

**1. - ALPI**

**FORMAZIONE DI S. CASSIANO**

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Ladinico Superiore - Carnico Inferiore	Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
4B, 10, 11, 12, 13, 14, 23, 32, 37		016, 029, 031	SCS

*Scheda a cura di Lorenz Keim, Claudio Neri*

L'unità in esame è stata citata per la prima volta da MÜNSTER nel 1834 [12], che ha descritto fossili dal "Kalkmergellager von St. Cassian". Il nome "Schichten von St. Cassian" ("strati di S. Cassiano") fu successivamente introdotto da WISSMANN (in WISSMANN & MÜNSTER [24]) ed in seguito trasformato in "Cassianer Schichten" da HAUER [7] e poi ripreso da tutti gli Autori di lingua tedesca a partire da RICHTHOFEN [18] fino ad oggi. FÜRSICH & WENDT [6] hanno poi ribattezzato gli "strati di S. Cassiano" come "Cassian Formation".

La Formazione di S. Cassiano rappresenta la successione bacinale coeva delle cosiddette "piattaforme cassiane" (inquadrate nella Dolomia Cassiana), di età Ladinico Superiore-Carnico Inferiore, con le quali presenta chiare relazioni di interdigitazione; tale rapporto è ben visibile, per esempio, alla base della La Varella e al "Richthofen-Riff" (Alta Badia), alla base della Gusela del Nuvolau (Cortinese) e in prossimità delle Rocce della Chiesa, nel massiccio del Picco di Vallandro/Dürrenstein.

L'area di deposizione si estende dalle Dolomiti occidentali ad ovest fino alle Prealpi Carniche ad est e fino la Valsugana a sud. Grazie all'abbondanza del contenuto fossilifero la formazione ha attirato fin dalla prima metà dell'Ottocento l'interesse degli studiosi. Gli affioramenti più classici noti in letteratura sono situati nelle Dolomiti centrali (Alta Badia) e nei dintorni di Cortina d'Ampezzo. Sezioni stratigrafiche della parte superiore della Formazione di S. Cassiano e relative correlazioni nell'area Pralongià-Stuores (Alto Adige/Belluno) sono riportate in All. B. Il toponimo San Cassiano (lad. "San Ciascian", ted. "St. Cassian") indica una località nell'alta Val Badia, Provincia Autonoma di Bolzano.

L'unità è descritta nelle Note Illustrative dei fogli della Carta Geologica d'Italia 1:50.000 [14], [15], [22]. Per quanto riguarda la litofacies, la Formazione di S. Cassiano è costituita da un'alternanza in varie proporzioni di sedimenti carbonatici e terrigeni, che includono marne, marne siltose grigio brunicce e giallastre, arenarie vulcanodetritiche e terrigene, micriti, calcareniti e calciruditi oolitico-bioclastiche: queste ultime diventano sempre più frequenti verso l'alto, in relazione alla progradazione laterale delle coeve piattaforme cassiane. Nelle aree prossime alle scarpate delle piattaforme cassiane, sono frequenti blocchi di varie dimensioni (da decimetrici a plurimetrici) di calcari biocostruiti ("calcari a Cipit"), sia sotto forma di olistoliti isolati che di cunei di megabrecce.

Nell'area-tipo dei Prati di Stuores/Stuores Wiesen la parte inferiore della Formazione di S. Cassiano è costituita da una alternanza di peliti e marne, arenarie vulcanoclastiche e carbonati,

rie formano strati gradati da pochi centimetri a qualche decimetro e sono state interpretate come torbiditi [16]. I carbonati sono costituiti da calcareniti a bioclasti, peloidi ed ooidi, calcari micritici e calcari marnosi.

Le calcareniti formano strati di potenza variabile da pochi centimetri a qualche decimetro, contengono vari tipi di grani derivanti da una piattaforma produttiva e sono generalmente interpretate come torbiditi carbonatiche. La componente bioclastica, molto ricca, comprende Foraminiferi, Ostracodi, resti di Echinodermi (piastre e spine di Echinoidi, spicole di Oloturoidi, Asteroidi, etc. [1], Bivalvi, Gasteropodi, Brachiopodi, Ammonoidi, Serpulidi, frammenti di Coralli etc.).

