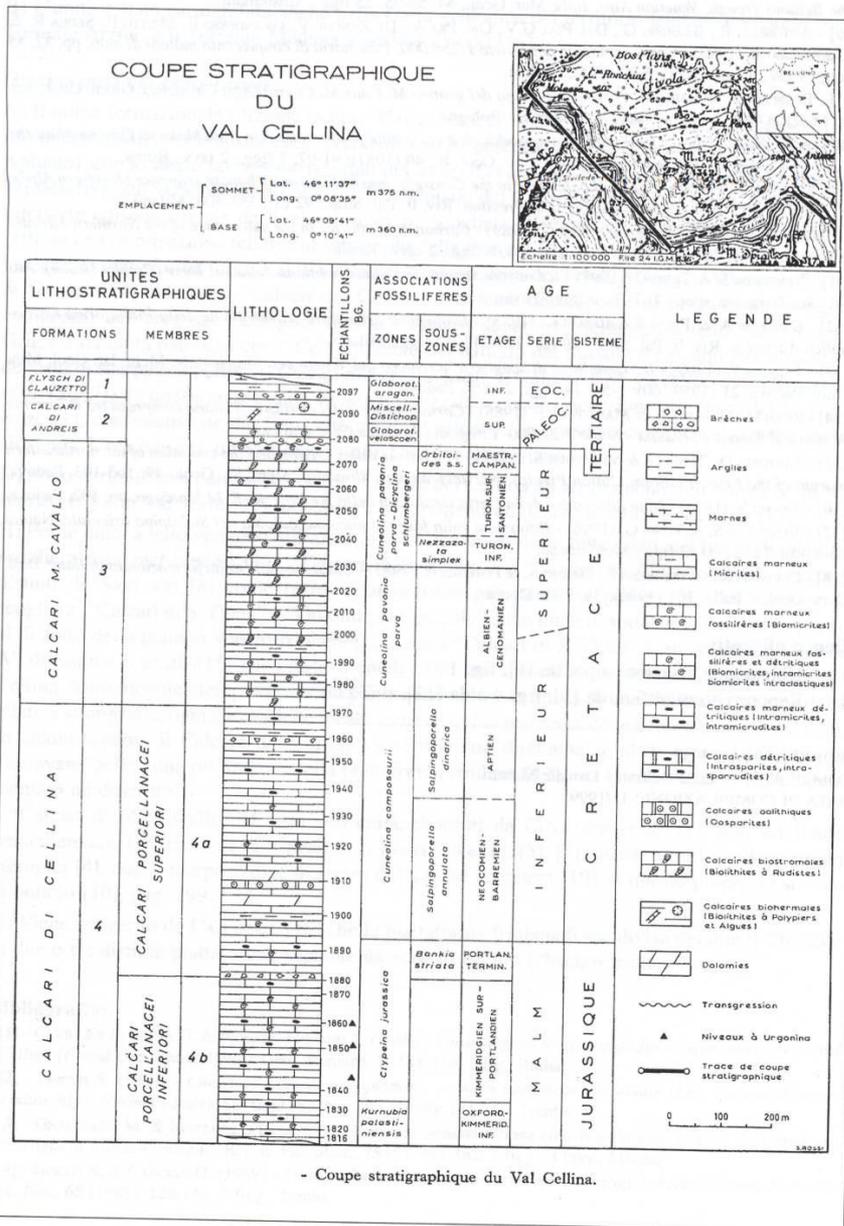
- A. Ubicazione e sezione-tipo, da [1], fig. 1.
- B. Rapporti stratigrafici, da [5], fig. 4 e da [12], fig. 2.

WORKSHEET N° 1037

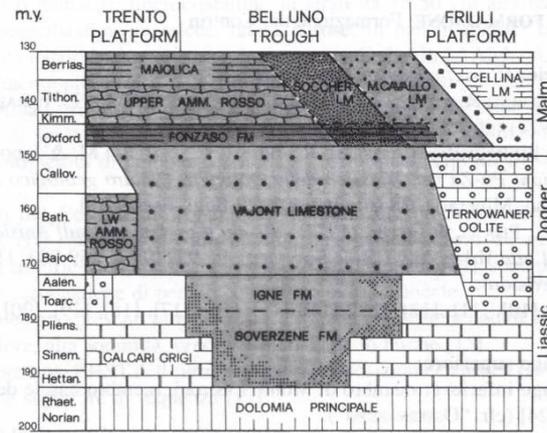
COMPILATORE: Luca Delfrati - Daniele Masetti

DATA DI COMPILAZIONE: 11/1999

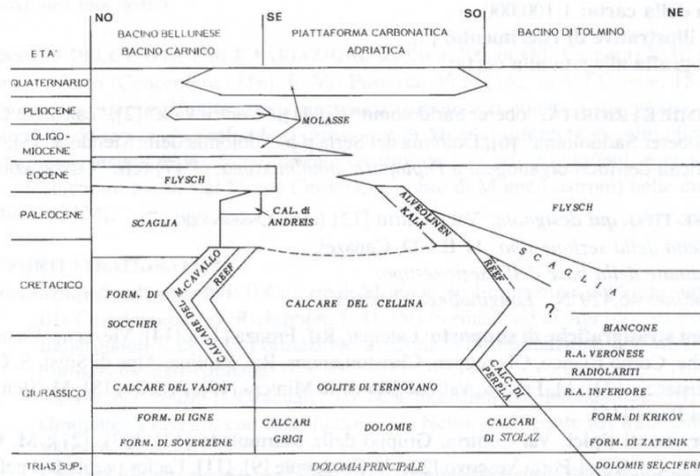
## Allegato A



Allegato B



Age relations of Jurassic formations of the Belluno Trough and adjacent platforms; deep-water formations are shown in dark tone.



Schema stratigrafico.

