

CALCARI DI GALLANETO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcari di Gallaneto

Sigla: GLL

Formalizzazione: *proposta*.

Autore/i: ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G. & ROSSI P.M. (1971)

Riferimento bibliografico: ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G. & ROSSI P.M. (1971) - *Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000 - Foglio 82, Genova*. Serv. Geol. d'It.: pp. 134, Roma [4].

Eventuali revisioni: [2].

Altri lavori: [1], [3], [5], [6], [7], [8].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore:

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE: Carta Geologica d'Italia, Foglio 82, Genova (cfr. "COMMENTI").

Autore/i della carta: ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G. & ROSSI P.M.

Data di pubblicazione: 1971.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [4].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "Kalke der ober Trias und des unter Jura" [5]; "Ratkelke und tonschiefer" [6]; "Retico" [7]; "Calcari grigi" [3].

D. SEZIONE-TIPO: *Designata*: Lencisa-Monte dei Torbi [2].

Tavoletta della sezione-tipo: 82 II NE, Sestri Ponente.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,5033° N *Longitudine:* 8,8439°E

Sezioni stratigrafiche di supporto:

Affioramenti tipici: Lencisa (GE).

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

Regione: Liguria.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: l'unità è costituita da strati regolari sottili (10-30 cm) di calcari marnosi neri, spesso detritici, ricchi in genere di livelli di lumachella, e fittamente laminati (con locali arricchimenti argillosi evidenziati da tipiche patine giallastre), da calcari cristallini e da giunti pelitici neri [1].

All'interno di questa formazione sono distinguibili tre litozone sovrapposte [2], dal basso:

1) "litozona calcarea": (spessore circa 15,3 metri) i litotipi presenti nella porzione basale sono biospariti a resti di Molluschi, Alghe (indeterminate) e Ostracodi, e biomicriti biancastre, cristalline, ricche in vene di calcite, con abbondanti orizzonti siltoso-argillosi giallastri

e rossi, accompagnati da noduli centimetrici di ossidi Fe-Mn; i litotipi delle porzioni intermedie sono mudstones di spessore da decimetrico a pluridecimetrico, cristallini, arricchiti da lamine argillose sub-millimetriche nei giunti di strato. Presenti alcuni livelli di *storm-layer* di pochi centimetri con piccoli gusci di Lamellibranchi lisci. I litotipi della porzione sommitale sono biospariti ad Alghe *Dasycladacee* e piccoli gusci di Lamellibranchi, sempre in litotipi a forte influenza terrigena fine, alternati a *boundstones* a Coralli (*Rethiophyllia sp.*). Al tetto *mudstones* e *wackestones* a “*filaments*” e spicole di Spugne [2];

2) “litozona calcareo-argillitica”: (spessore circa 20,5 metri) l'unità è costituita da calcari scuri a patina cinerea (talora marnosi) a stratificazione decimetrica, con spalmature argillose gialle, alternati ritmicamente ad argilliti e marne scistose nerastre. Si riconoscono più ritmi, raggruppati in tre ordini in base al loro spessore: I ord.>5 metri; II ord.=2-5 metri; III ord.<2 metri. I due cicli di ordine maggiore sono caratterizzati da *thickening-upward* dei livelli carbonatici, mentre l'altro da *thinning-upward*, denotante momenti di subsidenza più attiva. Caratteristici di questa litozona sono anche *storm-layer* con Lamellibranchi a guscio sottile, spicole di Spugne e probabili Radiolari. A questa litozona si intercalano orizzonti calcisiltitici con lamine da corrente trattiva [2];

3) “litozona calcareo-dolomitica”: (spessore circa 23,5 metri) è costituita da calcari abbastanza puri, spesso cristallini, in banchi pluridecimetrici, con un episodio a *Rethiophyllia sp.* e interessati da una progressiva rapida scomparsa dei terrigeni fini. Si alternano verso l'alto, dolomie scure a patina gialla con carbonati ferrosi, a rare laminazioni algali e brecce di tipo evaporitico, passanti a carniolate [2].

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: circa 65 m [2].

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: Dolomie di Monte Gazzo.

Natura dei limiti: transizionale, nell'ambito di una fascia di 5 m.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: presenza di una “unità dolomitica di transizione” costituita da dolomicriti nerastre ad alterazione oliva in strati pluridecimetrici (contenenti faune oligotipiche a Ostracodi) e brecce dovute a probabile emersione [2].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) Calcari di Lencisa. II) Formazione di Torbi.

Natura dei limiti: stratigrafico.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Passaggio graduale caratterizzato dal progressivo aumento della porzione argillitica e della relativa scistosità. II) Brusca comparsa di calcari in strati o banchi di spessore notevole, localmente con selce [4].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Rio Morsone (Votaggio). II) Mulattiera tra Lencisa e Vaccarezza [4].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

Formazione incassante:*Natura dei limiti:**Criteri utilizzati per fissare i limiti:**Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:**Altre considerazioni:***I. FOSSILI:****Macrofossili:** Alghe *Dasycladacee*, spicole di Spugne, Ostracodi, Coralli, Lamellibranchi (dei generi *Leda* e *Taeniodon*), Gasteropodi, Crinoidi e resti di Pesci [2], [4].**Microfossili:** *Triasina hantkeni* MAJZON [2].**L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA***su base biostratigrafica:* Retico-Hettangiano p.p.? [2].*età radiometrica:***M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE:** partendo da una ambiente con facies miste evaporitico-lagunari costiere con pozze a circolazione ristretta (dell'unità di transizione), si passa progressivamente a livelli subtidali, al di sopra del livello di base d'onda, localmente con *build-ups* a Coralli, influenzati da eventi di tempesta che rimaneggiano Lamellibranchi a guscio spesso e ornato, e resti di *Dasycladacee*. Con il contemporaneo impoverimento di produttività della piattaforma carbonatica, si ha una ulteriore migrazione verso ambienti al di sotto della base d'onda, su un pendio debolmente inclinato, con alternanze litologiche caratterizzate da risedimenti carbonatici e terrigeni. Segue una nuova fase regressiva, segnalata dalla crescita produttività carbonatica e al ristabilirsi di condizioni peritidali, ancora con intermezzo bioermale e *packstones* a Molluschi micritizzati e ooidi risedimentati [2]. Brusca è la scomparsa del terrigeno fine [2].**N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA:** Zona Piemontese (Successione Sestri-Voltaggio).**O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA:** "Unità di Monte Gazzo-Isoverde" [2].**COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:**

B) Nel Foglio 81, Ceva della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 [8], l'unità è stata cartografata congiuntamente con la "Dolomia principale", mentre, nella Carta Geologica della Zona Sestri-Voltaggio, è stata cartografata congiuntamente con i Calcari di Lencisa [3].

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:**Bibliografia:**

- [1] - MARINI M. (1982) - *Distinzione di tre diverse serie-tipo nell'unità carbonatica della zona Sestri-Voltaggio (Appennino settentrionale)*. Boll. Soc. Geol. It., **101**: 17-26, 5 figg., Roma.
- [2] - LUALDI A. (1991) - *Il Trias superiore-Lias della zona Sestri-Voltaggio (Unità di M.te Gazzo-Isoverde). La sezione di Lencisa-M.te dei Torbi*. Atti Tic. Sc. Terra, **34** (Note brevi): 121-132, Pavia.
- [3] - CORTESOGNO L. & HACCARD D. (1986) - *Note illustrative alla carta geologica della Zona Sestri-Voltaggio*. Mem. Soc. Geol. It., **28** (1984): 115-150, 5 figg., 2 tavv., 1 carta geol., Roma.

- [4] - ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G. & ROSSI P.M. (1971) - *Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000 - Foglio 82, Genova*. Serv. Geol. d'It.: pp. 134, Roma.
- [5] - TEICHMULLER R. & SCHNEIDER J. (1935) - *Die Grenze von Alpen und Apennin*. Abh. Ges. Wiss. Gottingen, Math.-Phys. Kl.: **3** (4): 1-61, Berlin.
- [6] - GORLER K. & IBBEKEN H. (1964) - *Die Bedeutung der Zone Sestri-Voltaggio als Grenze zwischen Alpen und Apennin*. Geol. Rund., **53**: 73-84, Stuttgart.
- [7] - SACCO F. (1887) - *Studio geologico dei dintorni di Voltaggio*. Atti. R. Acc. Sci. Torino, **22**, Torino.
- [8] - FRANCANI V., GELATI R., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G., ROSSI P.M. & SFONDRINI G. (1971) - *Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000 - Foglio 81, Ceva*. Serv. Geol. d'It.: pp. 100, Roma.
- [9] - ALLASINAZ A., GELATI R., GNACCOLINI M., MARTINIS B., OROMBELLI G., PASQUARÈ G. & ROSSI P.M. (1971) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 82, Genova*. Serv. Geol. d'It., Roma.

Elenco allegati:

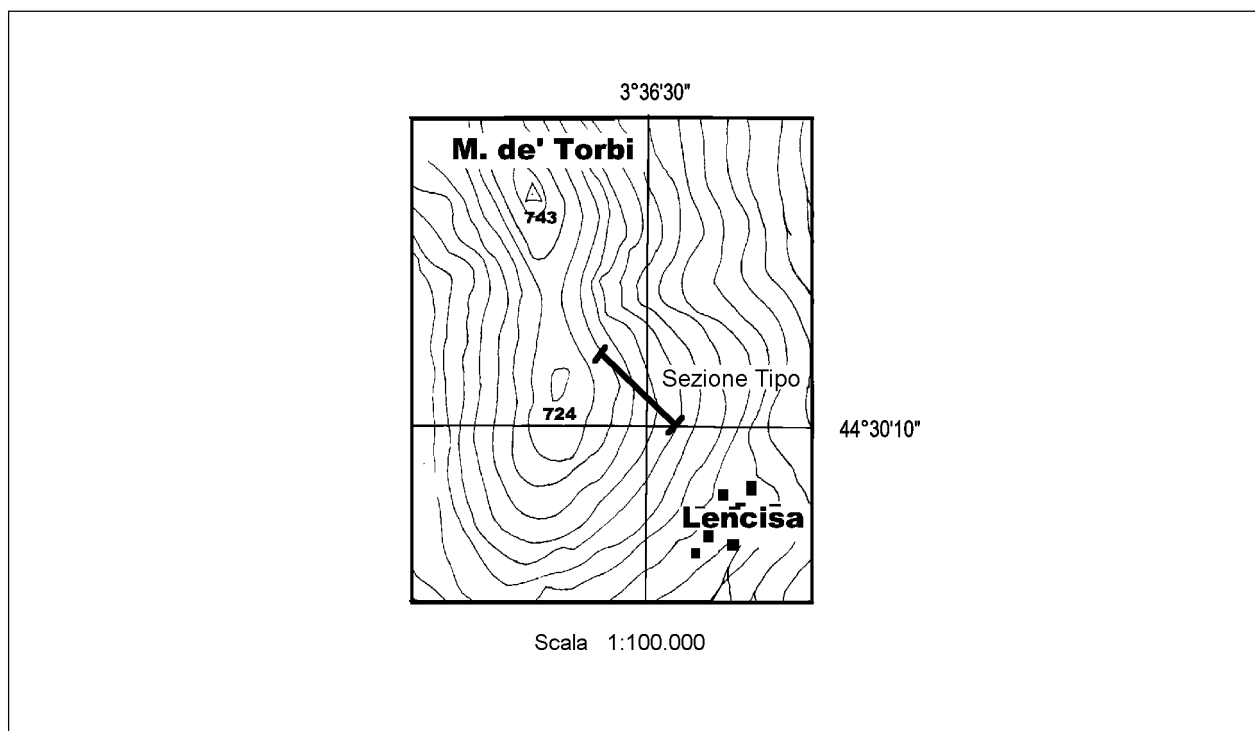
- A. Carta dell'ubicazione della sezione-tipo, da [9], ridisegnato.
- B. Sezione-tipo, da [2], fig. 1.
- C. Dettaglio della sezione-tipo, per la "Litozona calcareo-argillitica", da [2], fig. 2.