I calcari micritici consistono di *mudstone* e *wackestone* bioturbati e contengono una fauna di mare aperto, come Lamellibranchi a guscio sottile; sono stati interpretati come *peri-platform ooze* esportati verso il bacino ad opera di eventi di tempesta [9]. Nelle vicinanze di piattaforme progredienti le successioni bacinali della Formazione di S. Cassiano sono caratterizzate da cicli *coarsening- and thickening upward* di vari ordini [9].

Per quanto riguarda suddivisioni e limiti della formazione, in base alla successione verticale di litotipi, la Formazione di S. Cassiano è stata suddivisa da vari Autori in due o tre sottounità, con rango più o meno esplicito di membro. Già KLIPPSTEIN [8] aveva suddiviso gli “strati di S. Cassiano” in una parte inferiore ricca in tufiti (= arenarie vulcanodetritiche) ed una superiore, ricca in livelli marnosi. Suddivisioni litologiche più dettagliate si devono ad OGILVIE GORDON [17], che distinse tra “strati marnosi e calcari a Cipit” degli “strati di S. Cassiano inferiori” (“Untere Cassianer Schichten”, UCS), “tufi a *Pachycardia*” degli “strati di S. Cassiano superiori” (“Obere Cassianer Schichten”, OCS) e “strati marnosi e calcari a Cipit” degli “strati di S. Cassiano Superiore”. Questa tripartizione è stata in seguito confermata da MUTSCHLECHNER [13] e URLICHS [19], [20], mentre VIEL [23] ha inglobato il membro inferiore *sensu* OGILVIE GORDON [17] nel suo “gruppo di Wengen”.

Studi recenti (DE ZANCHE *et al.* in [2], [4], [5], [16]) hanno comportato la rinuncia ad una suddivisione in membri della Formazione di S. Cassiano. Secondo gli Autori citati l’apporto vulcanoclastico e terrigeno extrabacinali nell’area delle Dolomiti in età “cassiana” è fortemente condizionato dalla paleogeografia.

Il limite fra la “formazione di Wengen-La Valle” e la Formazione di S. Cassiano è stato ed è ancora oggetto di ampia discussione; da un punto di vista storico, i criteri adottati per individuare tale limite ricadono essenzialmente in due gruppi:

- a) l’inizio della Formazione di S. Cassiano coincide con la prima comparsa di carbonati (inclusi i “calcari a Cipit”) sopra le facies terrigene e vulcanoclastiche della “formazione di Wengen-La Valle”, che comunque continuano ad essere presenti anche nella Formazione di S. Cassiano;
- b) il limite è graduale e caratterizzato dalla progressiva diminuzione delle arenarie terrigene e vulcanoclastiche e dal concomitante aumento delle marne, marne calcaree e calcari; ovviamente, un limite definito in questi termini si presta ad interpretazioni soggettive e ad una certa ambiguità.

DE ZANCHE *et al.* [4] e DE ZANCHE & GIANOLLA [5] hanno proposto di porre il limite con la sottostante “formazione di Wengen-La Valle” in corrispondenza della prima comparsa di calcari micritici e calcareniti oolitiche, oncolitiche e bioclastiche, che indicherebbero l’esportazione del materiale carbonatico di una piattaforma attiva (Dolomia Cassiana I).

A tetto, la Formazione di S. Cassiano è ricoperta dalla Dolomia Cassiana o, più raramente, dalla “formazione di Heiligkreuz-Santa Croce” (ex Dolomia di Dürrenstein *sensu* BOSELLINI [3] e “Dürrenstein Formation” *sensu* DE ZANCHE *et al.* [4]). Lo spessore della Formazione di S. Cassiano dipende dal posizionamento del limite inferiore con la “formazione di Wengen-La Valle”, però non supera 400-500 m.

Dal punto di vista paleontologico, all’interno della formazione sono note faune ad Ammonoidi e Condonti. Gli Ammonoidi più significativi appartengono ai generi *Frankites* (*Frankites apertus*),

*Trachyceras* (*T. aon*, *T. austriacum*), *Clionitites*, *Daxatina* (*Daxatina* sp., *D. cf. canadensis*), “*Anolcites*” e *Lobites*. L’associazione delle faune a Conodonti comprende tra l’altro le specie *Budurovignatus diebeli*, *Metapolygnathus polygnathiformis*, *M. auriformis*, *Gladigondolella tethydis* e *Gl. malayensis*.

