

VERRUCANO LOMBARDO

RANGO	ETÀ	REGIONE	
Formazione	Permiano Superiore	Lombardia, Trentino	
FOGLIO AL 100.000		FOGLIO AL 50.000	SIGLA
(2)-3, 7-18, 8, 17, 19, 20, 31, 33, 34		057, 059, 076, 077, 099	VER

Scheda a cura di Giuseppe Cassinis

Tale termine fu introdotto ufficialmente nella letteratura geologica alpina da ASSERETO & CASATI [2], in occasione del Simposio internazionale sul Verrucano che si tenne a Pisa nel settembre 1965. Esso intendeva ed intende definire in Lombardia quell'unità silicoclastica continentale di colore rosso, pertinente al Permiano Superiore, che poggia tramite una marcata inconformità su una successione terrigena e vulcanica riferibile al Permiano Inferiore o direttamente sul basamento metamorfico ercinico, ed è ricoperta dal Servino del Triassico Inferiore marino. Lo scopo dei suddetti Autori fu però soprattutto quello di contraddistinguere, ricorrendo ad uno specifico nome geografico, la formazione qui discussa da depositi già genericamente definiti come "verrucano", che affiorano nell'area alpino-mediterranea con caratteri litologici ed età spesso differenti. Anche la prima applicazione del nuovo termine in un lavoro di campagna è dovuta agli stessi autori, che lo posero in evidenza nella legenda di una Carta Geologica del versante settentrionale della Val Camonica tra Lovere e Breno, alla scala 1:25.000 [3]. Poiché in Lombardia questa formazione è caratterizzata localmente dalla presenza di conglomerati, ma include anche arenarie e siltiti che si sviluppano via via più accentuatamente verso oriente, ASSERETO & CASATI stabilirono – per l'impossibilità di cartografare separatamente queste litofacies a causa delle loro rapide variazioni geometriche - di fissare convenzionalmente il limite tra il Verrucano Lombardo e la più o meno coeva Arenaria di Val Gardena in corrispondenza dell'area giudicariense.

Sin dalla metà del secolo XIX la formazione era comunque già nota informalmente col semplice termine di "verrucano" (per la sua affinità litologica col "verrucano" triassico della località-tipo nei M.ti Pisani), privo tuttavia di ogni riferimento geografico e con un significato stratigrafico più ampio di quello ora proposto [35], [36]. In precedenza ed in seguito essa fu però designata anche sotto altri nomi, quali quelli di "arenarie rosse" [4], [6], Buntsandstein [26], Arenaria di Val Gardena [21], "arenaria o formazione di Monte Mignolo" [5], [12], adottati soprattutto nella Lombardia orientale e nel Trentino occidentale dove, come si è già avuto modo di precisare, la formazione è in gran parte costituita da depositi arenacei. Tuttavia, in occasione della pubblicazione del Foglio 34 al 100.000 della Carta Geologica d'Italia [9], si è ritenuto opportuno riproporre, nell'abbondante letteratura emersa in queste ultime decadi, il già introdotto termine di Verrucano Lombardo allo scopo di consolidare la nomenclatura geologica già suggerita per il Permiano Superiore di questa regione [2], [10], estendendolo fino al Gruppo di Brenta o della Val d'Adige, che fu sede a quel tempo di un alto strutturale [30] probabilmente responsabile delle variazioni stratigrafiche e paleogeografiche osservate, anche alla base del Triassico, più ad oriente. L'unità

qui discussa risulta cartografata, come Verrucano Lombardo, in alcuni nuovi Fogli della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 [11], [14], [17], [20], [23]. E' altresì cartografato nel foglio 079, in corso di rilevamento.

In sintesi, il Verrucano Lombardo è contraddistinto da conglomerati poligenici rossastri, con frammenti litici di quarzo bianco-latteo e rosa, rocce vulcaniche e subordinatamente metamorfiche, disposti in banchi o mal stratificati, che rappresentano per lo più il prodotto di conoidi alluvionali; le arenarie e siltiti lateralmente e verticalmente associate sono anch'esse il risultato di un ambiente fluviale, di tipo essenzialmente *braided* e *meandering*. In linea generale si assiste al prevalere verso l'alto di litotipi a granulometria più fine, attribuibili ad un trasporto relativamente moderato in clima semi-arido o arido [30], [31], che ha portato l'unità a debordare, in un nuovo contesto geodinamico (Ciclo superiore o Ciclo II del Permiano), dagli antichi margini dei preesistenti bacini alluvio-lacustri e vulcanici e a trasformare progressivamente la regione in un penepiano, sul quale trasgredì con rapidità il mare triassico. A causa delle sue continue e fortemente eterogenee variazioni granulometriche, verticali e laterali, manca finora una sezione-tipo dell'unità (le sezioni degli allegati B e C sono interpretabili solo come sezioni di riferimento semplificate); l'area di distribuzione, in base ai criteri avanzati all'atto della sua istituzione, comprende la Lombardia e parte del Trentino occidentale.

