

## **Comitato d'area per le Alpi centrali, orientali ed occidentali: gruppo di lavoro per il sedimentario**

*Riunione n. 4  
Verona, 3 giugno 2002*

Presenti: Marco Avanzini, Giuseppe Maria Bargossi, Fabrizio Berra, Giuseppe Cassinis, Maria Bianca Cita, Luca Delfrati, Enzo Farabegoli, Franco Forcella, Fabrizio Galluzzo, Piero Gianolla, Arrigo Gregnanin, Lorenz Keim, Corrado Morelli, Mario Nardin, Claudio Neri, Maria Letizia Pampaloni, Marco Pantaloni, Vincenzo Picotti, Gian Bartolomeo Siletto, Luca Tommasi, Corrado Venturini, Adriano Zanferrari.

---

In data odierna, alle ore 10.00, presso il Museo di Storia Naturale di Verona, si è svolta una riunione, indetta dal Servizio Geologico Nazionale in collaborazione con il “Gruppo di Lavoro per il sedimentario” del “Comitato di coordinamento per le Alpi centrali, orientali ed occidentali”, presente anche la Commissione Italiana di Stratigrafia, sul seguente ordine del giorno:

1. definizione dei criteri di classificazione delle unità vulcaniche del Permiano inferiore da applicare alla cartografia CARG del settore alpino;
2. definizione dei criteri di classificazione dei depositi sedimentari del Permiano inferiore da applicare alla cartografia CARG del settore alpino;
3. definizione dei limiti di distribuzione delle unità continentali del Permiano superiore (*arenarie di Val Gardena e verrucano lombardo*);
4. definizione dei limiti di distribuzione della *formazione di Werfen* e della *formazione del Servino*.

Si apre la riunione illustrando brevemente le suddivisioni stratigrafiche effettuate durante le attività di rilevamento CARG nei diversi settori di affioramento della successione terrigeno-vulcanoclastica del Permiano inferiore nel Sudalpino.

Presiede Galluzzo, che illustra brevemente gli scopi della riunione: l'obiettivo principale è quello di concordare, alla luce delle esperienze dei presenti, una proposta di classificazione delle successioni permiane delle Alpi meridionali che utilizzi criteri uniformi e che sia condivisa. Questa proposta verrà poi approvata dal Comitato Geologico del Servizio Geologico Nazionale e diventerà un riferimento per i fogli della nuova Carta Geologica d'Italia che affronteranno le tematiche del Permiano nelle Alpi meridionali. Questa prima riunione sarà seguita da altre che affronteranno, in ordine stratigrafico le problematiche dei diversi intervalli della successione delle Alpi meridionali.

Forcella illustra brevemente la successione del settore orobico, dove sono riconoscibili due porzioni principali, una inferiore costituita prevalentemente da prodotti vulcanici (“*complesso vulcanico orobico*”, all'interno del quale sono stati riconosciuti diversi corpi) ed una superiore, dove prevalgono nettamente depositi clastici, suddivisi a livello cartografico come litofacies all'interno di una unica unità litostratigrafica (“*formazione di Collio*”). Una situazione differente viene illustrata da Berra per il settore trumplino, dove la successione è costituita da corpi clastici ed episodi vulcanici intercalati.

Bargossi e Morelli espongono, con l'ausilio di schemi stratigrafici, i risultati ottenuti durante il rilevamento dei fogli dell'area atesina; illustrano la suddivisione del complesso vulcanico atesino in circa 15 diverse unità, tra vulcaniche e sedimentarie. Espongono però perplessità sul possibile utilizzo delle stesse unità in aree limitrofe, non avendo ancora affrontato studi di correlazione a scala regionale. Avanzini affronta il problema dei sedimenti del Bacino di Tregiovo, che alla luce dei dati a disposizione viene considerato appartenente alla Piattaforma porfirica atesina.

Venturini presenta la situazione del settore delle Alpi Carniche, dove la successione del Permiano inferiore è riferita al *supergruppo di Pontebba*.

Picotti espone quanto elaborato per il foglio Tione di Trento, dove l'intera successione permiana è stata definita come *sintema di Tione*, a causa della difficoltà di separare come unità a sé stanti le intercalazioni clastiche presenti nelle unità vulcaniche.

Cita sottolinea come l'accezione di sintema, nella definizione fornita da Chang (1975), implichi esplicitamente un significato regionale. Il sintema contiene al suo interno più unità litostratigrafiche e rappresenta una modalità di definizione di una porzione di successione compresa tra due importanti superfici di discontinuità.