Per quanto riguarda l’età, numerosi studi relativi alle faune ad Ammonoidi e Conodonti consentono di collocare la Formazione di San Cassiano nell’intervallo compreso tra Ladinico Superiore (Zona a Regoledanus *p.p.*= Subzona a Daxatina di MIETTO & MANFRIN [11]) e Carnico Inferiore (Zona ad Aon, Aonoides, Austriacum?) [2], [10], [11], [16], [19], [20] (All. C).

L’ambiente deposizionale della Formazione di S. Cassiano era caratterizzato da un mare profondo delimitato dalle piattaforme cassiane con un massimo paleo-rilievo sottomarino di ca. 400-500 m. I bacini erano alimentati dal materiale prodotto sulle piattaforme o sui loro pendii via correnti torbidity, tempestiti, *debris flows* o *rock avalanches* ed inoltre dall’input fine terrigeno. La parte alta della Formazione di S. Cassiano rappresenta localmente condizioni d’acqua bassa a seguito della progradazione delle piattaforme cassiane che ha causato il riempimento dei coevi bacini.

### Bibliografia:

- [1] - BIZZARINI F. (1992) - *Microfossili cassiani al limite Ladinico-Carnico nella successione dei Prati di Stuares (Dolomiti orientali)*. Ann. dei Musei Civici-Rovereto, **8**: 141-167, Rovereto.
- [2] - BROGLIO LORIGA C., CIRILLI S., DE ZANCHE V., DI BARI D., GIANOLLA P., LAGHI G. F., LOWRIE W., MANFRI, S., MASTRANDREA A., MIETTO P., MUTTONI G., NERI C., POSENATO R., REICHICHI M., RETTORI R. & ROGHI G. (1999) - *The Prati di Stuares/Stuares Wiesen Section (Dolomites Italy): a candidate Global Stratotype Section and Point for the base of the Carnian stage*. Riv. It. Paleont. Strat., **105** (1): 37-78 Milano.
- [3] - BOSELLINI A. (1984) - *Progradation geometries of carbonate platforms: example from the Triassic of the Dolomites, Northern Italy*. Sedimentology, **32**: 1-24, Amsterdam.
- [4] - DE ZANCHE V., GIANOLLA P., MIETTO P., SIORPAES C. & VAIL P. R. (1993) - *Triassic sequence stratigraphy in the Dolomites (Italy)*. Mem. Sc. Geol., **5** (45): 1-27, Padova.
- [5] - DE ZANCHE V. & GIANOLLA P. (1995) - *Litostratigrafia al limite Ladinico-Carnico (Sudalpino orientale)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 41-48, Ferrara.
- [6] - FÜRSICH F.T. & WENDT J. (1977) - *Biostratigraphy and palaeoecology of the Cassian Formation (Triassic) of the Southern Alps*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **22**: 257-323, Amsterdam.
- [7] - HAUER F. VON (1858) - *Vorlage der Geologischen Karte von Tirol*. Verhandl. Geol. Reichsanstalt, Wien.
- [8] - KLIPPSTEIN A. VON (1875) - *Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntnis der östlichen Alpen*. **2**. Band, 2. Abt.: 1-83, Gießen (Ricker).
- [9] - MASETTI D., NERI C. & BOSELLINI A. (1991) - *Deep-water asymmetric cycles and progradation of carbonate platforms governed by high-frequency eustatic oscillations (Triassic of the Dolomites, Italy)*. Geology, **19**: 336-339, Boulder.
- [10] - MASTRANDREA, A., NERI, C. & RUSSO, F. (1997) - *Conodont biostratigraphy of the San Cassiano Formation surrounding the Sella Massif (Dolomites, Italy): implications for sequence stratigraphic models of the Triassic of the Southern Alps*. Riv. Ital. Pal. Strat., **103**: 39-52, Milano.
- [11] - MIETTO P. & MANFRIN S. (1995) - *La successione delle faune ad Ammonoidi al limite Ladinico/Carnico (Sudalpino, Italia)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 13-35, Ferrara.
- [12] - MÜNSTER G.G.VON (1834) - *Über das Kalkmergel-Lager von St. Cassian in Tyrol und die darin vorkommenden Ceratiten*. N. Jb. Mineral. Geogn. Geol. u. Petrefactenk.: 1-15, Wien.
- [13] - MUTSCHLECHNER G. (1934) - *Geologie des Gebietes zwischen St. Cassian und Buchenstein (Südtiroler Dolomiten)*. Jb. Geol. Bundesanst., **83** (1933), Wien.
- [14] - NERI C. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 016 Dobbiaco*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d’Italia, Roma.
- [15] - NERI C. & GIANOLLA P. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia alla scala 1:50.000, Foglio 029 Cortina d’Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d’Italia, Roma.
- [16] - NERI C., RUSSO F., MASTRANDREA A. & BARACCA A. (1995) - *Litostratigrafia, ammonoidi e conodonti della*