Le analisi composizionali finora eseguite mostrano che il Verrucano Lombardo si formò per erosione sia delle vulcaniti riferibili al Permiano Inferiore e sia, in subordine, del basamento ercinico [12], [15], [19], [34]. L'improvviso cambio di deposizione da una petrofacies litica (P1) ad una petrofacies quarzoso-litica (P2), osservata ad est del Lago di Como nella Valle dell'Inferno, sarebbe dovuto ad un significativo *hiatus* [34]. Infatti, secondo SCIUNNACH *et al.* [34], la prima comparsa, alla base della petrofacies P2, di frammenti litici arenacei (quarzareniti assai finemente granulari prive di litici vulcanici), insieme all'elevato contenuto in quarzo, suggeriscono una più ampia dissezione dei *plateaux* ignimbrici, con erosioni che raggiungono più vistosamente i sottostanti depositi silicoclastici di età carbonifera ed il basamento cristallino.

A Ca' San Marco, nelle Orobie, si registra inoltre al *top* del Verrucano Lombardo un lento ma sicuro aumento dei feldspati. Questo *trend* è con ogni probabilità connesso allo smantellamento locale di un basamento granitoide piuttosto che a cambiamenti climatici, in quanto tale aumento non è stato osservato in altre sezioni dell'area [19], [34].

Le mode detritiche di alcuni selezionati campioni raccolti nel Verrucano Lombardo da FONTANA & ZUFFA [15] risultano compatibili con le suddette petrofacies P2 (in campioni della Valsassina) e P1+P2 (Pizzo della Nebbia, Val Sanguigno). Arenarie molto più ricche in feldspato ($F > 20$) si ritrovano nei dintorni del Passo di Croce Domini [12], [34]; più ad est nelle Arenarie della Val Gardena (dove L è invariabilmente < 35), esse diventano predominanti nelle Dolomiti occidentali (Butterloch) ed esclusive tra il Cadore e il Friuli [34].

In base ad un recente lavoro [32], gli spessori massimi dell'unità qui discussa sembrano in genere variare, tra il Lario e le Giudicarie, da 100 a 500 m; i valori più ridotti (da 20 ad oltre 200 m) si registrano in sezioni poste soprattutto nel settore relativamente più occidentale, lungo il crinale orobico e nei suoi dintorni [1], [18].

L'unità poggia, tramite una marcata inconformità di durata tuttora imprecisata, su rocce di natura assai diversa. Nei bacini Orobico e Trumplino il Verrucano Lombardo giace al di sopra di depositi continentali prevalentemente silicoclastici e vulcanici soggetti, in particolare lungo i loro margini, a variazioni di composizione e età; diversamente, all'esterno degli stessi, questo contatto è di norma dato dal basamento metamorfico varisco. Il limite stratigrafico superiore del Verrucano Lombardo è dato dal Servino, con fossili marini pertinenti al Triassico Inferiore.

In mancanza di reperti fossili, l'attribuzione cronostatigrafica di questa unità è riferibile nel Sudalpino centrale al Permiano Superiore *s.s.*, sulla base dei rapporti stratigrafici sopraccitati e di correlazioni a più ampia scala [13].

Bibliografia:

- [1] - ASSERETO R. & CASATI P. (1965) - *Revisione della stratigrafia permo-triassica della Val Camonica meridionale (Lombardia)*. Riv. Ital. Pal. Strat., **71** (4): 999-1097, 30 figg., Milano.
- [2] - ASSERETO R. & CASATI P. (1966a) - *Il "Verrucano" nelle Prealpi Lombarde*. Atti del Symposium sul Verrucano (Pisa – Settembre 1965). Soc. Tosc. Sc. Nat.: 247 –265, 4 figg., 1 tab., Arti Grafiche Pacini Mariotti, Pisa.
- [3] - ASSERETO R. & CASATI P. (1966b) - *Carta Geologica del versante settentrionale della Val Camonica tra Lovere e Breno*. Alla Scala 1:25.000. Ist. Geol. Univ. Milano, Serie G, **231**, Milano.
- [4] - BONI A. (1943) - *Geologia della regione fra il Sebino e l'Eridio. Introduzione. Bibliografia tettonica. Parte Prima. La porzione centrale*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **1**: pp. 141, 25 tavv., con carta geol. e schema tetton. alla scala 1.50.000, Pavia.
- [5] - BONI A. & CASSINIS G. (1973) - *Carta geologica delle Prealpi Bresciane a Sud dell'Adamello. Note illustrative della legenda stratigrafica*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **23**: 119-159, Pavia.
- [6] - BROCCHI G.B. (1808) - *Trattato mineralogico e chimico sulle miniere di ferro della Val Trompia*. **2**: pp. 552, Milano.
- [7] - CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (1969) - *Foglio 19 Tirano*, alla Scala 1:100.000, Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [8] - CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (1970) - *Foglio 7-18 Pizzo Bernina-Sondrio*, alla Scala 1:100.000, Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [9] - CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (1970) - *Foglio 34 Breno*, alla Scala 1:100.000, Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [10] - CASATI P. & GNACCOLINI M. (1967) - *Geologia delle Alpi Orobic occidentali*. Riv. Ital. Pal. Strat., **73** (1): 25-162, 34 figg., 9 tavv., con carta geologica a scala 1:25.000, Milano.
- [11] - CASSINIS G., CORBARI D., FALLETTI P. & PEROTTI C. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 099 Iseo*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [12] - CASSINIS G. (1968) - *Sezione stratigrafica delle "Arenarie rosse" permiane presso il Passo di Croce Domini (Brescia)*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, **19**: 3-14, 3 figg., 1 tab., 3 tavv., Pavia.
- [13] - CASSINIS G. & RONCHI A. (2001) - *Permian chronostratigraphy of the Southern Alps (Italy) - an update*. In: R.H. WEISS (Ed.): «Contributions to Geology and Palaeontology of Gondwana in honour of Helmut Wopfner»: 73-88, 7 figg., Geol. Inst., Univ. of Cologne.
- [14] - CASTELLARIN A., DAL PIAZ G.V., PICOTTI V., SELLI L., CANTELLI L., MARTIN S., MONTRESOR L., RIGATTI G., PROSSER G., BOLLETTINARI G., PELLEGRINI G.B., CARTON A. & NARDIN M. (2005) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 059 Tione di Trento*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, pp. 159, Roma.
- [15] - FONTANA D. & ZUFFA G.G. (1982) - *Composizione e provenienza delle Arenarie di Val Gardena e del Verrucano Lombardo (Permiano, Alpi)*. Mem. Soc. Geol. It., **24**: 51-64, 5 figg., 2 tabb., Roma.
- [16] - FORKE H.C. (1995) - *The Carboniferous/Permian boundary in the Carnic Alps (Austria): additional observations on correlating fusulinid zones in the stratotype sections of the southern Urals and the Darvaz region with the Schulkopf section*. Permophiles, a Newsletter of SCPS, **26**: 13-16, Calgary.
- [17] - GAETANI M., BINI A. & SCIUNNACH D. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 076 Lecco*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [18] - GAETANI M., GIANOTTI R., JADOUL F., CIARAPICA G., CIRILLI S., LUALDI A., PASSERI L., PELLEGRINI M. & TANNIOIA G. (1986) - *Carbonifero superiore, Permiano e Triassico nell'area Lariana*. Mem. Soc. Geol. It., **32**: 5-48, 18 figg., 3 tavv., Roma.
- [19] - GARZANTI E., SCIUNNACH D. & CONFALONIERI M.P. (2002) - *Discriminating source rock and environmental control from detrital modes of Permo-Triassic fluvio-deltaic sandstones: I. Southern Alps (Lombardy, Italy)*. Mem. Descr. Carta Geol. d'Italia, **61** (2003): 63-82, 12 figg., Ist. Poligr. e Zecca dello Stato, Roma.
- [20] - GOSSO G., SPALLA M.I., BINI A., SILETTO G.B., BERRA F. & FORCELLA F. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 057 Malonno*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [21] - GÜMBEL C.W. (VON) (1880) - *Geognostische Mitteilungen aus den Alpen: VI. Ein geognostischer Streifzug durch die Bergamasker Alpen*. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. München, Math.-Nat. Kl., **10** (2): 164-240, München.