## FORMAZIONE DI IGNE

- A. NOME DELLA FORMAZIONE:** Formazione di Igne  
**Sigla:** IGN  
**Formalizzazione:** *originariamente esclusa.*  
**Autore/i:** CASATI P. & TOMAI M. (1969)  
**Riferimento bibliografico:** CASATI P. & TOMAI M. (1969) - *Il Giurassico ed il Cretacico del versante settentrionale del Vallone Bellunese e del Gruppo del M. Brandol.* Riv. It. Pal. Strat., **75** (2): 205-340, 33 figg., Milano [1].  
**Eventuali revisioni:** [15] (cfr. "OSSERVAZIONI").  
**Altri lavori:** [2], [3], [10], [12], [13], [14], [16].  
**Unità di rango superiore:**  
**Unità di rango inferiore:** (cfr. "OSSERVAZIONI")
- B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE:** Carta geologica d'Italia, Foglio 063, Belluno (cfr. "COMMENTI").  
**Autore/i della carta:** TRACANELLA E., COSTA V., PELLEGRINI G.B. & GRANDESSO P.  
**Data di pubblicazione:** 1996.  
**Scala della carta:** 1:50.000.  
**Note illustrative di riferimento:** [13].  
**Monografia allegata alla carta:**
- C. SINONIMIE E PRIORITÀ:** "calcarei nodulosi bluastri a tracce di Ammoniti, calcari marnosi a placchette, calcari litografici grigio-scuri a tacche nere, calcari a selci e Fucoidi" [4]. "Lias superiore" [5], [8]; probabile corrispondenza con i "Calcarei selciferi della Val Lavaruzza" [6] o "Calcarei selciferi lastroidi" [7].
- D. SEZIONE-TIPO:** *qui designata:* Cima di Nerville [14].  
*Tavoletta della sezione-tipo:* 23 IV SE, M. Pelf.  
*Coordinate della base della sezione-tipo:*  
*Latitudine:* 46,248°N *Longitudine:* 12,181°E  
**Sezioni stratigrafiche di supporto:** M. Cervoi [1]; T. Cellina [2]; Gola del Vajont, Longarone, Rizapol [14].  
**Affioramenti tipici:** Igne [1]; Val Cellina, Val Settimana, Valle del Piave [2]; M. Degnon, Cima Buscada, M. Toc [4].
- E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI:** *tra 10 e 100 kmq (desunta dall'area complessiva)*  
**Regione:** Veneto, Friuli-Venezia Giulia.
- F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO:** [15] unità caratterizzata da eterogeneità litologica che ha come denominatore comune la presenza più o meno abbondante di marna, e da grande variabilità laterale, per scivolamenti intraformazionali nella parte inferiore e troncature erosive nella parte superiore. Nei pressi della sezione-tipo, la successione completa comprende: marne e calcari marnosi grigi in alternanze cicliche con ritmi di circa 50 cm (35-50 m); *black shales* a illite e smectite e resti di pesci, intercalati a micriti manganesifere

Unità vista  
durante  
l'escursione  
del  
30/10/2015  
a sud di  
Longarone

rossastre (10-15 m), considerati un *marker* stratigrafico [14] e rappresentanti un evento anossico; cicli decimetrici calcari-marne (10-20 m) culminanti in calcari nodulari verdi e rossi in facies di Ammonitico Rosso (5-10 m), contenenti una ricca fauna ad Ammoniti; al tetto, localmente eroso, un ingente spessore (fino a 100 m) di micriti selcifere grigie a *Bositra buchi*, i cui gusci formano intervalli laminati in torbidity pelagiche. Segnalate [1] rare intercalazioni di dolomie sottilmente stratificate, e abbondante selce in noduli, liste, lenti e straterelli. Nel complesso la stratificazione dell'unità è evidente, a strati sottili. Nell'area del Foglio Belluno [13], i *black shales* non sono presenti. Nella bassa valle del Vajont [1], la parte superiore della formazione è rappresentata da calcari grigi talora nodulari con Ammoniti, in strati separati da giunti argillosi verdini, rossastri o plumbei. Più a est (Val Cellina, Claut) [2], l'unità è rappresentata da litotipi sensibilmente diversi, comprendenti calcilutiti color grigio-nocciola, calcareniti fini e calcilutiti in facies di "ammonitico rosso marnoso" e calcari oolitici; selce presente in liste e noduli.

#### CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

*Microfacies:* biomicriti e micriti fossilifere.

*Analisi di laboratorio:* analisi chimiche, analisi spettrali delle alternanze litologiche, analisi quantitative sulla frazione carbonatica fine, relative ai *black shales* [12].

- G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI:** spessore variabile da 30-40 m fino a 200 m [15]. Spessori massimi nell'area-tipo, con valori medi intorno a 120-140 m; decrescenti gradualmente verso est (60 m a Claut [2]) e in maniera più brusca e irregolare verso ovest.  
*Geometria esterna:*

#### H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

**Formazione/i sottostante/i:** Formazione di Soverzene (cfr. "OSSERVAZIONI").

*Natura dei limiti:* netto, con ipotizzata discontinuità [15] ed evidenza morfologica [4], [5] nell'area-tipo; più graduale a est.

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* comparsa di litotipi calcareo-marnosi, sottilmente stratificati (Igne), al tetto di un caratteristico livello ad *Aulacoceras* (Soverzene) [15].

*Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:* Cima di Nerville [15], M. Cervoi [1].

*Altre considerazioni:* negli affioramenti orientali del Bacino bellunese, la Formazione di Igne non è facilmente riconoscibile.

**Formazione/i sovrastante/i:** Calcarea del Vajont.

*Natura dei limiti:* netto; paraconcordanza con lacuna di breve durata, con risalto morfologico; localmente limite erosivo (Val Maè, Igne): discordanza angolare con frane sottomarine e canalizzazioni [8], [10].

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:* improvvisa comparsa di grossi banchi di calcari oolitici poveri o privi di selce.

*Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:* T. Ardo, forra del T. Vajont, a est di Longarone.