*Foglio 029 Cortina d'Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

[16] - NERI C., RUSSO F., MASTRANDREA A. & BARACCA A. (1995) - *Litostratigrafia, ammonoidi e conodonti della Formazione di S. Cassiano: la sezione di Stuares (Stuares-Wiesen, Dolomiti)*. Ann. Univ. Ferrara, Sci. Terra, **5** (suppl.): 59-74, Ferrara.

[17] - OGILVIE GORDON M.M. (1929) - *Geologie des Gebietes von Pieve (Buchenstein), St. Cassian und Cortina d'Ampezzo in den Südtiroler Dolomiten*. Jb. Geol. Bundesanstalt, **79**: 357-424, Wien.

[18] - RICHTHOFEN F. VON (1860) - *Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alpe in Südtirol*, pp. 327, Gotha (Perthes).

[19] - URLICHS M. (1974) - *Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna der Cassianer Schichten von Cassian (Dolomiten/Italien)*. Schriftenreihe d. Erdwissenschaftl. Kommission. Österreichische Akademie der Wissenschaften, **2**: 207-222, Wien.

[20] - URLICHS, M. (1994) - *Trachyceras LAUBE 1896 (Ammonoidea) aus dem Unterkarn (Obertrias) der Dolomiten (Italien)*. Stuttgarter Beiträge für Naturkunde, Serie B, **217**: 1-55, Stuttgart.

[21] - URLICHS M. (2004) - *Kümmerwuchs bei Lobites MOJSISOVICS 1902 (Ammonoidea) aus dem Unter-Karnium der Dolomiten (Ober-Trias, Italien) mit Revision der unterkarnischen Arten*. Stuttgarter Beiträge für Naturkunde, Serie B, **344**: 1-37, Stuttgart.

[22] - VENTURINI C., SPALLETTA C., VAI G.B., PONDRELLI M., SALVADOR G.L. & CARULLI G. (in stampa) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 031 Ampezzo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.