Neri riassume la situazione presentando uno schema stratigrafico che copre gran parte del settore delle Alpi Meridionali e che illustra chiaramente la disposizione dei diversi bacini del Permiano inferiore ricoperti dalla successione del *verrucano lombardo - arenaria di Val Gardena - formazione a Bellerophon*.

Sulla base della verifica di una evoluzione stratigrafica che non presenta analogie evidenti tra i diversi settori illustrati (che presumibilmente costituivano bacini fisicamente separati e con una evoluzione stratigrafica tipica), si concorda di identificare all'interno della successione del Permiano superiore (compresa tra la *unconformity* basale con il basamento ercinico e la superficie di discontinuità stratigrafica con la soprastante successione *verrucano lombardo - arenaria di Val Gardena*) i seguenti bacini (da ovest ad est) all'interno dei quali è possibile riconoscere una evoluzione stratigrafica specifica:

- *bacino varesotto-luganese* (anche ad ovest del Lago Maggiore);
- *bacino orobico*;
- *bacino trumplino-boario*;
- *bacino di Tione*;
- *bacino atesino* (compreso Tregiovo);
- *bacino di Pramollo* (area carnica).

Dopo un'ampia discussione si decide di privilegiare un approccio esclusivamente litostratigrafico per la classificazione delle unità vulcaniche effusive e sedimentarie delle successioni oggetto della discussione, definendo il rango di lente o orizzonte quando la suddivisione a scala gerarchica superiore (a causa dello spessore, ecc.) non può essere effettuata. Per quanto riguarda il progetto CARG si decide pertanto di escludere l'uso di unità a limiti inconformi (sintemi), in quanto si ritiene che non forniscano informazioni aggiuntive a quelle derivate dalla classificazione litostratigrafica.

All'interno di questi bacini sarà possibile individuare una unità litostratigrafica di ordine gerarchico superiore alla formazione (gruppo o supergruppo) che dovrà contenere le formazioni e unità inferiori (sia formali che informali). In sede di discussione sono stati espressi alcuni dubbi sul possibile utilizzo del termine Gruppo, in relazione a quanto indicato nel "Nuovo Codice di Stratigrafia", in corso di pubblicazione. Tale possibilità andrà quindi verificata con gli esperti della Commissione Italiana di Stratigrafia.

In via preliminare è possibile ipotizzare la seguente suddivisione e classificazione:

- *bacino varesotto-luganese* (fino al Lago Maggiore): nome da definire;
- *bacino orobico*: gruppo del Collio orobico (con una formazione inferiore vulcanica ed una superiore sedimentaria);
- *bacino trumplino-boario*: gruppo del Collio trumplino;

- *bacino di Tione*: gruppo di Tione;
- *bacino atesino* (compreso Tregiovo): gruppo della Piattaforma porfirica atesina (verificare una validità a livello di codice per un nome di questo tipo; in caso contrario trovare una dizione alternativa);
- *bacino di Pramollo* (area carnica): supergruppo di Pramollo.

I livelli sedimentari clastici aporficici, presenti quasi sempre, in maniera discontinua, alla base delle successioni vulcaniche e vulcanoclastiche permiane di tutti i bacini individuati (vedi ad es. il *conglomerato di Ponte Gardena*), debbono essere inseriti nelle stesse unità litostratigrafiche di rango superiore. In merito a questo argomento, si decide che si può continuare ad usare il termine “*conglomerato basale (Auct.)*”, così come riportato (tra virgolette), distinguendolo dal *conglomerato di Ponte Gardena*.

Si apre poi una discussione sui criteri di cartografabilità di livelli sedimentari intercalati in unità ignimbriche o interposti tra unità vulcaniche: verificato che i codici di nomenclatura stratigrafica prevedono la possibilità di avere unità formali composte da sedimenti e da vulcaniti, si concorda di assegnare all'unità il nome di “formazione di...” o “ignimbrite di ...”, cartografando le lenti di depositi sedimentari al loro interno. Per quanto riguarda il significato di corpi sedimentari, anche sottili, tra corpi vulcanici, si decide di lasciare ai rilevatori e ai direttori di rilevamento il compito di valutare se includere questi corpi all'interno di una delle unità vulcaniche (privilegiando l'accorpamento all'unità inferiore) o se istituire unità litostratigrafiche (scelta consigliata nel caso questi corpi abbiano estensioni areali notevoli e si dimostri un loro importante significato stratigrafico).