*Altre considerazioni:*

**Formazione/i eteropica/e:** (cfr. "OSSERVAZIONI")

*Natura dei limiti:*

*Criteri utilizzati per fissare i limiti:*

*Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:*

*Altre considerazioni:*

**Formazione incassante:***Natura dei limiti:**Criteri utilizzati per fissare i limiti:**Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:**Altre considerazioni:***I. FOSSILI:**

**Macrofossili:** Ammoniti [2], [4], [14] riferibili alla Zona Tenuicostatum: *Dactylioceras (Eodactylites) polymorphum* (FUCINI); alla Zona Serpentinus (Zona Falciferum [14]): *Dactylioceras* sp. ind., *D. cf. anguiforme* (BUCKMAN), *Harpoceras* sp. ind., *Hildoceratoides propeserpentinus* (BUCKMAN), *Hildoceras orthum (Orthildaites orthum)* (BUCKMAN) (attribuito alla Zona Serpentinus da JENKYNs *et al.* [14]); alla Zona Bifrons: *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI), *Noedicoeloceras* sp. ind., *Mercaticeras* sp. ind., *Lytoceras* sp. ind., *Calliphylloceras* sp. ind.; e alla Zona Erbaense [2]: *Phymatoceras (recte Furloceras) erbaense* (HAUER); frammenti di Lamellibranchi pelagici: *Bositra buchi* (= *Posidonia alpina* Auctt.); Nautiloidi; Belemniti: *Aulacoceras* sp. ind.; frammenti di Crinoidi [14] (cfr. "OSSERVAZIONI").

**Microfossili:** Radiolari, spicole di Spugne; Nannoflore (*Schizosphaerella punctulata*), Coccoliti [12].

**L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA***su base biostratigrafica:* Toarciano [4], [15].*età radiometrica:*

**M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE:** ambiente pelagico in subsidenza, con momentanei arresti nella deposizione. Bacino a circolazione ristretta [2] con variazione della quantità di ossigeno al fondo [12], [14].

**N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA:** Bacino bellunese.

**O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA:** Sudalpino.

**COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:**

B) L'unità è stata cartografata in precedenza:

- nella "Carta geologica del Gruppo della Schiara" a scala 1:25.000, allegata a [15];
- nella "Carta Geologica delle valli Vajont e Gallina" a scala 1:25.000, allegata a [16];
- nella "Carta geologica del Veneto" a scala 1:250.000 [11].

**OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:**

A) MASETTI & BIANCHIN [15] attribuiscono al tetto della Formazione di Soverzene il livello ad *Aulacoceras*, in precedenza [1], [14], situato alla base della Formazione di Igne.

ANTONELLI *et al.* [11] definivano la "Calcarenite di Val degli Erbandoli", nome non più utilizzato, come membro della Formazione di Igne.

H) BOSELLINI *et al.* [10] citano anche la "Dolomia del Nusieda" [1] come unità sottostante, ma non vengono fornite osservazioni. L'unità si chiude verso ovest appoggiandosi ai Calcari Grigi lungo un sistema di faglie sin-genetiche (Es.: in Val Vescovà) [8], [10]. Verso sud, il bacino si chiude

verso unità carbonatiche di piattaforma perforate in Pianura Padana [17]. Verso est, è ipotizzata una transizione con l'“unità A” del M. Cumieli [3], riferita nel complesso ai “Calcari oolitici di Stolz” e ai “Calcari a Crinoidi” del Gruppo del M. Plauris [6].

I) Gli esemplari di BOYER [4] non erano stati localizzati accuratamente in sezioni misurate; quelli di CAVALLIN & MASSIOTTA [2] provengono dal detrito. Gli esemplari riferiti alla Zona Margaritatus in [14] sono collocati ora nella Formazione di Soverzene [15].

#### Bibliografia:

- [1] - CASATI P. & TOMAI M. (1969) - *Il Giurassico ed il Cretacico del versante settentrionale del Vallone Bellunese e del Gruppo del M. Brandol*. Riv. It. Pal. Strat., **75** (2): 205-340, 33 figg., Milano.
- [2] - CAVALLIN A. & MASSIOTTA P. (1976) - *Osservazioni stratigrafiche e paleoambientali sulla “Formazione di Igne” nei pressi di Claut (PN)*. Riv. It. Pal. Strat., **82** (4): 707-720, 1 fig., 1 tav., Milano.
- [3] - GNACCOLINI M. & MARTINIS B. (1974) - *Nuove ricerche sulle formazioni calcaree giurassico-cretaciche della regione compresa tra le valli del Natisone e del Piave*. Mem. Riv. It. Pal. Strat., **14**: 5-109, 47 figg., Milano.
- [4] - BOYER G.R. (1914) - *Étude géologique des environs de Longarone (Alpes vénitienes)*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 4, **3** (8): 451-485, 7 figg., 1 tav., Paris.
- [5] - ZENARI S. (1938) - *Particolarità tettoniche nelle Alpi bellunesi. Studio geotettonico del gruppo M. Schiara-M. Pelf-M. Serva*. Boll. Soc. Geol. It., **57** (1): 49-76, 7 figg., 2 tavv., Roma.
- [6] - CERETTI E. (1965) - *La geologia del gruppo del M. Plauris (Carnia)*. Giorn. Geol., ser. 2, **33** (1): 1-50, 4 figg., 6 tavv., Bologna.
- [7] - SELLI R. (1953) - *La geologia dell'alto bacino dell'Isonzo*. Giorn. Geol., ser. 2, **19**: 1-153, 13 figg., 8 tavv., Bologna.
- [8] - BOSELLINI A. (1967) - *Frane sottomarine nel Giurassico del Bellunese e del Friuli*. Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat., ser. 8, **43** (6): 563-567, Roma.
- [9] - MARTINIS B. & FONTANA M. (1968) - *Ricerche sui calcari oolitici giurassici del Bellunese*. Riv. It. Pal. Strat., **74** (4): 1177-1230, 15 figg., 6 tavv., Milano.
- [10] - BOSELLINI A., MASETTI D. & SARTI M. (1981) - *A Jurassic “Tongue of the Ocean” infilled with oolitic sands: the Belluno Trough, Venetian Alps, Italy*. Mar. Geol., **44**: 59-95, 25 figg., Amsterdam.
- [11] - ANTONELLI R., BARBIERI G., DAL PIAZ G.V., DAL PRA A., DE ZANCHE V., GRANDESSO P., MIETTO P., SEDEA R. & ZANFERRARI A. (1990) - *Carta geologica del Veneto 1:250.000. Una storia di cinquecento milioni di anni*. pp. 32, 55 figg., 1 tav., 1 carta geol., S.E.L.C.A., Firenze.
- [12] - CLAPS M., ERBA E., MASETTI D. & MELCHIORRI F. (1995) - *Milankovitch-type cycles recorded in Toarcian black shales from the Belluno Trough (Southern Alps, Italy)*. Mem. Sc. Geol., **47**: 179-788, 7 figg., 1 tav., Padova.
- [13] - COSTA V., DOGLIONI C., GRANDESSO P., MASETTI D., PELLEGRINI G.B. & TRACANELLA E. (1996) - *Note illustrative del F° 063, Belluno - Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000*. Serv. Geol. d'It.: pp. 76, 16 figg., 1 carta geol., Roma.
- [14] - JENKYN H.C., SARTI M., MASETTI D. & HOWARTH M. (1985) - *Ammonites and stratigraphy of Lower Jurassic black shales and pelagic limestones from the Belluno Trough, Southern Alps, Italy*. Eclogae Geol. Helv., **78** (2): 299-311, 6 figg., Basel.
- [15] - MASETTI D. & BIANCHIN G. (1987) - *Geologia del Gruppo della Schiara (Dolomiti bellunesi). Suo inquadramento nella evoluzione giurassica del margine orientale della piattaforma di Trento*. Mem. Sc. Geol., **39**: 187-212, 19 figg., 1 tav., 1 carta geol., Padova.
- [16] - RIVA M., BESIO M., MASETTI D., ROCCATI F., SAPIGNI M. & SEMENZA E. (1990) - *Geologia delle valli Vaiont e Gallina (Dolomiti orientali)*. Ann. Univ. Ferrara, n. ser., **2** (4): 55-76, 6 figg., 1 carta geol., Ferrara.
- [17] - WINTERER E.L. & BOSELLINI A. (1981) - *Subsidence and Sedimentation on Jurassic Passive Continental Margin, Southern Alps, Italy*. Am. Assoc. Petr. Geol. Bull., **65** (3): 394-421, 28 figg., Tulsa.