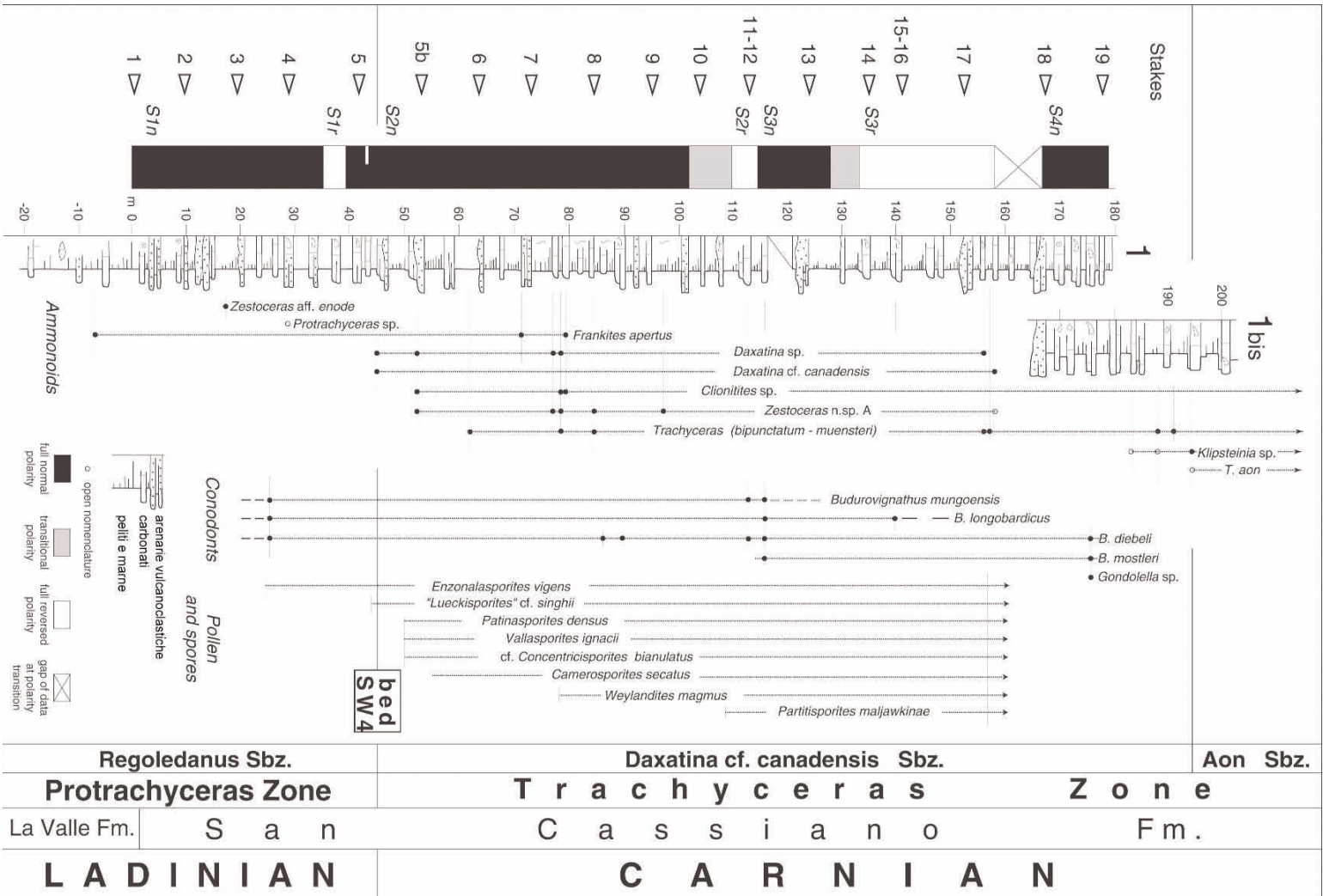
[23] - VIEL G. (1979) - *Litostratigrafia ladinica: una revisione. Ricostruzione paleogeografica e paleostrutturale dell'area Dolomitico-Cadorina (Alpi Meridionali). II Parte*. Riv. It. Paleont. Strat., **85** (2): 297-352, Milano.

[24] - WISSMANN H.L. & MÜNSTER G.G. (1841) - *Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südtirolischen Tirols, vorzüglich der Schichten von St. Cassian*. Beitr. Z. Petrefactenk., **4**: 1-152, Wien.