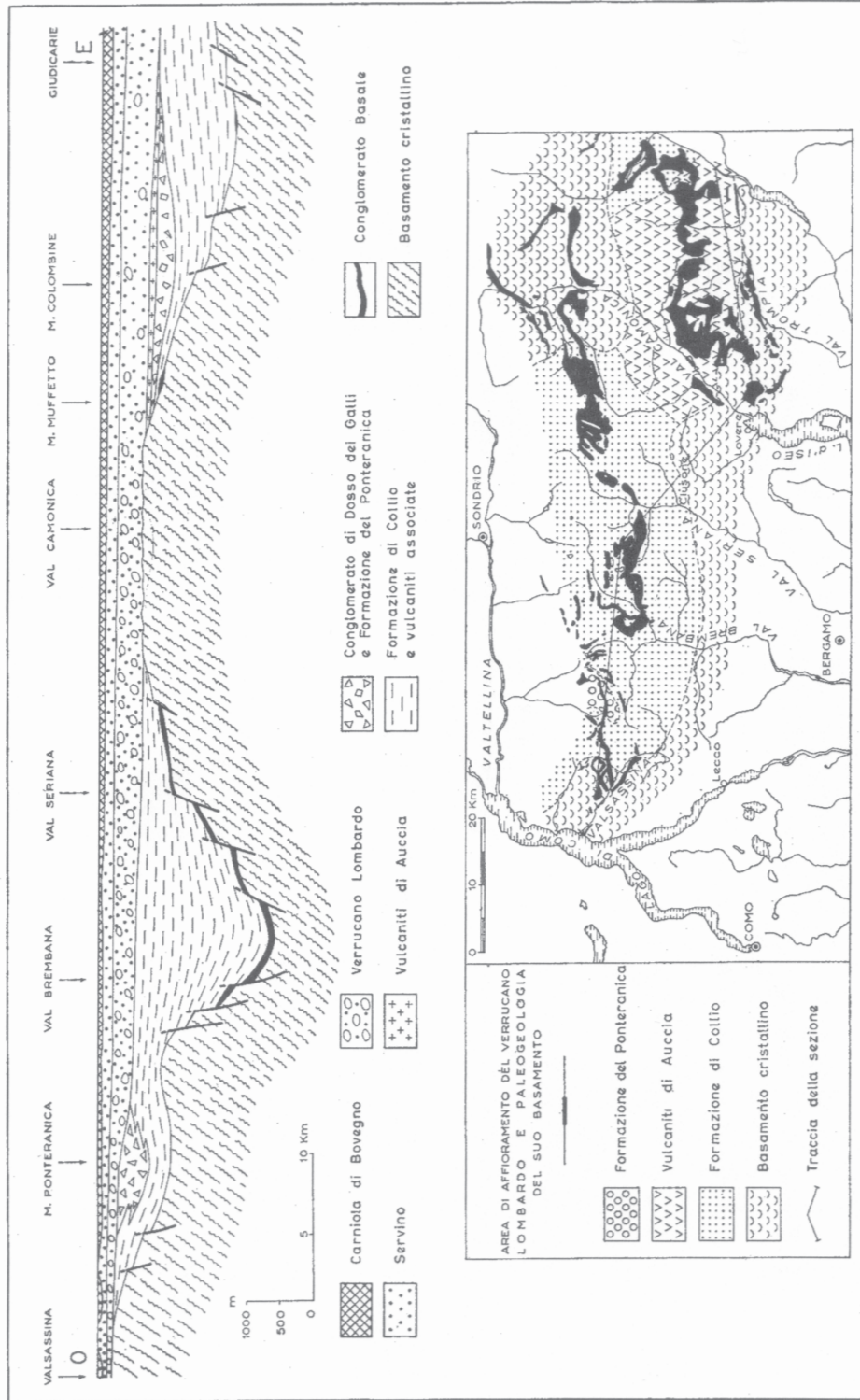
- [22] - ITALIAN IGCP 203 GROUP (Ed.) (1986) - *Field Conference on Permian and Permian-Triassic boundary in the South-Alpine segment of the Western Tethys. Field Guide-Book*. (1st edition), Soc. Geol. Ital. & IGCP Proj. N. 203, July 1986, Brescia, Italy: pp. 200, 64 figg., 10 tavv., Tipolitogr. Comm. Pav., Pavia.
- [23] - JADOU L. F. & BERRA F. (in prep.) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 077 Clusone*. APAT - Dipartimento Difesa del Suolo-Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- [24] - JIN Y., WANG W., WANG Y. & CAI C. (1998) - *Prospects for global correlation of Permian sequences*. *Proceed. Royal Soc. Victoria*, **110** (1/2): 73-83, Melbourne.
- [25] - KLAU W. & MOSTLER H. (1983) - *Zn-Pb mineralizations in Middle Permian of Tregiovo (Province of Bozen/Trient, Italy)*. In: J. SCHNEIDER (Ed.): «*Mineral deposits of the Alps and of the Alpine Epoch in Europe*»: 70-80, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg.
- [26] - LEPSIUS R. (1878) - *Das westliche Süd-Tirol, geologisch dargestellt*. pp. 375, Verlag W. Hertz, Berlin.
- [27] - MASSARI F. & NERI C. (1990) - *The Val Gardena Sandstone and Bellerophon Formation of the Dolomites (Southern Alps, Italy)*. *Excursion guidebook*. Ora (Bolzano), Sept. 9-11, 1990, pp. 66, Ferrara.
- [28] - MENNING M. (1995) - *A numerical time scale for the Permian and Triassic Periods: an integrated time analysis*. In: P.A. SCHOLLE, T.M. PEYRIT & D.S. ULMER-SCHOLLE (Eds.): «*The Permian of Northern Pangea*», **1**: 77-97, Springer-Verlag, Berlin.
- [29] - NERI C., AVANZINI M., BAMPI T., BARGOSSO G.M., MAIR V. MORELLI C., PITTAU P., RONCHI A., & SAPELZA A. (1999) - *The Tregiovo area and related volcanics in the Tregiovo section. 1.2. The Tregiovo section*. In: «*The Continental Permian, Int. Congr., 15-25 Sept., 1999, Brescia, Italy. Stratigraphy and facies of the Permian deposits between Eastern Lombardy and the Western Dolomites, Field Trip Guidebook*», 23-25 Sept. 1999: 81-82, Earth Sci. Dept., Pavia Univ., Pavia.