#### Elenco allegati:

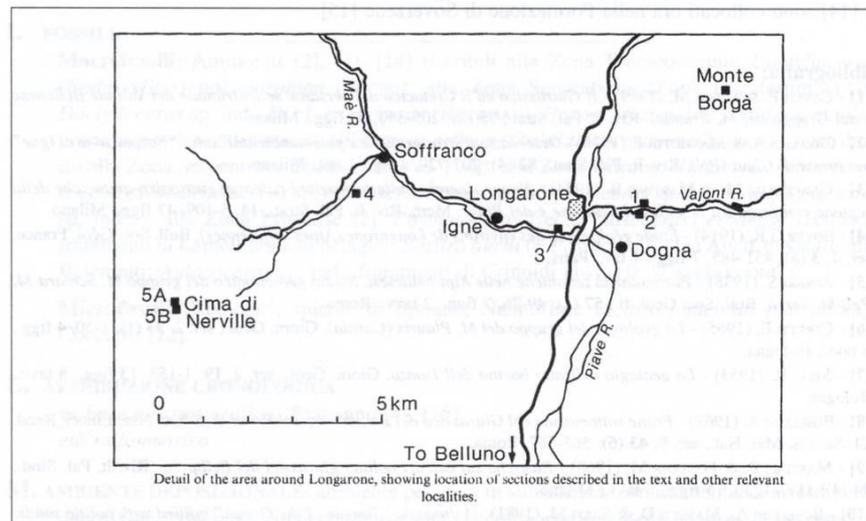
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [14], fig. 2.
- B. Sezione-tipo, da [14], fig. 4.
- C. Rapporti stratigrafici, da [10], fig. 4 e da [13], fig. 3.2.

WORKSHEET N° 1033

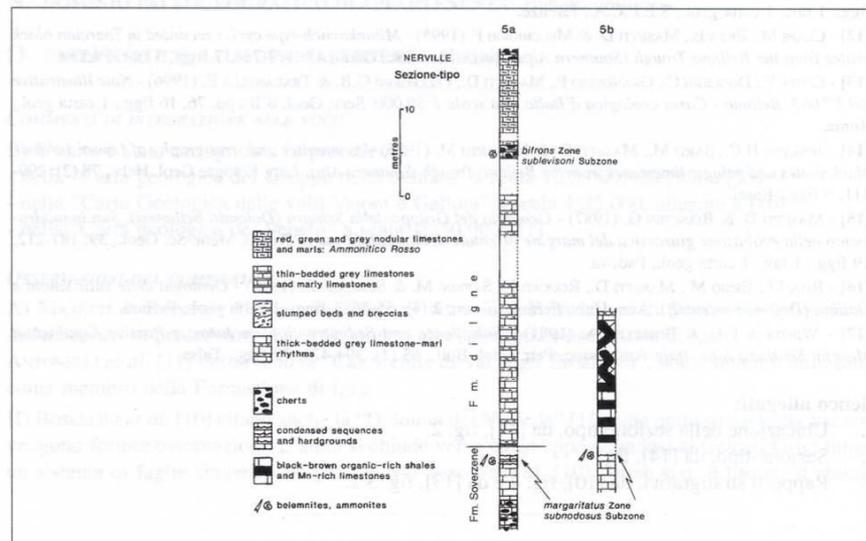
COMPILATORE: Luca Delfrati - Daniele Masetti