WORKSHEET N° 2006

COMPILATORE: Paola Falorni

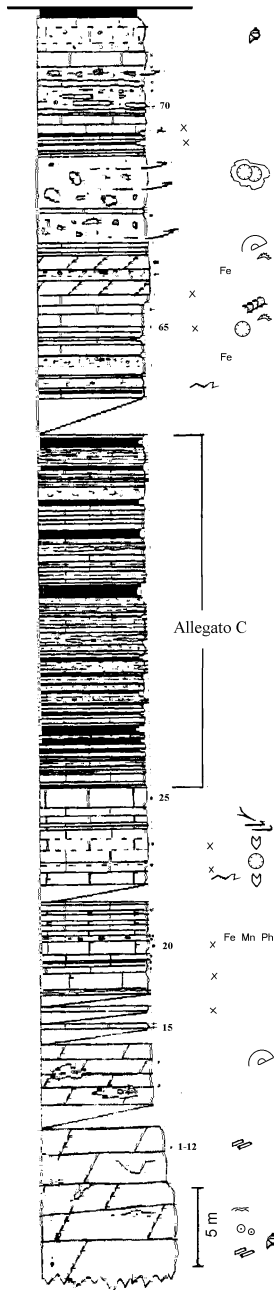
DATA DI COMPILAZIONE: 10/99

Allegato A



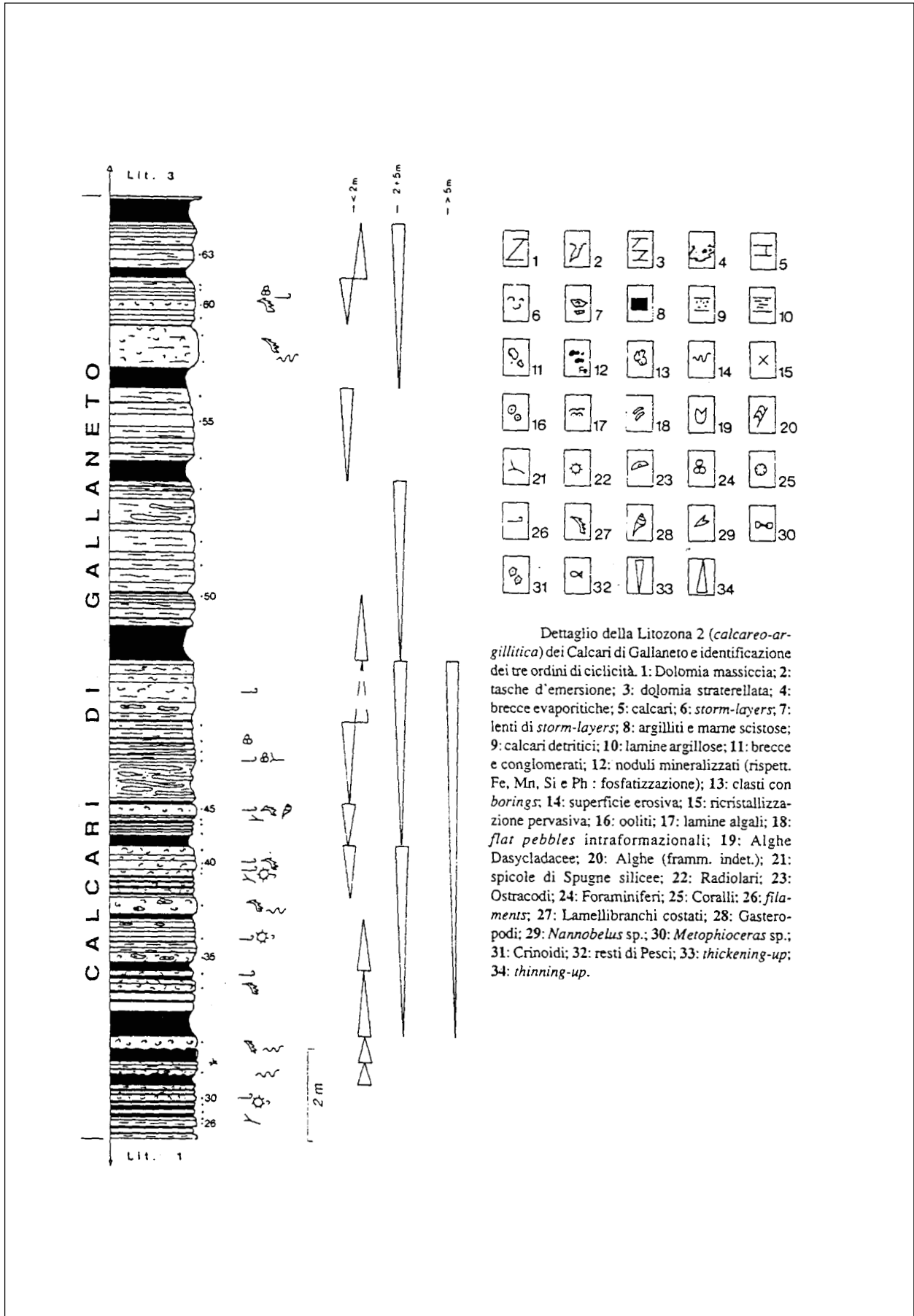
Allegato B

Calcarei di Lencisa



Piana ligure	P. sopralid. - evapor.	PIATTAFORMA	Peritidale -- Evaporitica
DOL. M. GAZZO	Transiz.	Subtidale / Sotto base d'onda	
CARNICO SUP. - NORICO		CALCARI DI	GALLANETO
		Litozona 1	Litozona 2
		RETICO	Litozona 3
			HETTANGIANO P.P. ?

Allegato C



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: "calcari 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 "Calcari selciferi della Val Lavaruzza" [6] o "Calcari 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

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 torbiditi 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., *Calliphyloceras* 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 singenetiche (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 Stolaz” 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 vénitiennes)*. 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:

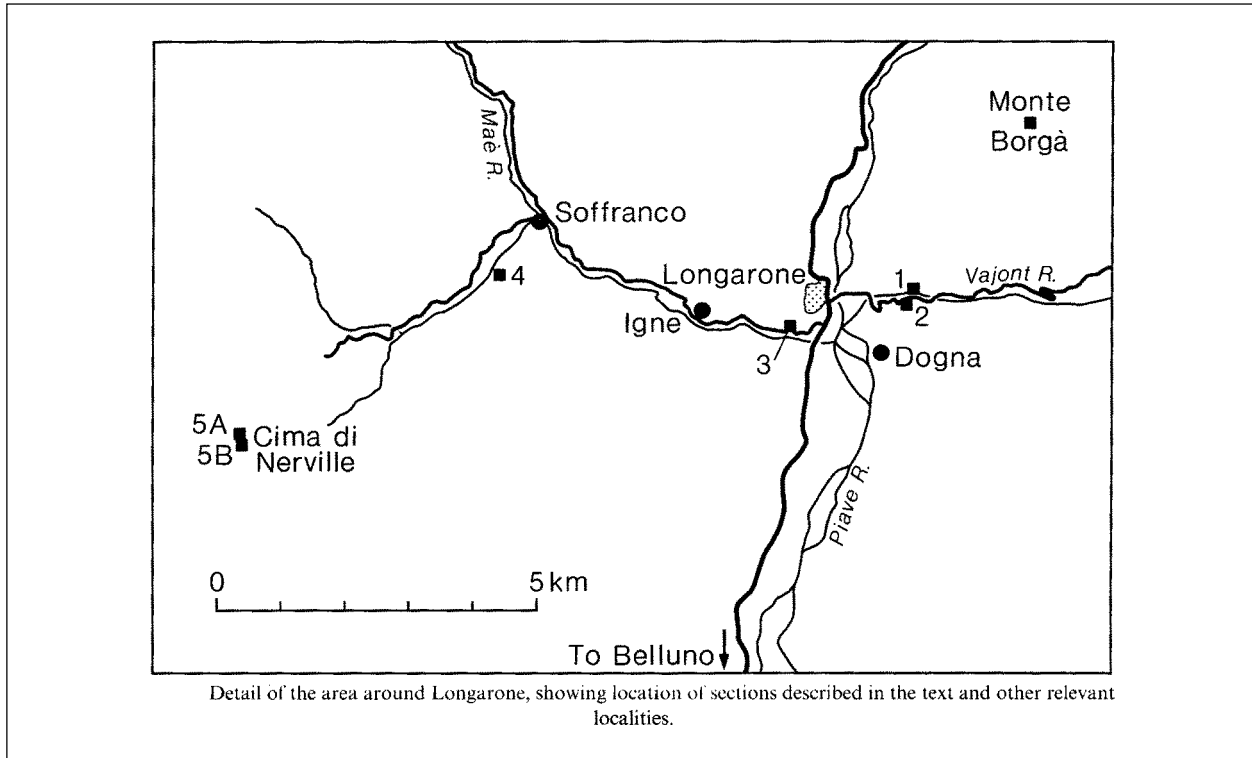
- A. Ubicazione della sezione-tipo, da [14], fig. 2.
- B. Sezione-tipo, da [14], fig. 4.
- C. Rapporti stratigrafici, da [10], fig. 4 e da [13], fig. 3.2.