- [30] - ORI G.G. (1988) - *The nature of Permian rivers in Southern Alps*. In: G. CASSINIS (Ed.): «*Proc. Field Conf. on: Permian and Permian-Triassic boundary in the South-Alpine segment of the Western Tethys, and additional regional reports; Brescia, 4-12 July 1986*». *Mem. Soc. Geol. It.*, **34** (1986): 155-160, 6 figg., 1 tab., Roma.
- [31] - ORI G.G., DALLA S. & CASSINIS G. (1988) - *Depositional history of the Permian continental sequence in the Val Trompia-Passo Croce Domini area (Brescian Alps, Italy)*. In: G. CASSINIS (Ed.): «*Proc. Field Conf. on: Permian and Permian-Triassic boundary in the South-Alpine segment of the Western Tethys, and additional regional reports; Brescia, 4-12 July 1986*». *Mem. Soc. Geol. It.*, **34** (1986): 141-154, 15 figg., Roma.
- [32] - PEROTTI C.R. & SILETTO G.B. (1996) - *Le caratteristiche geometriche dei bacini permiani tra la Val Camonica e la Val Giudicarie (Sudalpino Centrale)*. *Atti Tic. Sc. Terra*, 1996 (Ser. Spec.), **4**: 77-86, 6 figg., Pavia
- [33] - SCHALTEGGER U. & BRACK P. (1999) - *Short-lived events of extension and volcanism in the Lower Permian of the Southern Alps (Northern Italy, Southern Switzerland)*. *J. Conf., EUG 10*, March 28th - April 1st, abstract vol., 296-297, Strasbourg.
- [34] - SCIUNNACH D., GARZANTI E. & CONFALONIERI M.P. (1996) - *Stratigraphy and petrography of Upper Permian to Anisian terrigenous wedges (Verrucano Lombardo, Servino and Bellano Formations; western Southern Alps)*. *Riv. Ital. Pal. Strat.*, **102** (1): 27-48, 12 figg., 2 tabb., Milano.
- [35] - STUDER B. & ESCHER A. v. D. LINTH (1853) - *Carte géologique de la Suisse*. Scala 1:380.000, Berlin.
- [36] - SUSS E. (1869) - *Über das Rothliegende im Val Trompia*. *Sitzungsber. K. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl.*, Ser. 1, **59**: 107-119, Wien.
- [37] - VAI G.B. & VENTURINI C. (1997) - *Moscovian ad Artinskian rocks in the frame of the cyclic Permo-Carboniferous of the Carnic Alps and related areas*. In: S. CRASQUIN-SOLEAU & P. DE WEVER (Eds.): «*Peri-Tethys: stratigraphic correlations*». *Geodiversitas*, **19**: 173-186, Paris.
- [38] - VENTURINI C. (1990) - *Geologia delle Alpi Carniche centro orientali*. *Mus. Friul. St.Nat.*, **36**: pp. 222, Udine.