DATA DI COMPILAZIONE: 11/1999

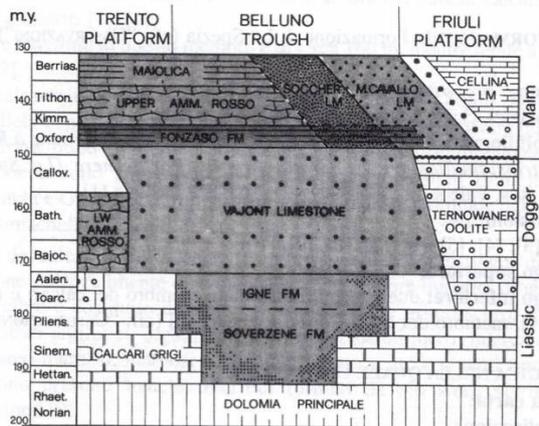
## Allegato A



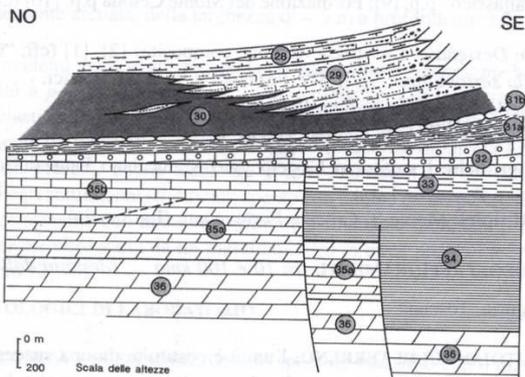
## Allegato B



Allegato C



Age relations of Jurassic formations of the Belluno Trough and adjacent platforms; deep-water formations are shown in dark tone.



- Schema dei rapporti stratigrafici delle formazioni mesozoiche affioranti nell'area del foglio Belluno. È stata rappresentata una ideale sezione NO - SE che riporta sullo stesso piano le situazioni che caratterizzano i settori nord-occidentali e sud-orientali del foglio. Le superfici oblique sulla destra dello schema rappresentano la scarpata della Piattaforma Friulana.  
 36 - Dolomia Principale; 35 - Calcari Grigi; a) dolomitizzati, b) non dolomitizzati; 34 - Formazione di Soverzene; 33 - Formazione di Igne; 32 - Calcare del Vajont; 31 - Rosso Ammonitico; 30 - Biancone; 29 - Calcare del Fadalto; 28 - Scaglia Rossa e Formazione di Cugnan.

2) Schemi per identificare e descrivere le rocce sedimentarie su campioni a mano e in sezione sottile

Tabella 1.1. Principali tipi di rocce sedimentarie

Sedimenti silicoclastici	Sedimenti biogenici, biochimici e organici	Sedimenti chimici	Sedimenti vulcanoclastici
Conglomerati e breccie, arenarie, peliti	Calcarei (e dolomie), selci, rocce fosfatiche, carbone e scisti bituminosi	Evaporiti, <i>ironstone</i>	Ignimbriti, tufi e ialoclastiti

Tabella 1.2. Schema per l'identificazione e la descrizione delle rocce sedimentarie su campione a mano

Esaminare la roccia in base a colore, tessitura, composizione, strutture sedimentarie e fossili e alla fine identificare il tipo di roccia sedimentaria. Se possibile, dare una interpretazione dell'ambiente deposizionale e sulla diagenesi del sedimento.
<p><b>Colore</b> Dovrebbe essere abbastanza facile descrivere il colore. Il colore di solito riflette il contenuto in materia organica (da grigio a nero al crescere del contenuto organico) e lo stato di ossidazione del ferro: Il ferro ferroso <math>Fe^{+2}</math> presente nei minerali argillosi (per esempio la clorite) e nei minerali del ferro (per esempio nella serie berthierina-chamosite) dà un colore verde; il Ferro ferrico <math>Fe^{+3}</math> dà un colore rosso (nell'ematite) e giallo-bruno (nella goethite-limonite). Alcuni minerali sedimentari possono avere un colore particolare come ad esempio il bianco per l'anidrite pura e il gesso.</p>
<p><b>Tessitura</b> Determinare la taglia dei granuli della roccia con una lente di ingrandimento; guardare la forma dei granuli (è arrotondata o spigolosa?) e il grado di assortimento dei granuli. È poco o ben classata? Controllare la natura dei contatti tra i granuli (se visibili) e verificare se i granuli presentano una orientazione preferenziale (<i>fabric</i>).</p>
<p><b>Composizione</b> Identificare la composizione del sedimento usando una lente di ingrandimento. È una arenaria? – fatta di quarzo, feldspato, frammenti di roccia. Se è così, è una quarzoarenite, una litoarenite, un'arcose o una grovacca (i quattro tipi principali)? È un calcare (reagisce con l'acido)? – fatto di bioclasti (fossili), ooidi, peloidi. Se è così, è un <i>grainstone</i>, un <i>packstone</i>, un <i>wackestone</i>, un <i>mudstone</i> o un <i>bounstone</i>? È una dolomia (o un calcare dolomitizzato, reagisce poco con l'acido?) – cristallina, con fossili e strutture poco preservate, colore bruno pallido o beige. È una pelite? Se lo è presenta una fissilità (è quindi una <i>shale</i>) o no (è un <i>mudstone</i>)? Ci sono dei noduli? Composizione? È un conglomerato? Determinare se è monomittico o polimittico (in base alla composizione dei clasti), ortoconglomerato o paraconglomerato (dalla tessitura). Rocce sedimentarie meno comuni sono le evaporiti (possono essere saline o tenere), le selci (dure e scheggiate) e le <i>ironstone</i> (rosse o verdi, pesanti, oolitiche).</p>
<p><b>Strutture sedimentarie</b> Cercare strutture come la stratificazione, la laminazione, la stratificazione incrociata, la laminazione incrociata, le lineazioni primarie da corrente, le impronte/controimpronte basali o <i>sole structure</i>, le gallerie di bioturbazione – <i>burrow</i> –, le stiloliti, ecc.</p>
<p><b>Fossili</b> Se presenti (una lente di ingrandimento può essere necessaria per vederli), cercare di identificarli almeno a livello di <i>phylum</i> (di più se possibile). Valutarne lo stato di conservazione (conchiglie a valve unite o rotte, perforate, dissolte, ecc.).</p>
<p><b>Interpretazione</b> Da tutti gli elementi raccolti proporre un litotipo e un possibile ambiente deposizionale. Ci possono essere diverse alternative. Fare commenti sulla diagenesi della roccia sui processi di cementazione, compattazione, sostituzione, ecc. e sugli effetti della diagenesi di superficie in rapporto con quella più profonda.</p>