WORKSHEET N° 1033

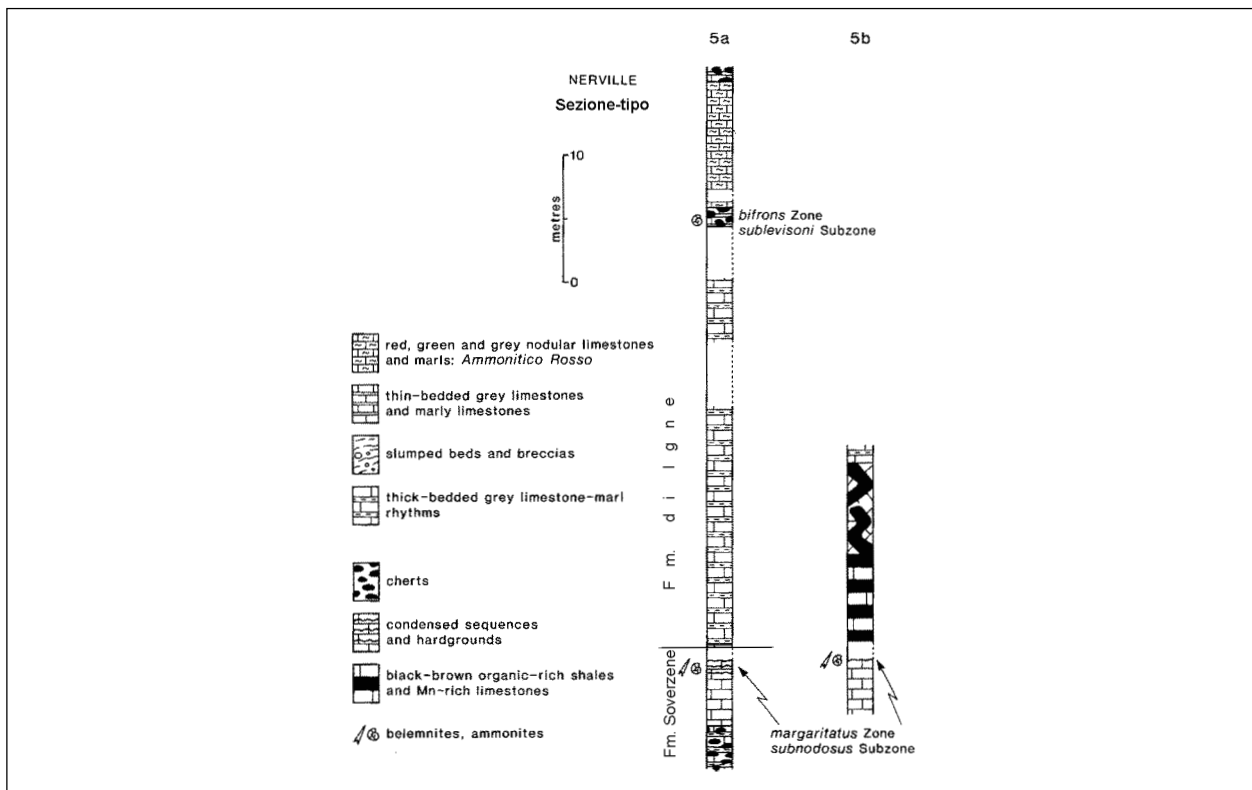
COMPILATORE: Luca Delfrati - Daniele Masetti

DATA DI COMPILAZIONE: 11/1999

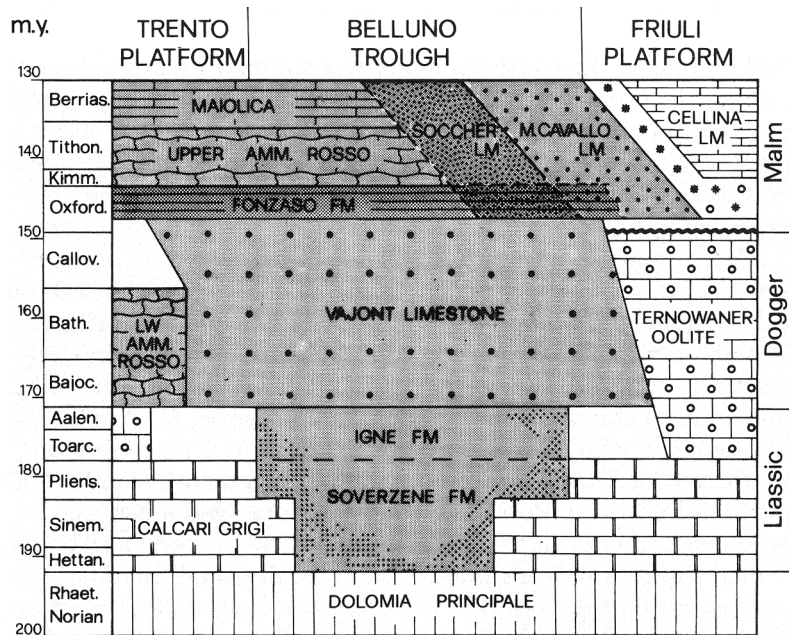
Allegato A



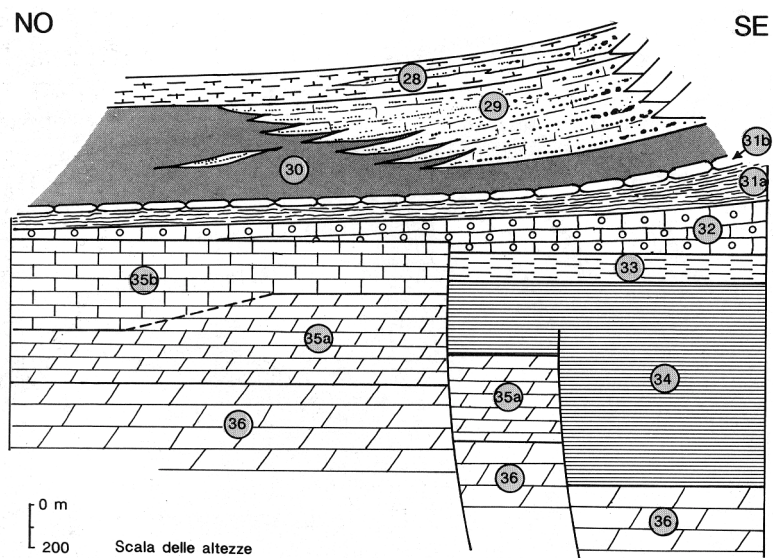
Allegato B



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 - Calcarei Grigi; a) dolomitizzati, b) non dolomitizzati; 34 - Formazione di Soverzene; 33 - Formazione di Igne; 32 - Calcarea del Vajont; 31 - Rosso Ammonitico e Formazione di Fonzaso; a) Formazione di Fonzaso; b) Rosso Ammonitico; 30 - Biancone; 29 - Calcarea del Fadalto; 28 - Scaglia Rossa e Formazione di Cugnan.

FORMAZIONE DI LA SPEZIA

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Formazione di La Spezia (cfr. "OSSERVAZIONI")

Sigla: LSP

Formalizzazione: *proposta.*

Autore/i: CIARAPICA G. & ZANINETTI L. (1983)

Riferimento bibliografico: CIARAPICA G. & ZANINETTI L. (1983) - *Faune à Radiolaires dans la sèquence triasique/liasique de Grotta Arpaia, Portovenere (La Spezia), Apennin septentrional.* Rev. Palèobiol., **1** (1982), (2): 165-179 Genève [1].

Eventuali revisioni: [2].

Altri lavori: [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Unità di rango superiore:

Unità di rango inferiore: due i membri informali: membro dei calcari e marne di Monte Santa Croce [1], membro dei calcari di Portovenere [6] (cfr. "OSSERVAZIONI").

B. CARTA GEOLOGICA NELLA QUALE COMPARE:

Autore/i della carta:

Data di pubblicazione:

Scala della carta:

Note illustrative di riferimento:

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "Calcari a *Rhaetavicula contorta*" p.p. [4]; "Calcari compatti e marnoso nerastri ad *Avicula contorta*" p.p. (livello "rf") [3]; "Scisti a *Bactryllium*" p.p. [3]; "Calcarea infraliassico" p.p. [9]; Formazione del Monte Cetona p.p. [10] (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: *Designata*: La Spezia (sezione composita) [2], [1] (cfr. "OSSERVAZIONI").

Tavolette della sezione-tipo: 95 II SO, Fezzano, e 95 II SE, Lérici.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 44,0864°N *Longitudine:* 9,8103°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: Castelpoggio, Minucciano, Pania di Corfino, Montignoso, Torrite, Avane e Pescaglia [2].

Affioramenti tipici: Monte S. Croce e Portovenere (La Spezia).

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

Regione: Liguria, Toscana.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: l'unità è costituita da una successione carbonatico-marnosa, caratterizzata dall'alternanza di calcari, calcari marnosi, calcari dolomitici, dolomie e marne. In essa sono stati riconosciuti due membri (non sempre entrambi presenti nelle aree di affioramento della formazione) [2]:

a) membro dei calcari e marne di Monte S. Croce (membro inferiore): è costituito da calcari grigio scuro, in strati e banchi spessi fino a 3,5 m; banchi calcareo-dolomitici e dolomitici, grigio-scuri e grigio-chiari, spessi fino a 6 m; strati calcareo-marnosi di colore grigio scuro,

spessi fino a 1,5 m; livelli di marne e argilliti grigio scure, giallastre all'alterazione, spessi fino a 2,5 m; frequenti interstrati argillitici di pochi centimetri di spessore [2].

Questi tipi litologici variano quantitativamente nelle diverse località, anche se si registra una progressiva diminuzione, verso l'alto, dello spessore dei banchi calcarei e il passaggio da calcareniti a micriti [1], [5].

Lo spessore massimo di questo membro è di circa 160 m, mentre tende a diminuire verso est e sud-est [2].

Gli strati calcarenitici sono costituiti da bioclasti, peloidi e ooidi, talora con laminazione piano-parallela o incrociata (prevalenti nella porzione basale), mentre quelli micritici hanno stratificazione poco evidente, poiché probabilmente omogeneizzati da un'intensa bioturbazione o sono attraversati da *burrows* suborizzontali riempiti da lumachelle a Lamellibranchi e Gasteropodi (più diffusi nella porzione sommitale del membro). Frequenti i livelli a lumachella (depositi di tempesta) [2], [5];

b) membro dei calcari di Portovenere (membro superiore): si distingue dal precedente per la composizione essenzialmente carbonatica e per la minore quantità di argilla [5].