Elenco allegati:

- A. Sezione stratigrafica comparativa delle formazioni del Paleozoico Superiore e del Triassico Inferiore nella Lombardia centro-orientale mostrandone i rapporti geometrici intercorrenti fra il Verrucano Lombardo e le altre unità, da [2], fig. 1.
- B. Successioni stratigrafiche permiane nelle Alpi Meridionali (le località sono indicate nella cartina in basso a sinistra) e correlazione tra i Cicli I e II, da [13], fig. 1, parzialmente modificata.

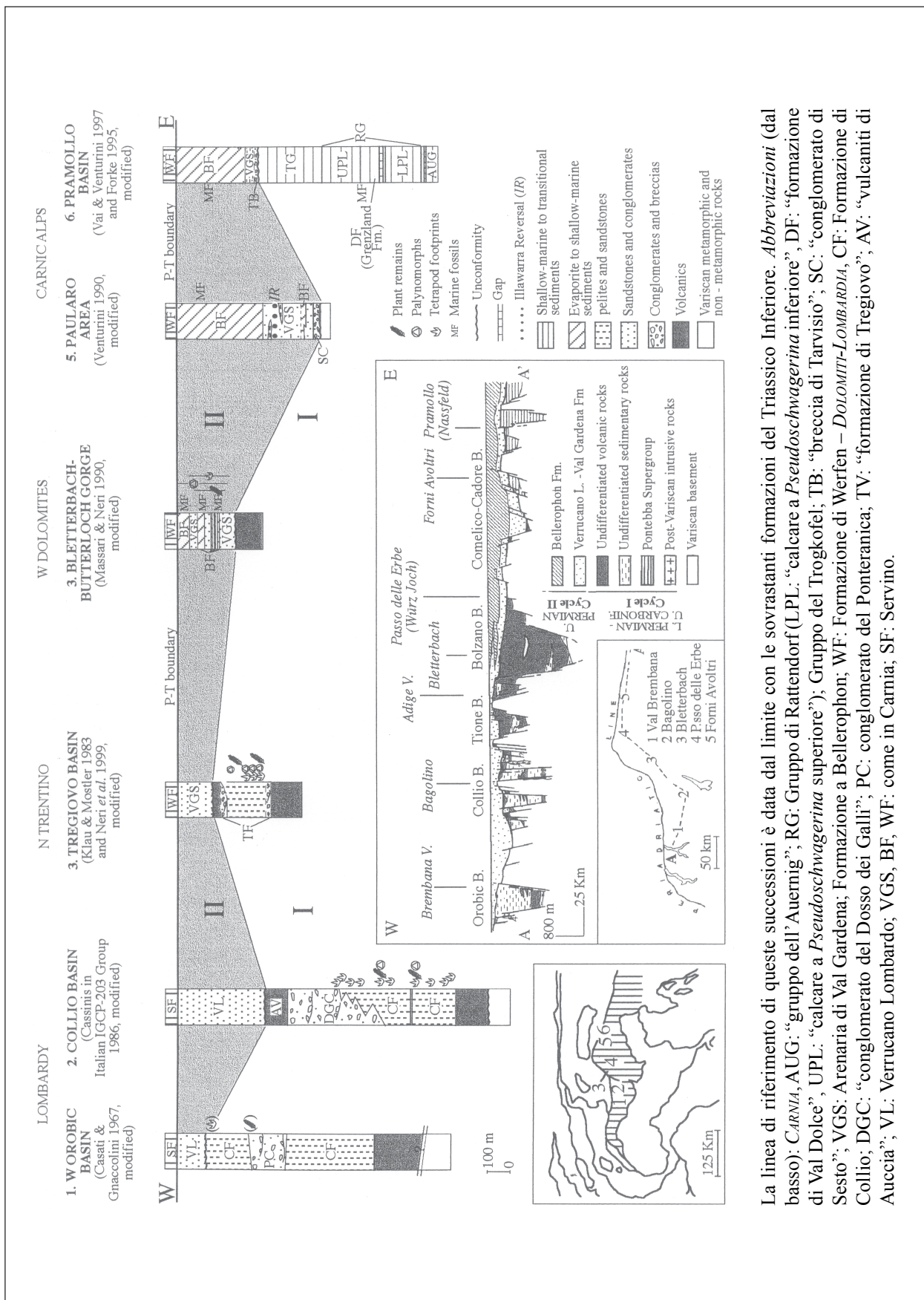
- C. Schema di classificazione cronostratigrafica delle formazioni paleozoiche delle Alpi Orobie occidentali, lungo una sezione ovest-est dalla Val Biandino (1) a Mezzoldo (2) e Carona (3), da [10], fig. 2. Successioni stratigrafiche (le località sono indicate nell'inserito) relative al Sudalpino, tra il Lago di Como e le Dolomiti occidentali, da [13], fig. 7, modificata. Cronostratigrafia del Permiano e riconoscimento dei principali cicli sedimentari dei vari settori sudalpini. Verso occidente, la porzione inferiore (Ciclo 1) consiste di vulcaniti e sedimenti alluvio-lacustri continentali, mentre la porzione superiore (Ciclo 2) è rappresentata da *redbeds* fluviali che, ad est della Val d'Adige (colonna 4), passano lateralmente e verso l'alto a gessi e depositi di mare basso. Le sezioni 3 e 4 sono incomplete inferiormente poiché la corrispondente successione vulcanico-sedimentaria richiede ancora accurate ricerche per una sua precisa definizione. La sezione della Val Trompia (Bacino di Collio) include due datazioni radiometriche, compiute recentemente da SCHALTEGGER & BRACK [33]. Nella parte centrale dello schema è data una sezione trasversale non-palinspastica, diagrammatica e semplificata (se ne osservi la traccia nella cartina inserita al di sotto del grafico), attraverso il Permiano delle Alpi Meridionali. Anche in questa sezione la linea di riferimento coincide con la precedente. Le scale-tempo sono tratte da MENNING [28] e JIN *et al.* [24]. Lo schema include anche un certo numero di età radiometriche (in Ma) ottenute da rocce intrusive (in puntinato) ed effusive (in nero) affioranti tra il Lago Maggiore e la Val d'Adige: le linee verticali indicano la durata dell'attività ignea nelle specifiche aree introdotte alla sommità del grafico, mentre le linee tratteggiate corrispondono a manifestazioni presunte o discontinue.
- Abbreviazioni e simboli:* per la conoscenza delle unità litostratigrafiche (di cui sono date nel grafico solo le rispettive abbreviazioni), della natura dei fossili in esse riconosciuti e degli altri simboli raffigurati (da 1 a 7) si rimanda all'allegato B. 8 – conglomerati e breccie, 9 – arenarie e conglomerati, 10 – peliti e arenarie, 11 - sedimenti del Permiano Inferiore appartenenti al Ciclo 1 (retinati complessivamente in grigio-scuro), 12 – depositi del Permiano Superiore del Ciclo 2 in alternanza con gessi e sedimenti di mare basso privi di dettagli litologici (retinati complessivamente in grigio-chiaro), 13 – noduli selciosi, 14 – vulcaniti indifferenziate del Ciclo 1 (in nero). Le linee continue e tratteggiate indicano rispettivamente una distribuzione certa e incerta degli organismi; le parentesi racchiudono fossili rinvenuti in località vicine.