**Tabella 2.1. Schema per la descrizione petrografica delle arenarie**

<p><b>Campione a mano</b> Annotare il colore, la taglia e la forma dei granuli, la stratificazione, la laminazione e ogni altra struttura sedimentaria. Ci sono dei fossili? Determinare la composizione/mineralogia dei granuli e dei cementi se possibile.</p> <p><b>In sezione sottile</b> Controllare le caratteristiche macroscopiche della sezione sottile tenendola in mano verso una fonte luminosa e prendendo nota di ogni laminazione, macrofossile o granulo visibili.</p> <p><i>Tessitura:</i> determinare la granulometria, la classazione del sedimento, il grado di arrotondamento e la forma dei granuli, il <i>fabric</i> (si nota una certa orientazione preferenziale dei granuli?) e la natura dei contatti tra i granuli.</p> <p><i>Granuli:</i> identificare i tipi di granulo; determinare le proporzioni relative tra quarzo, feldspato, frammenti litici e matrice.</p> <p><i>Matrice:</i> controllare se è di natura detritica; può essersi formata per alterazione e compattazione di granuli labili.</p> <p><i>Compattazione:</i> cercare i contatti tra i granuli di tipo concavo-convessi o suturati, le scaglie di mica e i bioclasti rotti o piegati.</p> <p><i>Cementazione:</i> identificare i cementi, per esempio, il quarzo, la calcite, la dolomite, i minerali argillosi e il loro aspetto/modo di presentarsi – se formano sovraccrescimenti, riempimenti o rivestimenti di pori, ecc.</p> <p><i>Sostituzione/dissoluzione dei granuli:</i> per esempio, feldspato da calcite o argilla; parziale o completa dissoluzione dei granuli; cercare i pori sovradimensionati dove interi granuli sono stati dissolti.</p> <p><i>Porosità:</i> se presente, determinarne l'origine e il tipo: intergranulare, per dissoluzione, per fratturazione, ecc.</p> <p><i>Classificazione:</i> sulla base del contenuto di matrice è una arenite o una grovacca? Se è una arenite, stabilire dalla composizione dei granuli di quale tipo si tratta (quarzo-arenite, arcose o litoarenite). Stimarne la maturità dalla tessitura.</p> <p><b>Interpretazione</b> <i>Ambiente deposizionale:</i> ricavarlo dalla tessitura, dalla composizione e da ogni altra informazione disponibile, ad esempio, le strutture sedimentarie e i fossili, dal campione a mano o dai dati di terreno.</p> <p><i>Diagenesi:</i> determinare la natura e l'ordine degli eventi diagenetici; stabilire se sono superficiali (pre-compattazione) o profondi (post-compattazione) sulla base delle evidenze tessiturali; proporre un'evoluzione dei fluidi circolanti nei pori e la distruzione/creazione di porosità durante la storia diagenetica profonda.</p>
--

**Tabella 2.2. Schema per descrivere le arenarie in sezione sottile**

Caratteristiche	Sezione sottile 1	Sezione sottile 2
<i>Granuli presenti e percentuale</i>		
Quarzo (tipi)		
Feldspato (tipi)		
Frammenti litici (tipi)		
Mica (tipi)		
Bioclasti (tipi)		
Altro		
<i>Tessitura</i>		
Arrotondamento, classazione, <i>fabric</i> , disposizione spaziale – <i>packing</i> –, orientazione preferenziale dei granuli		
<i>Cementi</i>		
Quarzo, calcite, dolomite, ematite, minerali argillosi, anidrite; forma e successione temporale dei cementi		
<i>Sostituzioni</i>		
Alterazione, dissoluzione, conservazione del feldspato, sostituzione di granuli da parte di calcite e minerali argillosi		
<i>Evidenze di compattazione</i>		
Granuli rotti e schiacciati, contatti concavo-convessi e suturati, stiloliti		
<i>Porosità</i>		
Intergranulare, ridotta/aumentata, secondaria per dissoluzione di bioclasti – <i>mouldic</i> –, di frattura, da stiloliti, ecc.		
<i>Tipi di arenarie</i>		
Arenite/grovacca, quarzo-arenite, arcose, lito-arenite, grovacca -litica, feldspatica, quarzifica		
<i>Ambiente deposizionale</i>		
Marino/non marino, fluviale/eolico, di mare sottile/di mare profondo, di bassa/di alta energia		
<i>Ordine degli eventi diagenetici</i>	1: .....	
	2: .....	
	3: .....	

**Tabella 3.1. Caratteristiche da osservare quando si descrive una roccia pelitica**

Attributi	Esempi di termini descrittivi
Colore	Grigio, verde, rosso, marrone, variegato, macchiettato
Grado di fissilità	Fissile, non fissile, a blocchi, terroso, a foglio di carta
Struttura sedimentaria	Stratificata, laminata, a <i>slump</i> , bioturbata, massiva
Mineralogia	Quarzosa, illitica, caolinitica, zeolitica, micacea, calcarea dolomitica, gessifera
Contenuto organico	Ricca di materia organica, bituminosa, carbonifera
Contenuto fossilifero	Fossilifera, a foraminiferi, a ostracodi, a graptoliti

Tabella 4.1. Schema per la descrizione petrografica delle rocce carbonatiche

**In campione a mano**

Annotare il colore, il tipo e la taglia dei granuli, la forma se particolare, se ci sono fossili rotti, disarticolati, abrasivi, il *packing*, ecc.; la presenza di micrite e/o di calcite spatica se osservabile, se ci sono strutture sedimentarie fisiche o biogeniche, stiloliti, ecc.

Segnalare qualsiasi evidenza di alterazione diagenetica, per esempio di dolomitizzazione, silicizzazione, dissoluzione, compattazione.