Questo membro è costituito da strati calcarei di colore grigio scuro, spessi 5-30 cm, con sottili interstrati argillitici, organizzati in livelli di alcuni metri, intercalati (in subordine) a livelli calcareo-marnosi, marnosi e argillitici, grigio scuro e potenti fino a 3 metri [2].

A volte sono presenti banchi micritici formati da più strati sottili amalgamati per stilolitizzazione [8].

Nella successione, a varie altezze stratigrafiche, si possono riconoscere strati contorti da *slumping*, mentre, intercalazioni di calcari nodulari dello spessore di circa un metro, si trovano soprattutto nella parte alta (anch'esse sembrano legate a processi di scivolamento di materiale carbonatico non litificato) [8].

Le strutture sedimentarie presenti sono rappresentate da laminazioni piano-parallele da decantazione e da piste di bioturbazione di diametro variabile da un millimetro a qualche centimetro. Localmente è possibile trovare anche strutture da riempimento di canali, a geometria fortemente arcuata, della larghezza di 4-5 m e profondi circa 2 m (Isola Palmaria) [8], [5].

Le tessiture prevalenti negli strati calcarei sono *mudstones* e *wackestone* bioclastico, mentre le intercalazioni a *packstone* a bioclasti sono sporadiche. Gli interstrati marnosi possono contenere bioclasti sparsi e, molto raramente, vere e proprie lumachelle [8].

Al tetto è presente un intervallo calcareo-marnoso (sequenza di Grotta Arpaia), riccamente fossilifero (sono presenti anche Radiolari e rare Ammoniti) di 15-16 m di spessore; è costituita da calcari sottilmente stratificati, spesso con lamine piano-parallele da decantazione, alternanti irregolarmente con marne e argille nere finemente laminate [6].

Lo spessore del membro varia da un massimo di 90 m circa presso La Spezia, a 10 m alla Pania di Corfino [2].

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI: lo spessore massimo è 250 m, ma notevoli sono le variazioni locali; gli spessori minimi sono dell'ordine di 50 m.

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) Dolomie di Coregna. II) Formazione della Pania di Corfino.

Natura dei limiti: contatto transizionale.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: contatto contrassegnato dall'apparizione dei primi livelli marnosi [8].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Promontorio occidentale di La Spezia. II) Versante orientale delle Alpi Apuane.

Altre considerazioni: II) Formazioni anche parzialmente eteropiche.

Formazione/i sovrastante/i: I) "Portoro". II) Formazione della Turrite Secca.

Natura dei limiti: limite abbastanza brusco.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Scomparsa degli interstrati marnoso-argillosi. II) Comparsa del primo bancone calcareo-dolomitico, o di banchi calcarei fortemente ricristallizzati, grigi, bianchi e rosati [2].

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Promontorio occidentale di La Spezia. II) Versante orientale delle Alpi Apuane.

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: Formazione della Pania di Corfino p.p.

Natura dei limiti: transizionale [5].

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: versante orientale delle Alpi Apuane.

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: Lamellibranchi sia a guscio spesso che a guscio sottile (*Myacites faba*, *Anomia mortilleti*, *Avicula contorta*), Gasteropodi, Ostracodi, Echinidi, Brachiopodi, Alghe Dasycladacee e Serpulidi [2], [1], [8].

Microfossili: Foraminiferi: *Glomospirella friedli*, *Aulotorthus gaschei*, *Aulotorthus communis* KRISTAN, *Triasina hantkeni* MAJZON, *Auloconus permodiscoides* OBERHAUSER [1]; *Agathammina austroalpina*, *Agathammina passerii* CIARAPICA & ZANINETTI, *Aulotorthus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN), *Gandinella apenninica* CIARAPICA & ZANINETTI, *G. falsofriedli*, *Glomospira* sp., *Aulotorthus* ex gr. *sinuosus*, *Glomospirella hoae*, *Aulotorthus sinuosus* WEYNSCHENK [8]. Radiolari: Spumellariina (*Pantanelliidae*, *Sponguridae*, *Actinommidae*, *Praeconocaryommidae*) [1]; Nassellariina [1]; *Protopsium* sp., *Conoptum* sp. [8].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio- e litostratigrafica: presso La Spezia l'età della base, fornita dall'età delle sottostanti Dolomie di Coregna, è riferibile al Norico, mentre quella del tetto (su basi biostratigrafiche) al passaggio Retico/Lias; nelle altre località di affioramento invece, sia la base che il tetto dell'unità ricadono all'interno del Retico [2].

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: piattaforma debolmente inclinata con sedimentazione mista carbonatico-argillosa. La profondità varia da acque basse, in prossimità o al di sopra del

livello di base del moto ondoso (membro dei calcari e marne di Monte S. Croce), ad acque relativamente più profonde, in cui si risente solo degli eventi di tempesta a carattere eccezionale (membro dei calcari di Portovenere) (*carbonate ramp*) [2].

In questo ambiente la sedimentazione è controllata principalmente dal moto ondoso o da correnti di fondo.

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Dominio Toscano.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Falda Toscana.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

A) L'unità viene indicata in letteratura con la dicitura, ora abbandonata, "Formazione della Spezia".

I calcari di Portovenere, costituenti un'unità formazionale secondo CIARAPICA & PASSERI [6], sono stati considerati, con l'istituzione della Formazione di La Spezia [1], un membro di quest'ultima. Dalla parte alta dei calcari di Portovenere (secondo [6]) sono stati scorporati il "Portoro" e la "Dolomia saccaroide" Aucutt.

C) FAZZUOLI *et al.* [2] sostengono che il "membro carbonatico-argilloso inferiore" della Formazione del Monte Cetona [10] corrisponde alla Formazione di La Spezia, date le strette analogie fra le due successioni.

D) La sezione-tipo è composta: nell'Allegato B è riportata la sezione-tipo per il membro dei calcari e marne di Monte Santa Croce (1a) (poggiante, con passaggio stratigrafico, sulle Dolomie di Coregna), e per la porzione basale del membro dei calcari di Portovenere (1b), tratte da [2]; nell'Allegato C, invece, è riportata, in continuità stratigrafica, la porzione sommitale del membro dei calcari di Portovenere, corrispondente alla "sequenza di Grotta Arpaia", tratta da [1]; questa sezione è a sua volta in contatto stratigrafico con il sovrastante "Portoro".

Bibliografia:

- [1] - CIARAPICA G. & ZANINETTI L. (1983) - *Faune à Radiolaires dans la sèquence triasique/liasique de Grotta Arpaia, Portovenere (La Spezia), Apennin septentrional.* Rev. Palèobiol., **1** (1982), (2): 165-179, Genève.
- [2] - FAZZUOLI M., FOIS E. & TURI A. (1988) - *Stratigrafia e sedimentologia dei "Calcari e marne a Rhaeticum contorta" Aucutt. (Norico-Retico) della Toscana Nord-occidentale. Nuova suddivisione formazionale.* Riv. It. Pal. Strat., **94** (4): 561-618, 4 tavv., Milano.
- [3] - ZACCAGNA D. (1935) - *La geologia del Golfo della Spezia.* Mem. Acc. Lunig. Sc., **16**: 63-90, La Spezia.
- [4] - MUCCHI A.M., PELLEGRINI M. & MANTOVANI M.P. (1968) - *La serie stratigrafica di Spezia e dei Monti d'Oltre Serchio.* Mem. Soc. Geol. It., **7**: 195-225, Roma.
- [5] - CIARAPICA G. & ZANINETTI L. (1984) - *Foraminifères et biostratigraphie dans le Trias supérieur de la sèrie de La Spezia (Dolomies de Coregna et Formation de La Spezia, nouvelles formations), Apennin septentrional.* Rev. Palèobiol., **3** (1983), (1): 117-134, Genève.
- [6] - CIARAPICA G. & PASSERI L. (1981) - *La litostratigrafia della serie triassica del promontorio occidentale del Golfo di La Spezia.* Mem. Soc. Geol. It., **21** (1980): 51-61, 6 figg., Roma.
- [7] - 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.
- [8] - CIARAPICA G. (1985) - *Il Trias dell'Unità di Portovenere e confronti con le coeve successioni apuane e toscane: revisione degli "Strati a R. contorta" Aucutt. dell'Appennino settentrionale.* Mem. Soc. Geol. It., **30**: 135-151, 5 figg., Roma.

[9] - CAPPELLINI G. (1866) - *Fossili infraliassici dei dintorni del Golfo della Spezia*. Mem. Acc. Sci. Ist. Bol., ser. 2, 5: 1-106, Bologna.

[10] - CIARAPICA G., CIRILLI S. & PASSERI L. (1984) - *La serie triassica del Monte Cetona (Toscana meridionale) e suo confronto con quella di La Spezia*. Mem. Soc. Geol. It., 24 (1982): 155-167, 5 figg., Roma.

Elenco allegati:

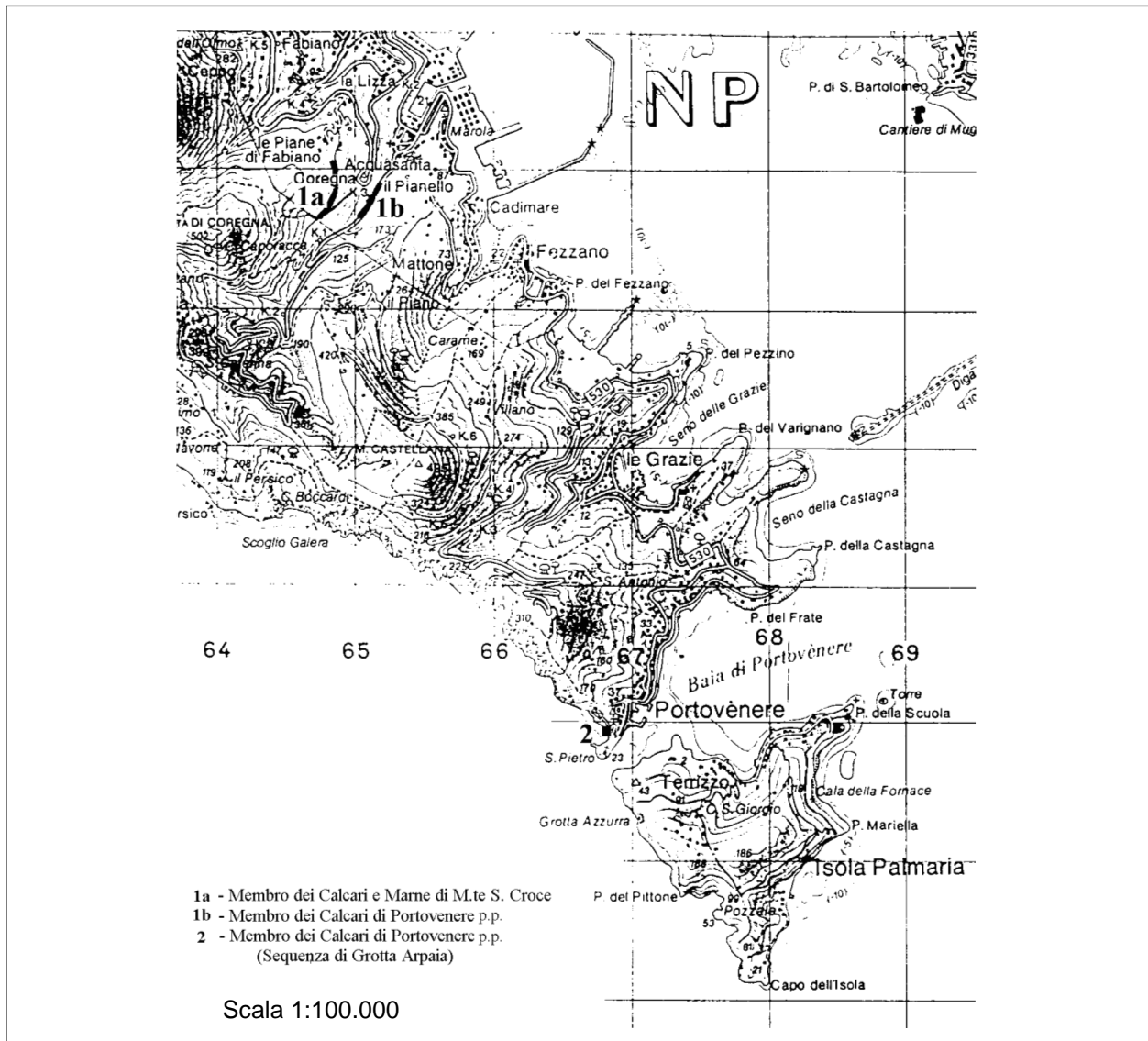
- A. Carta di ubicazione delle sezioni-tipo (M. Fazzuoli), ridisegnata.
- B. Sezione-tipo, da [2], fig. 2 e 3.
- C. Sezione-tipo, da [1], fig. 3.
- D. Schema riassuntivo della denominazione utilizzata per le diverse unità litologiche della serie triassica di La Spezia, da [1], fig. 2.
- E. Schema di correlazione tra la sezione-tipo e le sezioni di supporto, da [2], fig. 12.

WORKSHEET N° 2002

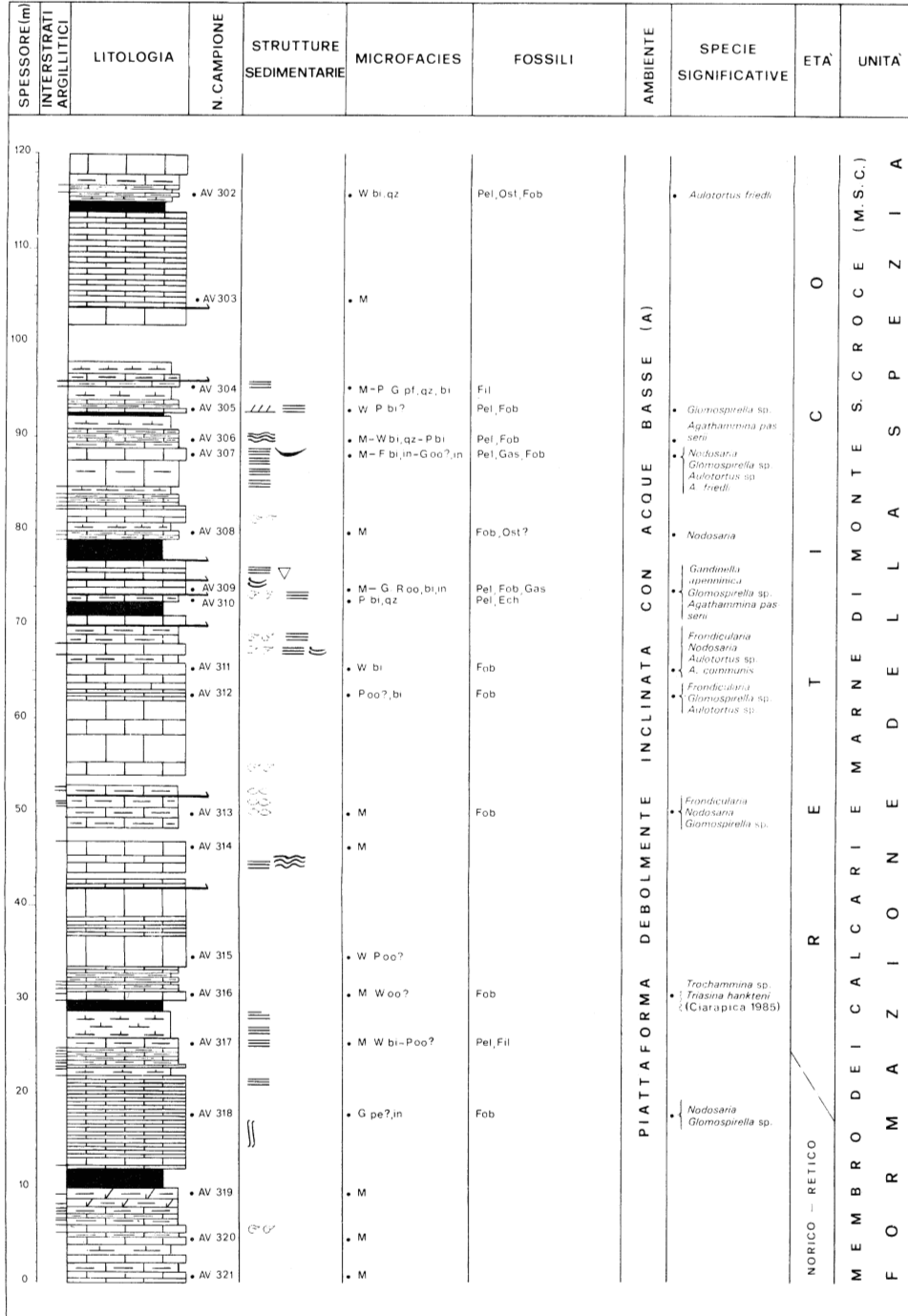
COMPILATORE: Paola Falorni

DATA DI COMPILAZIONE: 10/98

Allegato A



Allegato B



Sezione di La Spezia

la

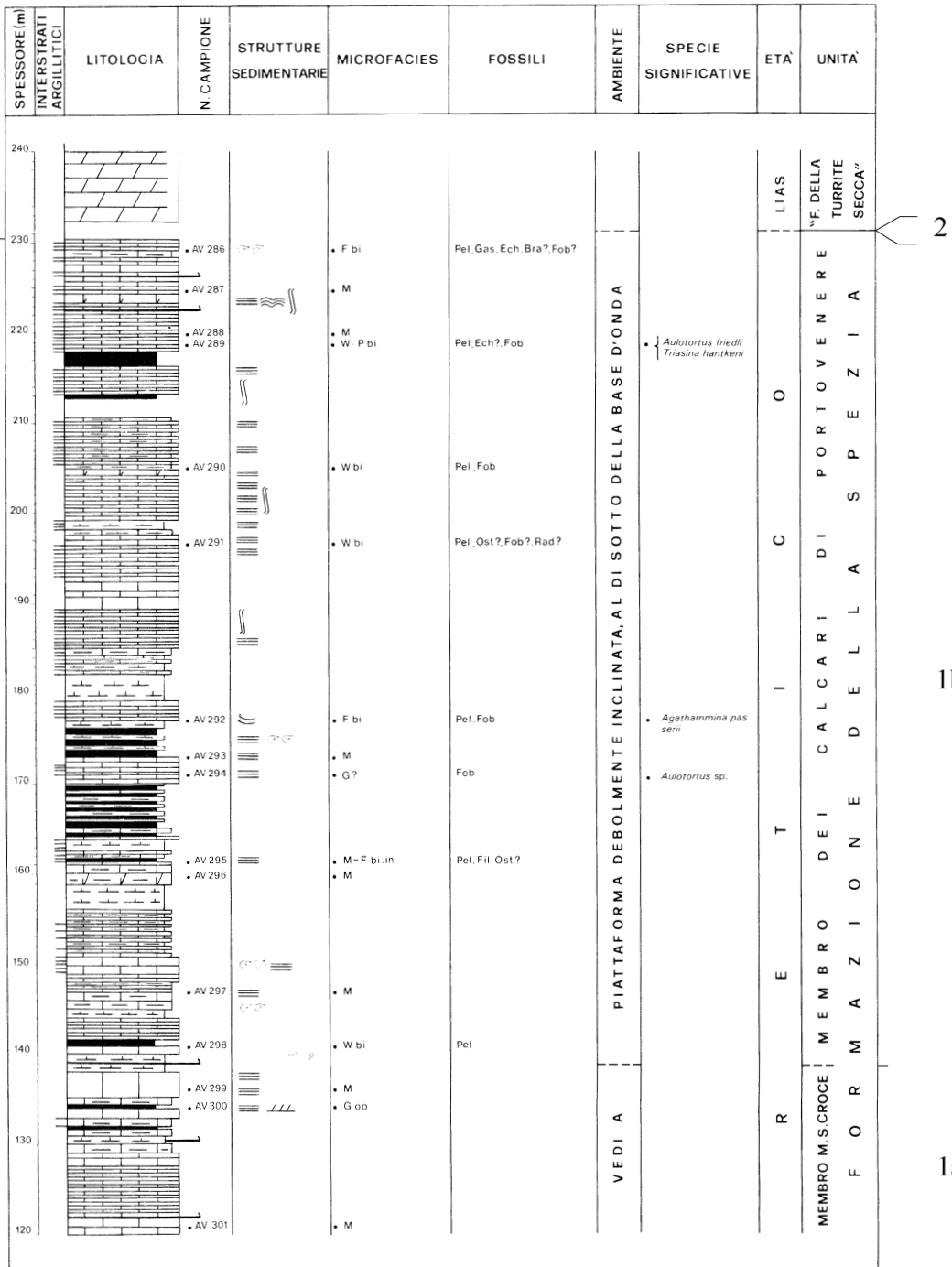
PIATTAFORMA DEBOLMENTE INCLINATA CON ACQUE BASSE (A)

R E T I C O

M E M B R O D E I C A L C A R I E M A R N E D I M O N T E S C R O C C E (M . S . C .)