Allegato A



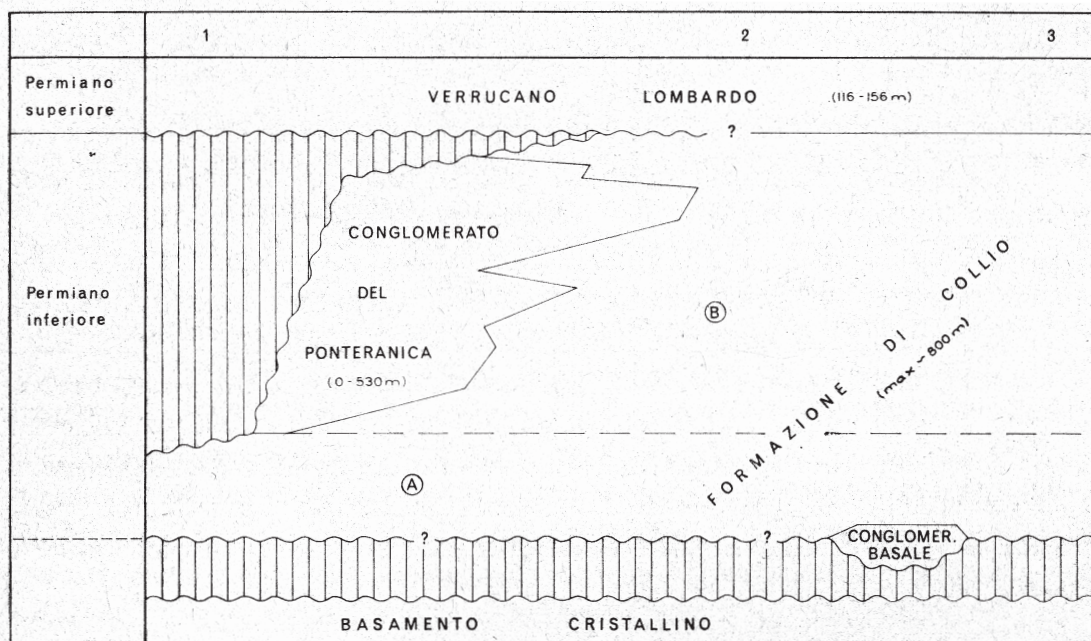
Area di affioramento del Verrucano Lombardo e sezione O-E lungo le Alpi Meridionali.