**In sezione sottile**

Controllare le caratteristiche macroscopiche della sezione sottile guardandola in controluce e registrare qualsiasi laminazione ed eventuali fossili/granuli di una certa dimensione.

**Granuli:** tipologia (-e) – bioclasti, ooidi, peloidi, intraclasti/aggregati, ecc.; dimensione, grado di classazione, forma, tipo di *packing* dei granuli; mineralogia/composizione dei granuli (in sezioni trattate – calcite/dolomite, ferrifera/non ferrifera). Identificare i bioclasti in base alla forma, verificarne la struttura interna e il grado di conservazione.

**Ooidi** – determinare la composizione originaria (aragonite o calcite). Peloidi: sono granuli micritizzati o *faecal pellet*?

**Micrite** (fango carbonatico): granuli generalmente con diametro minore di 4  $\mu\text{m}$  e di solito praticamente opachi, di colore brunoastro, possono anche essere peloidali. Evidenze di neomorfismo aggradante?

**Cementi:** solitamente in cristalli a diametro maggiore di 10  $\mu\text{m}$ ; identificare il tipo di cemento: calcite fibrosa, a lama, sovraccrescimenti sintassiali, calcite spatica in druse, calcite spatica pecilotopica; descriverne la geometria: a menisco, isopaco, di riempimento dei pori: la sparite può essere non ferrifera, ferrifera o zonata (usare le tecniche di colorazione). Determinare la mineralogia originale (aragonite, calcite, Mg-calcite). La successione temporale della precipitazione dei cementi, cementazione precoce o tardiva, pre- o post-compattazione. Dove è avvenuta la cementazione – in ambiente marino, meteorico o di seppellimento?

**Sostituzione, ricristallizzazione e neomorfismo:** minerali come la dolomite, la silice (selce) o il fosfato possono sostituire i granuli di calcite, la micrite e il cemento. Neomorfismo dei granuli, ad esempio gusci aragonitici, ooidi o cementi sostituiti da calcite (calcitizzazione) e micrite sostituita da microsparite – neomorfismo aggradante. Tempistica degli eventi di sostituzione rispetto alla compattazione?

**Dolomitizzazione:** rombi dispersi o dolomitizzazione pervasiva? C'è un certo controllo da parte del *fabric*? Sono i granuli o la micrite ad essere preferenzialmente dolomitizzati? Determinare la tessitura della dolomite e la zonazione/dimensione/forma dei cristalli. È una dolomite precoce o tardiva, pre- o post-compattazione? Quali sono i tempi della diagenesi della calcite? È presente qualche fenomeno di dedolomitizzazione?

**Compattazione:** cercare i segni di compattazione meccanica (gusci rotti, involucri micritici rotti, rivestimenti oolitici o cementi precoci frantumati). Controllare se ci sono indizi di compattazione chimica: contatti suturati tra i granuli, cementazione spatica pre-seppellimento e le stiloliti (linee di sutura dovute a fenomeni di dissoluzione per pressione), cementazione post-sparitica.

**Porosità.** Identificarne il tipo: primaria (intergranulare, intragranulare, per cavità, per accrescimento) e secondaria (per fratturazione, per dissoluzione, intercrystallina – ad esempio per dolomitizzazione).

**Classificare la roccia** utilizzando lo schema di Dunham o quello di Folk dopo aver stimato la proporzione di granuli, cemento e micrite presenti e i tipi di granuli prevalenti. Se l'alterazione diagenetica è significativa, evidenziarlo nel nome, ad esempio *grainstone bioclastica parzialmente dolomitizzata, oosparite silicizzata, mudstone limosa ricristallizzata*.

**Interpretazione**

**Ambiente deposizionale:** utilizzare i tipi di granuli e la tessitura, ad esempio, la maggior parte dei *grainstone* rappresenta ambienti subtidali di mare basso ad alta energia, molti *mudstone-wackestone* limosi rappresentano ambienti di bassa energia, di laguna o di piattaforma/rampa esterna. Controllare il tipo di bioclasti presenti; possono indicare ambienti marini aperti, ristretti, di acqua profonda, di acqua superficiale, non marini, ecc.

**Diagenesi:** distinguere tra processi diagenetici precoci (di superficie) e tardivi (di seppellimento), determinare l'ordine degli eventi di cementazione. Valutare il grado di compattazione. C'è un certo grado di dolomitizzazione? Fare interpretazioni sul chimismo delle acque interstiziali (ad esempio se sono marine o dolci dal *fabric* del cemento; il rapporto Eh/pH si ricava dalla natura ferrifera/non ferrifera della calcite/dolomite presente). Ricostruire la successione degli eventi diagenetici e l'evoluzione della porosità.