Attualmente non sono stati riconosciuti eventi (es. ignimbriti) tracciabili all'interno di più bacini; nel caso questa eventualità si verificasse e venisse dimostrata, sarà possibile che una stessa unità litostratigrafica (es. formazione) possa essere presente, con lo stesso nome, in più gruppi, come previsto dai codici di nomenclatura stratigrafica.

Gregnanin segnala come eventi ignimbrici distribuiti su aree molto estese (fino a parecchie decine di chilometri dalla zona di eruzione) siano presenti in settori dell'altopiano etiope, e che pertanto non sia possibile escludere a priori l'eventualità che eventi di questa estensione areale possano anche essere riconosciuti nelle Alpi Meridionali.

Si passa poi alla discussione sui criteri da utilizzare per definizione litostratigrafica della successione *verrucano lombardo – arenaria di Val Gardena*. A livello generale, si condivide che la successione compresa tra la discontinuità al tetto della successione del Permiano inferiore e la trasgressione del Triassico basale possa essere distinta in una porzione a granulometria prevalentemente arenacea ed una a granulometria prevalentemente conglomeratica (oltre, ovviamente, alle facies marine prossimali della *formazione a Bellerophon*). Dal punto di vista litologico è possibile ricostruire sia la presenza di corpi conglomeratici alla base (*conglomerato di Sesto*) e all'interno della successione *dell'arenaria di Val Gardena*, sia la presenza di corpi arenacei nel *verrucano lombardo* (es. *formazione del M. Mignolo*, rappresentata da un “*verrucano lombardo*” in facies fine). Resta quindi da valutare la proposta di utilizzare esclusivamente due unità litostratigrafiche (una costituita da conglomerati prevalenti ed una costituita da arenarie prevalenti, eteropiche tra di loro e con nomi e rango da discutere) per rappresentare tutto il Permiano superiore continentale, anziché arrivare ad avere nomi differenti per i diversi corpi con litologie comparabili (tutte i corpi prevalentemente arenacei potrebbero venir cartografati come unità “tipo *arenaria di Val Gardena*”, tutti i corpi conglomeratici potrebbero essere cartografati come unità “tipo *verrucano lombardo*”). Questo tipo di approccio non preclude ovviamente la possibilità di distinguere (per esempio sulla base delle facies) unità litostratigrafiche di rango inferiore all'interno dei corpi conglomeratici e di quelli arenacei. In alternativa ad una concezione granulometrica dei due corpi, resta la possibilità di introdurre un limite

geografico convenzionale (ovviamente con una valenza geologica) oltre il quale cambiare il nome dell'unità.

Si apre una discussione sull'eventualità di abbandonare il nome di *verrucano lombardo*, che alcuni dei presenti ritengono non rispetti i criteri dei codici di nomenclatura stratigrafica. La Commissione Italiana di Stratigrafia (nella persona della Prof. Cita e del Prof. Cassinis) segnala l'importante valenza storica del nome *verrucano lombardo*, respingendo chiaramente l'ipotesi di eliminare questo nome o di abbassarlo al rango di membro dell'*arenaria di Val Gardena*.


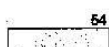



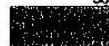





Il problema della definizione della successione continentale del Permiano superiore resta quindi aperta e si rimanda alla prossima riunione la sua conclusione, insieme alla discussione dell'altro punto all'ordine del giorno (rapporti *Servino-Werfen*) rimasto in sospenso per questioni di tempo.