F O R M A Z I O N E D E L L A S P E Z I A

Allegato B



2

1b

1a

(cont.).

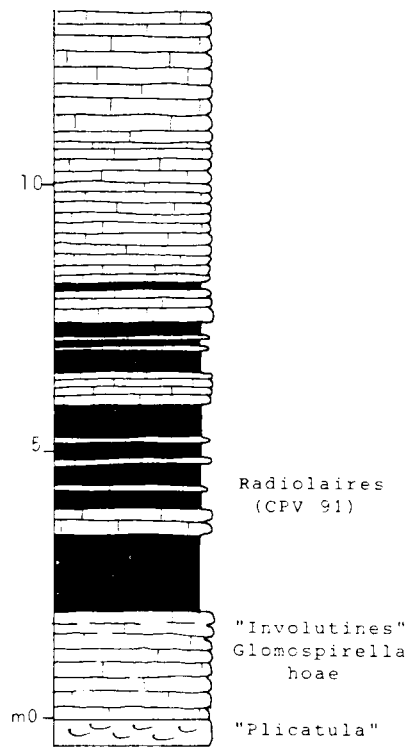
Allegato B

L E G E N D A		
LITOLOGIA	STRUTTURE SEDIMENTARIE	MICROFACIES
Calcare	Laminazione piano-parallela	M - Mudstone
Calcare dolomitico	Laminazione ondulata	W - Wackestone
Dolomia calcarea	Laminazione festonata	P - Packstone
Dolomia	Laminazione incrociata	G - Grainstone
Calcare marnoso	Struttura a flaser	F - Floatstone
Dolomia marnosa	Gusci isorientati	R - Rudstone
Marna	Accumulo di bioclasti	C - Pseudospatite
Argillite	Stromatolite	D - Dolospatite
Stratificazione poco evidente	Canale di erosione	bi - Bioclasti
Banco (suddiviso per ragioni grafiche)	Cavità da disseccamento	pe - Peloidi
Contatto tettonico	Bioturbazione	pf - Pellets
	Livello a megalodonti	in - Intraclasti
	Struttura nodulare	lu - Lumps
	Struttura lenticolare	oo - Ooidi s.l.
	Breccia	os - Ooidi superficiali
F O S S I L I		
Alg - Alghe s.l.	Fil - Lamellibranchi a guscio sottile	or - Ooidi radiali
Acl - Alghe cloroficee	Fob - Foraminiferi bentonici	ot - Ooidi tangenziali
Aci - Alghe cianoficee	Gas - Gasteropodi	on - Oncoidi
Bra - Brachiopodi	Ost - Ostracodi	co - Cortoidi
Bri - Briozoi	Pel - Lamellibranchi a guscio spesso	qz - Quarzo detritico
Cal - Calcisfere	Rad - Radiolari	
Cop - Coproliti	Sps - Spicole di spugna	
Ech - Echinodermi	Tha - Thaumapoporelle	

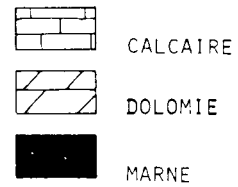
Legenda Nelle colonne "microfacies" e "fossili" delle sezioni studiate, il tipo di granuli ed i fossili presenti sono riportati in ordine di frequenza decrescente.

Allegato C

2

SEQUENCE DE
GROTTA ARPAIA

LEGENDE



0 m 20

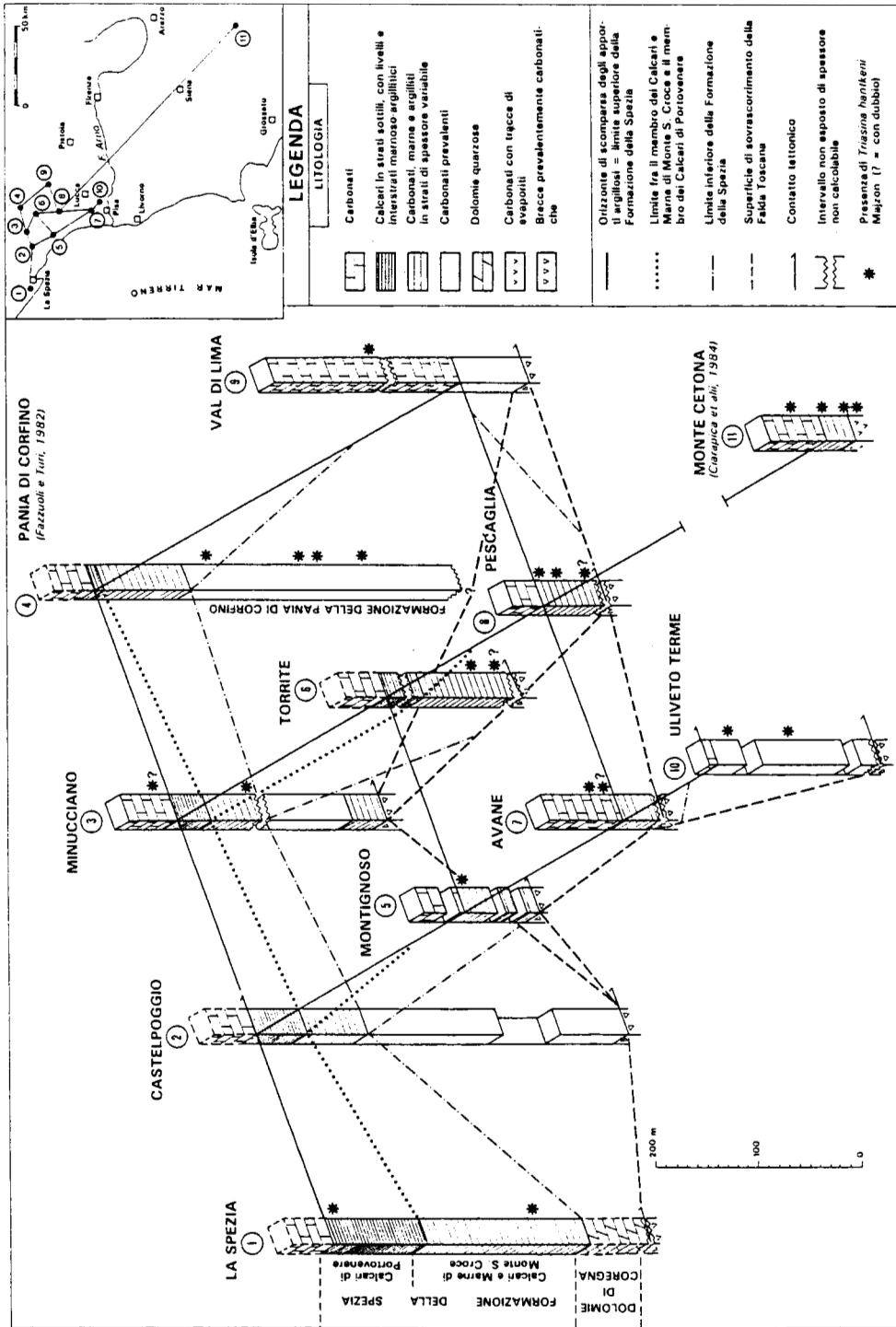
Séquence de "Grotta Arpaia" à Portovenere.

Allegato D

CAPELLINI 1902	ZACCAGNA 1935	MUCCHI ET AL. 1968	CIARAPICA & PASSERI 1982	CIARAPICA & ZANINETTI 1983	
CALCARI GRIGI	CALCARI GRIGIO CUPI	CALCARI AD ANGULATA	CALCARI AD ANGULATA	CALCAIRES A ANGULATA	
DOLOMIA	RETICO DOLOMITICO	CALCARE MASSICCIO	DOLOMIA SACCAROIDE	DOLOMIE SACCHAROIDE	
CALCARE NERO	RETICO FOSSILIFERO	STRATI A R.CONTORTA	Membro di Grotta Arpaia	Coupe de Grotta Arpaia	FORM. DE LA SPEZIA
CALCARI E SCISTI FOSSILIFERI			CALCARI DI PORTOVENERE	CALCAIRES DE PORTOVENERE	
			STRATI A R.CONTORTA	CALCAIRES ET MARNES DU MONTE S.CROCE	
CALCARI CAVERNOSI	RETICO CAVERNOSO	CALCARE CAVERNOSO	DOLOMIE DI COREGNA breccia tettonica	DOLOMIES DE COREGNA brèche tectonique	

Résumé des appellations des différentes unités lithologiques de la série triasique de la Spezia, limité à des études antérieures détaillées.

Allegato E



CALCARE METALLIFERO BERGAMASCO

A. NOME DELLA FORMAZIONE: Calcarea Metallifera Bergamasca

Sigla: CMB

Formalizzazione: *proposta.*

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

Riferimento bibliografico: ASSERETO R. & CASATI P. (1965) - *Revisione della stratigrafia permo-triassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*. Riv. It. Pal. Strat., **71** (4): 999-1097, 31 figg., Milano [1].

Eventuali revisioni: [11].

Altri lavori: [9], [10], [12], [13], [14], [15], [16].

Unità di rango superiore: Gruppo di Raibl [1].

Unità di rango inferiore:

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

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

Data di pubblicazione: 1971.

Scala della carta: 1:100.000.

Note illustrative di riferimento: [7].

Monografia allegata alla carta:

C. SINONIMIE E PRIORITÀ: "dolomia metallifera" p.p. [3]; "calcarea metallifera" p.p., "Plattenkalk" p.p. [4]; "Metallifero" (Lower Raibler) [5]; "Metallifero bergamasco del Carnico inferiore" [7] (cfr. "OSSERVAZIONI").

D. SEZIONE-TIPO: *qui designata:* Paglio Pignolino [11] (cfr. "COMMENTI").

Tavoletta della sezione-tipo: 33 IV SE, S. Pellegrino Terme.

Coordinate della base della sezione-tipo:

Latitudine: 45,9001°N *Longitudine:* 9,6794°E

Sezioni stratigrafiche di supporto: M. Alto, M. Pora [1], [12]; Val del Dezzo, M. Erbanno [1]; Medio-alta Val Brembana (13 sezioni) [11]; Sondaggio S. Gallo [14].