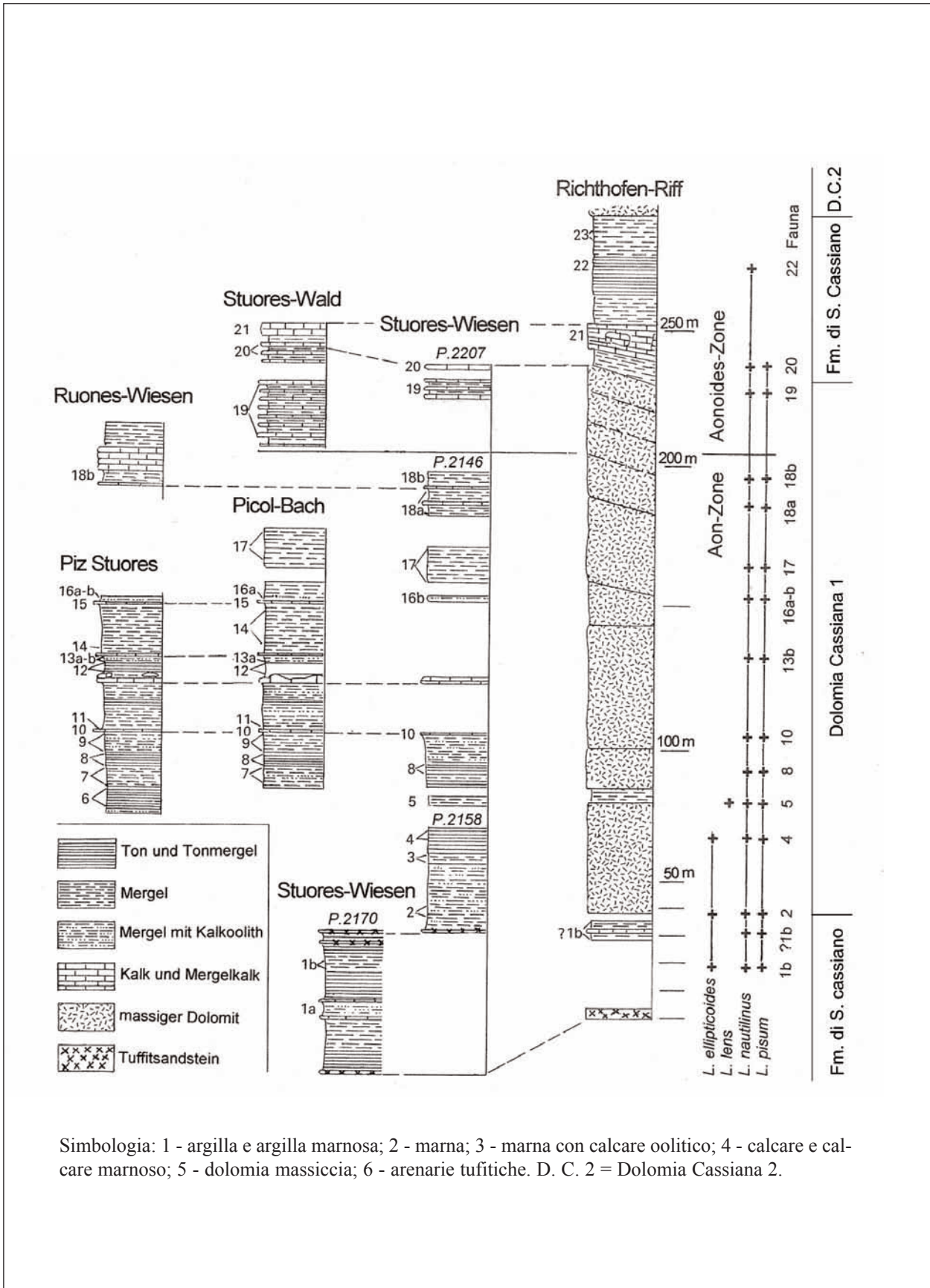
### Elenco Allegati:

- A. Sezione stratigrafica della Formazione di S. Cassiano (parte inferiore) nell'area dei Prati di Stuares/Stuares Wiesen (Alto Adige/Belluno) con rappresentazione della magnetostratigrafia e la distribuzione delle faune ad Ammonoidi, Conodonti e Palynomorpha, da [2], fig. 13.
- B. Correlazioni stratigrafiche tra le sezioni della Formazione di S. Cassiano (parte superiore) nell'area Pralongià-Stuares (Alto Adige/Belluno), da [20], fig. 4 e da [21], fig. 2.
- C. Schema cronostratigrafico relativo alle unità litostratigrafiche al limite Ladinico-Carnico, da [5].

**Allegato A**



**Allegato B**



Simbologia: 1 - argilla e argilla marnosa; 2 - marna; 3 - marna con calcare oolitico; 4 - calcare e calcare marnoso; 5 - dolomia massiccia; 6 - arenarie tuffitiche. D. C. 2 = Dolomia Cassiana 2.

**Allegato C**

		Subzones	<b>WESTERN DOLOMITES</b>	<b>EASTERN DOLOMITES</b>
<b>CARNIAN</b>	JULIAN	AON	Cassian Dm. 2 S. Cassiano	S. Cassiano
		DAXATINA cf. CANADENSIS	Cassian Dm. 1 Fm.	Fm.
<b>LADINIAN</b>	LONGOBARDIAN	REGOLEDANUS	La Valle Fm. Marmolada Cgm.	La Valle Fm. Civetta Cgm.
		NEUMAYRI	Sciliar Dm. 3 Femazza Fm.	Femazza Fm.
		LONGOBARDICUM	volcanics Livinallongo Fm.	Acquatona Fm.
		GREDLERI	Sciliar Dm. 2 Livinallongo Fm.	Zoppè Ss. Sciliar Dm. 2 Livinallongo Fm.