Allegato B



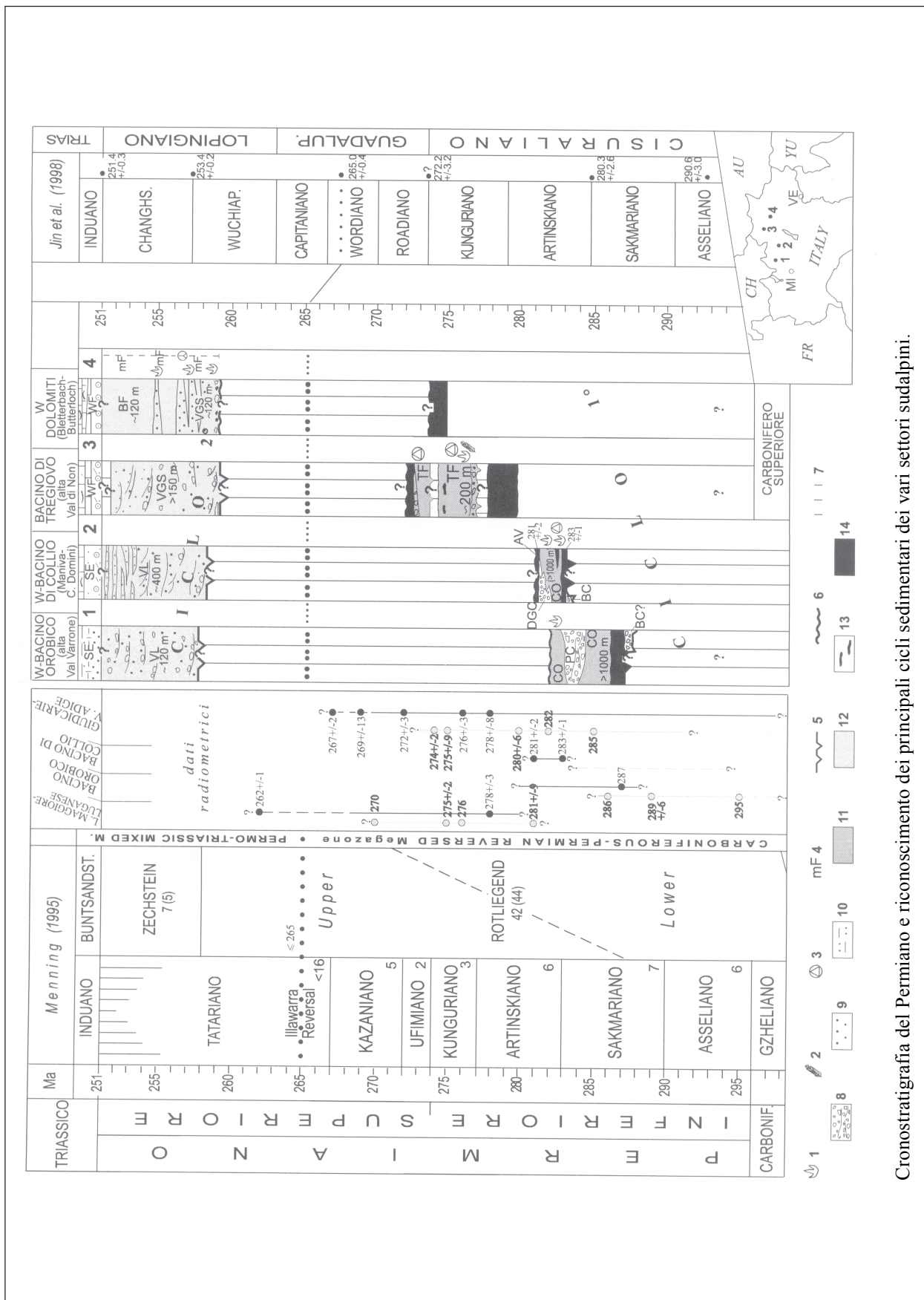
La linea di riferimento di queste successioni è data dal limite con le sovrastanti formazioni del Triassico Inferiore. **Abbreviazioni** (dal basso): **CARNIA**, **AUG**: “gruppo dell’Auernig”; **RG**: Gruppo di Rattendorf (**LPL**: “calcare a *Pseudoschwagerina inferiore*”, **DF**: “formazione di Val Dolce”, **UPL**: “calcare a *Pseudoschwagerina superiore*”); Gruppo del Trogkofel; **TB**: “breccia di Tarvisio”; **SC**: “conglomerato di Sesto”; **VGS**: Arenaria di Val Gardena; Formazione di Bellerophon; **WF**: Formazione di Werfen – **DOLOMITI-LOMBARDIA**, **CF**: Formazione di Collio; **DGC**: “conglomerato del Dosso dei Galli”; **PC**: conglomerato del Ponteranca; **TV**: “formazione di Tregiovo”; **AV**: “vulcaniti di Auccia”; **VL**: Verrucano Lombardo; **VGS**, **BF**, **WF**: come in Carnia; **SF**: Servino.

Allegato C



Schema dei rapporti stratigrafici fra le unità distinte nel Permiano delle Alpi Orobie occidentali. Con la lettera A è indicata la parte inferiore della Formazione di Collio, costituita da vulcaniti e rocce piroclastiche; con la lettera B è invece indicata la parte medio-superiore della stessa unità, prevalentemente costituita da rocce sedimentarie.

Allegato C



Cronostratigrafia del Permiano e riconoscimento dei principali cicli sedimentari dei vari settori sudalpini.