Affioramenti tipici: Val di Scalve, Val Brembana, Val Seriana, Val del Dezzo, Val Camonica (da Costa Volpino al Dosso di Campolungo); Val Trompia (Dosso Alto) [8]; M. Vaccareggio, Cascinetto di Menna [11]; Aguglio, Mandello del Lario, Resinelli (Lecchese) [15].

E. ESTENSIONE DEGLI AFFIORAMENTI: *meno di 10 kmq* (desunta dalla carta - cfr. B)

Regione: Lombardia.

F. CARATTERI LITOLOGICI DI TERRENO: calcari e calcari dolomitici da grigio-chiari a grigio-nerastri, ben stratificati, in strati di 40-60 cm con giunti argillosi neri, localmente con mosche mineralizzate (calcite bianca, fluorite, siderite) e liste di selce. Verso l'alto, prevalenza di calcari neri ben stratificati a laminazione parallela, con intercalazione di livelli

marnosi neri e rari straterelli di arenarie tufacee grigio-verdastre a grana medio-grossolana, con resti vegetali. Strutture sedimentarie tipiche costituite da ciclotemi peritidali (stromatoliti planari, *mud-cracks*, *bird's eyes*) [15]. Localmente (Paglio), presenti alla base dell'unità calcari oolitici, calcari stromatolitici, calcari con selce [11], o livelli siltitici bioturbati o gradati, o areniti [14]. Altrove (Cava Lotto), osservate tasche di erosione e fenomeni carsici alla sommità della formazione [11]. L'unità contiene diffuse mineralizzazioni a solfuri di Pb e Zn, fluorite e barite.

In termini di stratigrafia sequenziale, il limite superiore dell'unità rappresenta il limite della sequenza deposizionale carnica C1 [17] (intervallo 1 di [16], sequenza Car 1 di [18]); l'unità costituirebbe quindi il TST e il HST della stessa.

CARATTERI LITOLOGICI DI LABORATORIO:

Microfacies: oospariti, intraspariti oolitiche, intrasparuditi oolitiche, intramicriti mal classate passanti lateralmente a micriti fossilifere nodulari, biolititi stromatolitiche [11]; *packstones* e *wackestones*, con subordinate intercalazioni di *mudstones*, *grainstones* e *bindstones* stromatolitici [12].

- G. SPESSORE DELL'UNITÀ E SUE VARIAZIONI:** da 0 a 80 m. A Paglio (sezione-tipo), 14-18 m; si riduce a zero verso est (M. Vaccareggio) per ricomparire più a oriente (Cascinetto di Menna); verso nord (alta Val Brembana) si hanno i valori massimi di spessore [11]; nel sottosuolo (Sondaggio S. Gallo, Val Brembana) misurati 60 m; nel Lecchese, fino a 70 m [15] (cfr. "COMMENTI").

Geometria esterna:

H. RAPPORTI STRATIGRAFICI

Formazione/i sottostante/i: I) Formazione di Breno (cfr. "OSSERVAZIONI"). II) Calcarea di Esino. III) Argillite di Lozio. IV) Formazione di Wengen [10].

Natura dei limiti: I) Transizionale rapido per alternanza [11] o discontinuità [15]. II) Transizionale rapido. III) Netto.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Comparsa di calcari di colore scuro in strati ben marcati con intercalazioni marnose (Metallifero); dove il limite è graduale, è stato posto in corrispondenza del primo banco di calcarea scuro. A Paglio [11], il limite è posto alla base di un orizzonte di calcari oolitici spesso 3-5 m, al di sopra di un livello ad argilliti bituminose. A Mandello [15] il limite è marcato dalla presenza di orizzonti argilloso-tufacei. II) Comparsa, entro i calcari chiari a stratificazione indistinta (Esino), di calcari neri, con "mosche" di calcite spatica a stratificazione ben marcata, sempre più frequenti fino a diventare esclusivi. III) Improvvisa comparsa, al tetto delle argilliti e delle siltiti (Lozio), di calcari dolomitici grigi ben stratificati, con frequenti "mosche" di calcite e fluorite.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Val Brembana; Paglio Pignolino [11]; Mandello [15]. II) Val Camonica. III) Val di Scalve; Val Camonica, tra Darfo e Breno.

Altre considerazioni:

Formazione/i sovrastante/i: I) Arenarie di Val Sabbia. II) Formazione di Gorno; "lingua basale" della Formazione di Gorno.

Natura dei limiti: I) Netto [8], erosionale [11]. II) Transizionale rapido.

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Improvvisa comparsa di arenarie grigio-verdi a

grana finissima. II) Limite posto al tetto dei calcari neri ben stratificati con selce, in corrispondenza della comparsa di spessi livelli di marne e argilliti nere e fissili, alternate a calcari lastriformi marnosi.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Val Paisco, alta Val Camonica. II) Val Brembana, Val Seriana, Val di Scalve, Val del Dezzo, Val Camonica, Valletta di Rogno (Gorno) [9]; a est della Val Vedra [1]; Grigne [1].

Altre considerazioni:

Formazione/i eteropica/e: I) Formazione di Breno. II) Calcarea di Esino [10].

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti: I) Limite desunto da correlazione stratigrafica.

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni: I) Val Camonica: tra M. Erbanno e Pian di Borno. II) Val Camonica.

Altre considerazioni:

Formazione incassante:

Natura dei limiti:

Criteri utilizzati per fissare i limiti:

Segnalazione di affioramenti favorevoli per tali osservazioni:

Altre considerazioni:

I. FOSSILI:

Macrofossili: piccoli Lamellibranchi; Gasteropodi; frustoli vegetali; Echinidi; Crinoidi; Celenterati: *Hydrosclera plumosa* (GAETANI & FOIS) [14].

Microfossili: Algae: *Clypeina besici* (PANTIC). Foraminiferi: *Trocholina* sp. [14].

L. ATTRIBUZIONE CRONOLOGICA

su base bio- e litostratigrafica: Ladinico superiore-Carnico inferiore (Cordevolico) (cfr. "COMMENTI").

età radiometrica:

M. AMBIENTE DEPOSIZIONALE: parte più interna della piattaforma carbonatica, con influssi terrigeni; laguna aperta alla base dell'unità (barre oolitiche e isolotti) [14]; laguna protetta verso la sommità della formazione, soggetta a emersione e carsificazione [11].

N. DOMINIO PALEOGEOGRAFICO DI APPARTENENZA: Bacino Lombardo.

O. UNITÀ STRUTTURALE DI APPARTENENZA: Sudalpino.

COMMENTI DI INTEGRAZIONE ALLE VOCI:

B) L'unità compare anche nel Foglio 33, Bergamo [6] come "Dolomia metallifera"; nel Foglio 34, Breno e nel Foglio 18, Sondrio viene denominata "Metallifero bergamasco del Carnico inferiore".

D) La sezione di Paglio Pignolino viene proposta in questa sede come sezione-tipo in luogo della sezione di Dossena [1], non ubicata con precisione e non descritta in dettaglio.

G) Lo spessore dell'unità è localmente ridotto per elisione da superfici di erosione subaerea [11].

L) Il limite inferiore con la Formazione di Breno è probabilmente diacrono.

OSSERVAZIONI DEL COMPILATORE:

C) Uno schema completo delle sinonimie precedenti all'istituzione dell'unità si trova in [11], pag. 425. Gli Autori [1] correlano l'unità con il "Plattenkalk" Auctt. della Val Trompia. Esiste una parziale omonimia con il "Calcere metallifero" [2], del Cambriano della Sardegna.

H) L'unità a letto, descritta nel lavoro istitutivo come Calcere di Esino in Val Brembana (sezione-tipo), è stata successivamente riattribuita alla Formazione di Breno [11]. Nei settori più nord-orientali gli schemi stratigrafici esistenti in letteratura mantengono la dizione Calcere di Esino per l'unità sottostante.

Bibliografia:

- [1] - ASSERETO R. & CASATI P. (1965) - *Revisione della stratigrafia permo-triassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*. Riv. It. Pal. Strat., **71** (4): 999-1097, 31 figg., Milano.
- [2] - *Lexique Stratigraphique International*. (1956). Vol. **1**, Europe, (11), Italie. Centre Nat. Rech. Scient., pp. 186, Paris.
- [3] - CURIONI G. (1877) - *Geologia applicata delle Provincie Lombarde*. pp. 714, 43 figg., 1 carta geol., Hoepli, Milano.
- [4] - DEECKE W. (1885) - *Beiträge zur Kenntniss des Raibler Schichten der lombardischen Alpen*. N. Jahrb. Min. Geol. Pal., **3**: 492-521, 1 fig., 3 tavv., 1 carta geol., Berlin.
- [5] - DE SITTER L.V. & DE SITTER KOOMANS C.M. (1949) - *The geology of the Bergamasc Alps, Lombardia, Italy*. Leidl. Geol. Med., **14** (B): 1-257, 38 figg., 36 tavv., Utrecht.
- [6] - DESIO A. & VENZO S. (1954) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 33, Bergamo*. Serv. Geol. d'It., Roma.
- [7] - BIANCHI A., BONI A., CALLEGARI E., CASATI P., CASSINIS G., COMIZZOLI G., DAL PIAZ G.B., DESIO A., GIUSEPPETTI G., MARTINA E., PASSERI L.D., SASSI F.P., ZANETTIN B. & ZIRPOLI G. (1971) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 34, Breno*. Serv. Geol. d'It.: pp. 136, 1 tav., Roma.
- [8] - ACCORDI B., ASSERETO R., BIANCHI A., BONI A., CASATI P., CASSINIS G., CERRO A., CEVALES G., DAL PIAZ G.B., DESIO A., DIENI I., MALARODA R., MORGANTE S., PASSERI L.D. & ROSSETTI R. (1971) - *Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 - Foglio 34, Breno*. Serv. Geol. d'It., Roma.
- [9] - ALLASINAZ A. (1966) - *Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici). XVIII. La fauna a Lamellibranchi dello Julico (Carnico medio)*. Riv. It. Pal. Strat., **72** (3): 609-752, 15 tavv., Milano.
- [10] - ALLASINAZ A. (1968) - *Il Trias in Lombardia (Studi geologici e paleontologici). XXIV. Il Carnico nella Lombardia occidentale*. Riv. It. Pal. Strat., **74** (4): 1007-1056, 11 figg., Milano.
- [11] - ASSERETO R., JADOU F. & OMENETTO P. (1977) - *Stratigrafia e metallogenese del settore occidentale del distretto a Pb, Zn, fluorite e barite di Gorno (Alpi bergamasche)*. Riv. It. Pal. Strat., **83** (3): 395-532, 69 figg., Milano.
- [12] - GNACCOLINI M. & JADOU F. (1988) - *Un sistema deposizionale delta-laguna-piattaforma carbonatica nel Carnico lombardo (Triassico superiore, Alpi Meridionali, Italia)*. Riv. It. Pal. Strat., **93** (1987), (4): 447-468, 11 figg., Milano.
- [13] - JADOU F. & ROSSI P.M. (1982) - *Evoluzione paleogeografico-strutturale e vulcanismo triassico nella Lombardia centro-occidentale*. In: CASTELLARIN A. & VAI G.B. (Eds): «Guida alla geologia del Sudalpino centro-occidentale». Guide geol. reg. Soc. Geol. It., 143-155, 3 figg., Bologna.
- [14] - GARZANTI E. & JADOU F. (1985) - *Stratigrafia e paleogeografia del Carnico lombardo (sondaggio S. Gallo, Val Brembana)*. Riv. It. Pal. Strat., **91** (3): 295-320, 7 figg., 4 tabb., Milano.
- [15] - GAETANI M., GIANOTTI R., JADOU F., CIARAPICA G., CIRILLI S., LUALDI A., PASSERI L., PELLEGRINI P. & TANNOIA G. (1987) - *Carbonifero superiore, Permiano e Triassico nell'area lariana*. Mem. Soc. Geol. It., **32** (1986): 5-48, 18 figg., 3 tavv., Roma.
- [16] - GNACCOLINI M. & JADOU F. (1990) - *Carbonate platform, lagoon and delta "high frequency" cycles from the Carnian of Lombardy (Southern Alps, Italy)*. Sedim. Geol., **67**: 143-159, 11 figg., Amsterdam.
- [17] - GAETANI M., GNACCOLINI M., JADOU F. & GARZANTI E. (1998) - *Multiorder sequence stratigraphy in the Triassic System of the western Southern Alps*. Soc. of Econ. Pal. and Min., spec. publ., n° **60**: 701-717, 11 figg. 1 tab., Tulsa.