**TABELLA 5.1**  
ELENCO DELLE STUTTURE SEDIMENTARIE DESCRITTE NEL TESTO

strutture sulle superfici di strato	strutture alla base degli strati
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>ripples</i>: osservare simmetrie/asimmetrie e forma delle creste; <i>ripples</i> da onda, da corrente o eolici? Paragrafo 5.3.2., Fig. 5.5, 5.6, 5.7, 5.8.</li> <li>• <i>fessure da contrazione</i>: contrazione subacquea o disseccamento subaereo? Paragrafo 5.3.6., Fig. 5.21.</li> <li>• <i>lineazioni su piani di lamine</i> (lineazioni primarie da corrente): Paragrafo 5.3.1., Fig. 5.4.</li> <li>• <i>impronte da pioggia</i>: Paragrafo 5.3.7., Fig. 5.22.</li> <li>• <i>tracce e piste</i>: strutture di reptazione, nutrizione, riposo, abitazione, Paragrafo 5.6.2., Tab. 5.5, 5.6, Figg. 5.39-5.46.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>flute casts</i>: strutture triangolari, asimmetriche. Paragrafo 5.2.1., Fig. 5.1.</li> <li>• <i>groove casts</i>: creste da continue a discontinue. Paragrafo 5.2.2., Fig. 5.2.</li> <li>• <i>tool marks</i>: vari tipi. Paragrafo 5.2.3.</li> <li>• <i>load casts</i>: strutture bulbose. Paragrafo 5.5.5., Fig. 5.33.</li> <li>• <i>scour marks e canali</i>: a piccola e grande scala. Paragrafo 5.2.4. e 5.2.5., Figg. 5.3, 5.18.</li> </ul>
strutture sedimentarie interne	strutture tipiche o esclusive dei carbonati
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>stratificazione e laminazione</i>: Paragrafo 5.3.1., Tab. 5.2.</li> <li>• <i>stratificazione gradata</i>: normalmente e inversamente. Paragrafo 5.3.4.; Fig. 5.20.</li> <li>• <i>stratificazione incrociata</i>: per i diversi tipi si veda Tab. 5.3 e Paragrafo 5.3.3.</li> <li>• <i>stratificazione massiva</i>: Paragrafo 5.3.5.</li> <li>• <i>slump e stratificazione interessata da slumpings</i>: Paragrafo 5.5.1., Fig. 5.32.</li> <li>• <i>stratificazione deformata</i>: vari tipi, Paragrafo 5.5.2.</li> <li>• <i>dicchi arenacei</i>: Paragrafo 5.5.3.</li> <li>• <i>strutture da espulsione</i>: lamine concave verso l'alto, fra strutture a pilastro. Paragrafo 5.5.4.</li> <li>• <i>noduli</i>: Paragrafo 5.5.7., Tab. 5.4.</li> <li>• <i>stiloliti</i>: piani suturati. Paragrafo 5.5.6, Fig. 5.35.</li> <li>• <i>gallerie</i>: strutture biogene da nutrizione ed escavazione. Paragrafo 5.6., Figg. 5.39-5.46.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>cavità</i>: solitamente riempite da calcite. Paragrafo 5.4.1. Strutture geopete (Fig. 5.23), <i>birdseyes</i>, di solito in carbonati criptalgali, <i>Stromatactis</i>: cavità con base piatta e tetto irregolare (Fig. 5.25).</li> <li>• <i>stromatoliti</i>: sedimenti planari laminati, colonnari, a domi, biostromi e bioerme. Paragrafo 5.4.4., Fig. 5.28-5.30.</li> <li>• <i>hardground</i>: riconoscibili dalle superfici incrostate e perforate. Paragrafo 5.4.2., Fig. 5.26.</li> <li>• <i>tepee</i>: strutture pseudoanticlinali. Paragrafo 5.4.2., Fig. 5.27.</li> </ul>

## TABELLA 8.8

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLE FACIES CARBONATICHE DI MARE BASSO

*Deposizione:* avviene in una grande varietà di ambienti e sub-ambienti: piane tidali, spiagge, barriere, lagune, piattaforme vicine alla linea di costa ed esterne, piattaforme di mari epeirici, barre sabbiose sottomarine e scogliere (specialmente di margine di piattaforma e *patch-reef*). I processi biologici e biochimici sono i principali agenti della formazione e della deposizione del sedimento, per quanto processi fisici quali onde, correnti tidali e da tempesta siano importanti.

*Litologie:* molti tipi di calcari, specialmente biospariti, oospariti, biomicriti e calcari a *pellet*; frequenti anche le dolomie. I calcari possono essere silicizzati. Possono trovarsi in associazione evaporiti, soprattutto solfati (o loro sostituti).

*Strutture:* diverse, compresa la stratificazione incrociata e quella pianparallela, *ripple*, strutture erosive, fessure da disseccamento, stromatoliti, *fenestrae*, *stromatactis* e stiloliti; calcari di scogliera: massivi, non stratificati, con molti organismi in posizione fisiologica.

*Fossili:* variano, da abbondanti e ben diversificati nelle facies marine normali, ad oligotipici e rari nelle facies iperaline o ipoaline.

*Paleocorrenti:* variabili: parallele e perpendicolari alla linea di costa.

*Sequenze di facies:* molti tipi, le più frequenti però sono quelle *shallowing-up* (Fig. 8.9).

*Paragrafi di riferimento:* 3.5., 5.3., 5.4., 5.6., da 6.1. a 6.4.

*Figure di riferimento:* da 3.3 a 3.7, da 5.23 a 5.30, da 5.39 a 5.45, da 6.1 a 6.4, 8.9.

**TABELLA 8.9**  
CARATTERISTICHE GENERALI  
DELLE FACIES CARBONATICHE DI MARE PROFONDO E DI ALTRE FACIES PELAGICHE

*Deposizione:* avviene nelle acque più profonde dei mari epeirici, sulle piattaforme esterne, scarpate sottomarine, in bacini di diverso tipo e su banchi e dorsali all'interno di aree bacinali. La sedimentazione è legata a processi di decantazione e di risedimentazione.

*Litologie:* i calcari pelagici sono solitamente a grana fine, con fossili prevalentemente pelagici; le torbiditi carbonatiche sono più grossolane e sono per lo più formate da fossili di mare basso; Sono pure frequenti peliti, *chert*, fosforiti, noduli e impregnazioni ferromanganesifere.

*Strutture:* carbonati pelagici: a volte nodulari, frequenti gli *hardground* insieme a fessure da contrazione e filoni sedimentari, comuni le stiloliti; torbiditi carbonatiche: strati gradati ed altre strutture (di fondo ed interne) come in Fig. 8.6, per quanto a volte non ben sviluppate; selci stratificate: possono essere gradate e laminate. I sedimenti pelagici possono essere piegati e brecciati in seguito a frane sottomarine.

*Fossili:* dominanti i fossili pelagici; nelle torbiditi carbonatiche sono presenti fossili rimaneggiati di ambiente neritico.

*Sequenze di facies:* non ci sono sequenze tipiche; le facies pelagiche possono sovrapporsi, o sottostare, a successioni torbiditiche o svilupparsi su successioni di piattaforma. Le facies pelagiche possono essere associate a sedimenti vulcanoclastici e *pillow-lavas*.

*Paragrafi di riferimento:* 3.5., 3.8.

*Figure di riferimento:* 3.11, 5.31, 5.32, 5.35, 5.36, da 8.6 a 8.9.