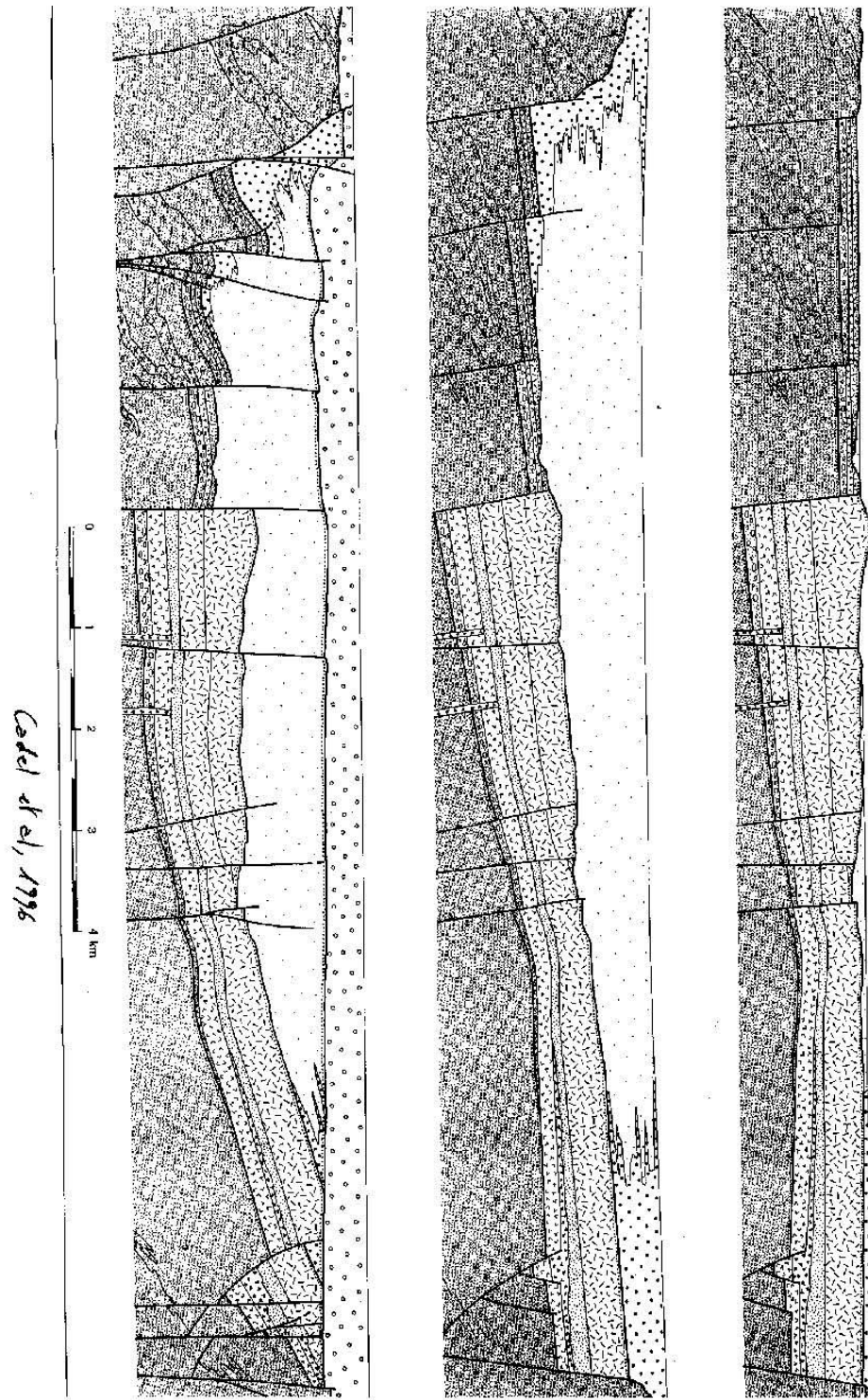
La riunione termina alle ore 17.00.

---

## MATERIALE BIBLIOGRAFICO RELATIVO ALLA SUCCESSIONE PERMIANA DEL SUDALPINO LOMBARDO E SETTORI LIMITROFI (riunione Verona – 3 giugno 2002)