[18] - GIANOLLA P., DE ZANCHE V. & MIETTO P. (1998) - *Triassic sequence stratigraphy in the Southern Alps (Northern Italy): definition of sequences and basin evolution*. Soc. of Econ. Pal. and Min., spec. publ., n° 60: 719-747, 14 figg., Tulsa.

Elenco allegati:

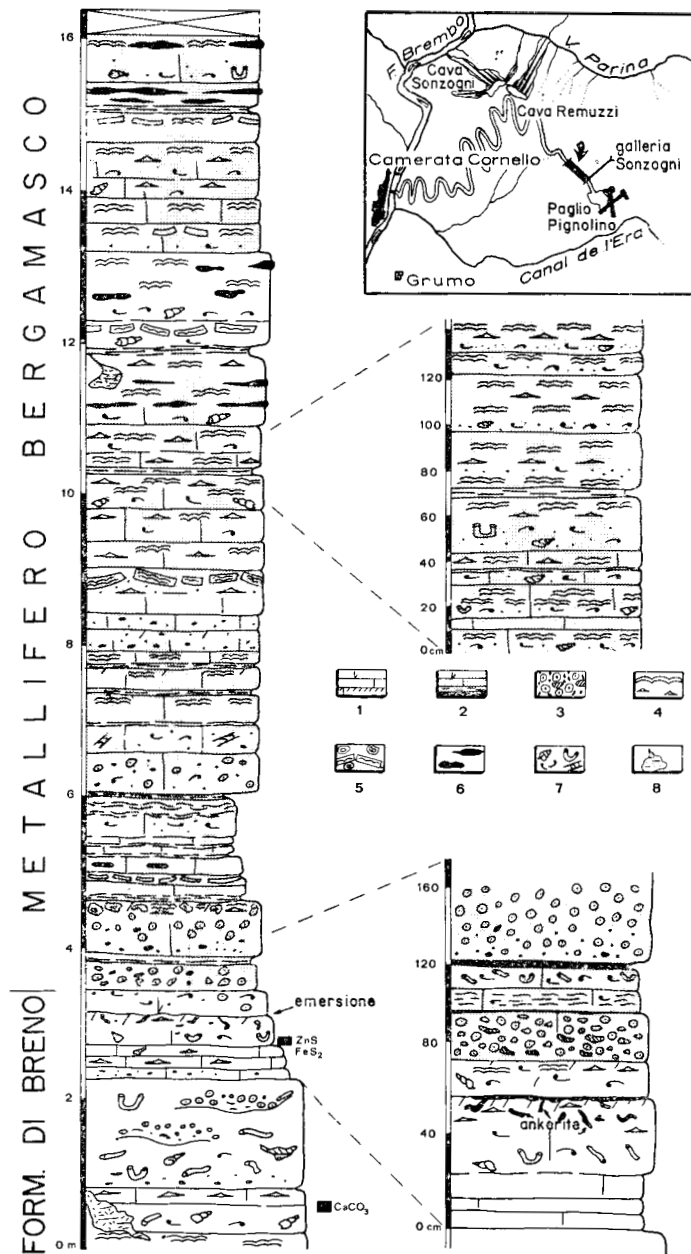
- A. Sezione-tipo e sua ubicazione, da [11], fig. 29.
- B. Rapporti stratigrafici, da [13], fig. 1.

WORKSHEET N° 1116

COMPILATORE: Luca Delfrati - Flavio Jadoul

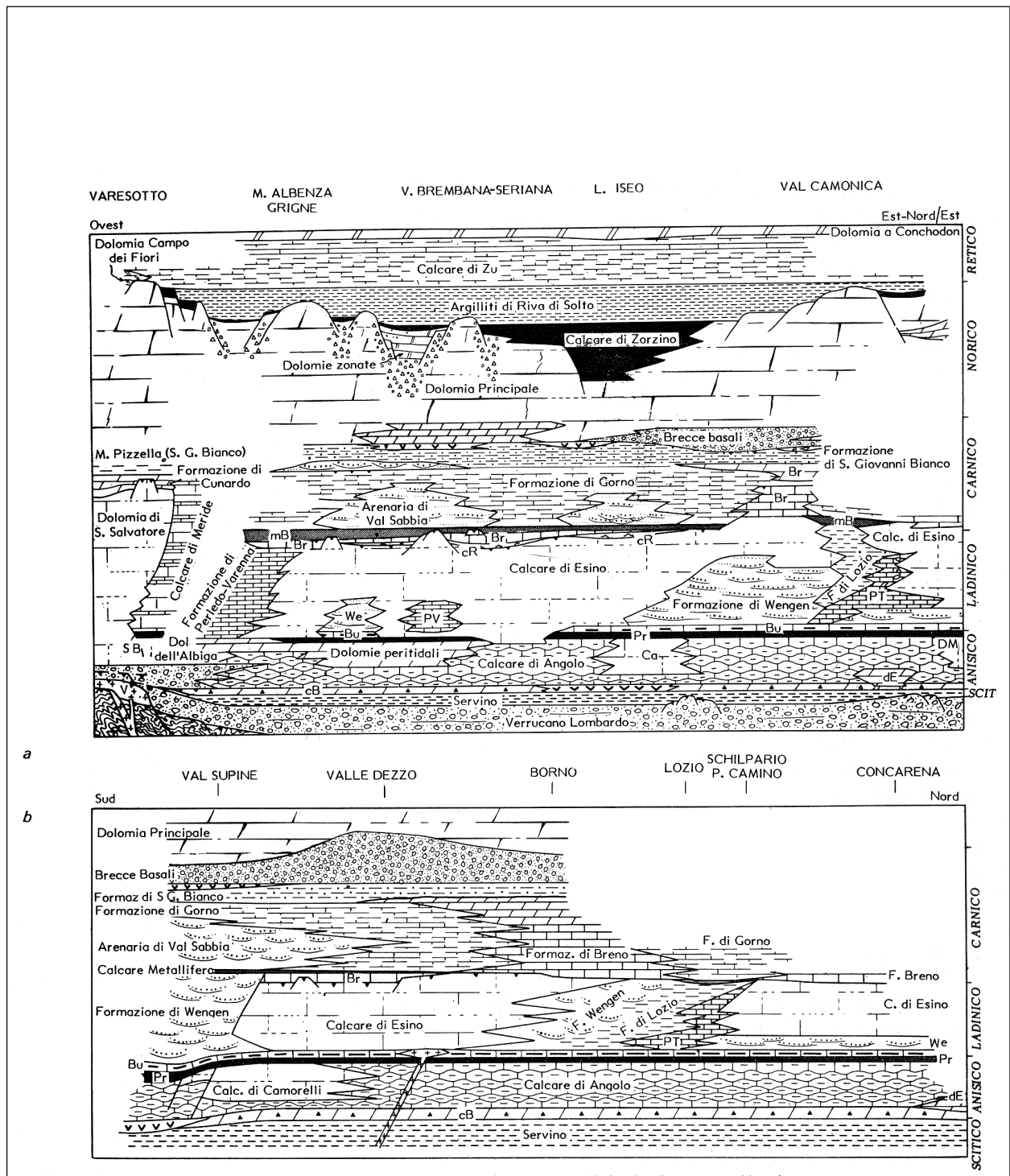
DATA DI COMPILAZIONE: 7/1999

Allegato A



Serie stratigrafica di dettaglio del Calcare Metallifero Bergamasco nella zona di Paglio Pignolino. 1) Calcari dolomitici, calcari e dolomie grigio-chiari; 2) c.s., di colore da grigio scuro a nero; 3) ooliti, intraclasti e cavità sparitiche tipo « *keystone vugs* »; 4) stromatoliti planari, livelli a fenestrate; 5) *tepee* embrionali e pisoliti algali; 6) noduli e liste di selce; 7) Gasteropodi, Lamellibranchi, Alghe e bioturbazioni; 8) tasche con riempimento calcitico con mosche di blenda e pirite.

Allegato B



Schemi dei rapporti stratigrafici delle successioni triassiche della Lombardia centro-occidentale.

Abbreviazioni: Br = Formazione di Breno; mB = Calcare Metallifero Bergamasco; cR = Calcare Rosso; We = Formazione di Wengen; PT = Calcare di Pratoondo; PV = Calcare di Perledo-Varenna; Bu = Formazione di Buchenstein; Pr = Calcare di Prezzo; SB = Scisti Bituminosi di Besano ("Grenzbitumenzone"); Ca = Calcare di Camorelli; DM = Calcare di Dosso dei Morti; dE = Dolomia di Elto; cB = Carniola di Bovegno; V = Vulcaniti permiane.