### Legenda "Carta Geologica del Gruppo Adamello-Presanella"

- 53  **"Formazione di Livinellongo"** ("Buchenstein" Auct.), *Ladinico Inferiore-Anisico superiore* p.p.: calcari silicei lastriiformi o nodulari, grigio scuro o nerastri, a rari noduli di selce, con intercalazioni di marna, argilliti, calcidilliti, calcitorbidilli, tuffi e arenarie tufacee verdastre ("Pietra Verde" Auct.). Spessore: da alcuni metri a oltre 100 m. Fossili: *Rhynchonella retzi*, *Neodites* sp., *Proorcoites tronpiansis*. Facies metamorfiche di contatto: calcari nodulari grigio chiari, con latti depigmentati e ricristallizzati, alternati a blastopsammiti e blastosilliti (t.facce bruno-rossastre ad abbondante biotite neogenica (Alce Maggiasone); marmi saccharoidi alternati con comubianiti violacee (biotite) o verdognole (diopside), ricche di quarzo (Cima Uzza, Bazena, alta Val Caffaro, Forcel Rosso), talora con orli di wollastonite al contatto coi marmi; rare comubianiti macchiettate, a cordierite (M. Frerone) o corindone (Cima Uzza); locali banchi di granititi compatte (Sella Nenti).
- 54  **"Calcarea di Prezzo"**, *Anisico superiore*: nella parte superiore, regolari alternanze di calcari marnosi e marna; in quella inferiore, calcari e calcari marnosi nerastri. Irregolarmente nodulari, alternati a marna argillose. Spessore: 80-100 m (settore orientale), 60 m (settore centrale), 100 m (zona centrale). Fossili: *Piarorhynchia trinodosa*, *Judicartites saryomphalus*, *Paraceratites trinodosus*, *Semiorthis austriaca*, *S. cordovolicus*, *S. lemnus*, *Fleurophyllites acutus*, *F. flexuosus*, *Daonella sturii*, *Paragondolella exalta*, *P. bifurcatus*. Facies metamorfiche di contatto: alternanze di marmi scuri, con minuti cristalli di scapolite e tremolite, e di comubianiti a biotite, K-feldspato, scapolite, vesuviana, ecc. (Bazena, Cima Uzza); calcosilliti e comubianiti a diopside e granato (M. Frerone); comubianiti scure a scapolite, in strati di 20-40 cm, e marmi grigi o bruni con prismetti di scapolite (Forcel Rosso).
- 55  **"Calcarea di Angolo"**, *Anisico medio-inferiore*: al tetto, alcune decine di metri di lamachella, comprendente il "banco a Braconopodi" che segna la transizione al "Calcarea di Prezzo"; seguono calcari nodulari di ambiente subtidale poco profondo (150-700 m) contenenti, nella parte superiore, intercalazioni di arenarie quarzose-micacee e calcidilliti. Fossili: *Physoporella pauciforata*, *Myophoria vulgata*, *Mentzelia mentzeli*, *Deccartella decurtata*, *Coenothyris vulgaris*, *Sileniathyris angusta*, *Tetractinella trigonella*, *Pantospirilla fragilis*, *Paraceratites cimegnanus*. Facies metamorfiche di contatto: calcosilliti e comubianiti a granato, fessite, epidoto, flogopite, talora a wollastonite e vesuviana. In fitte alternanze con marmi bianchi (Bazena, Cima Uzza, ecc.).
- 56  **"Calcarea del Doseo del Morto"**, *Anisico medio inferiore-Scitico superiore* p.p. (settore giudicariense): calcari chiari psittacico-organogeni (*laga* bas), intraclasti, granuli rivestiti e resti di alghe), tipici di basifondi lagunari, calcari e calcari dolomitici di piana di marea e piattaforma carbonatica subtidale, con temporanee emersioni. Spessore 100-400 m nella zona tipo (Doseo del Morto), in eteropia completa con il "Calcarea di Angolo". Fossili: al passaggio con il "Calcarea di Prezzo", *Deccartella devota*, *Mentzelia mentzeli giudicaria*, *Coenothyris vulgaris*, *Aucella goldfussi*, *Paraceratites cimegnanus*, *Bulogites* aff. *zoldana*, *Beyrichites cadoricus*, *Paravolutella bulgarica*, *P. exalta*. Facies metamorfiche di contatto: marmi candidi a grana grossa, con tremolite e Mg-clorite; livelletti e lenticelle di comubianiti rosso-brune (Cima Uzza).
- 57  **"Dolomia di Elto"**, *Anisico inferiore* p.p.-*Scitico superiore*: dolomie e calcari dolomitici grigi o grigio-giallastri, e stratificazione massiccia o in piccole bancate (Ceto). Spessore medio: 100 m circa.
- 58  **"Carniola di Bovegno"**, *Anisico basale-Scitico superiore*: calcari e calcari dolomitici grigio-chiari e giallastri, spesso varcuarli, talora passanti a breccia autoclastiche per lo più evaporitiche; locali lenti di gessi e anidriti nella parte inferiore. Spessore massimo: 100 m. Facies metamorfiche di contatto: marmi dolomitici; marmi calcidilli a forsterite e spinello; marmi porosi o cavamosi a flogopite, diopside, antibolo, forsterite, spinello, clinohumite, talco (Forcel Rosso).
- 59  **"Servino"**, *Scitico*: marna arenosee e micacee contenenti un livello di "Colite a Gasteropodi" Auct.; areniti e siltiti micacee rosso-violetti, laminati, marna policrome e calcari marnoso-arenacei grigio-verdi e violacei. Spessore: 120-150 m. Nella parte inferiore prevalgono dolomitici e dolosiltiti, con apporti terrigeni. Fossili: *Natiria senecostata*, *N. costata*, *Clarata clara*. Facies metamorfiche di contatto: fitte alternanze di comubianiti violacee (a cordierite, muscovite, biotite, andalusite, fibrolite e tormalina) e verdi (a diopside, perassite, piagioclasio, scapolite), con intercalazioni di marmi a tremolite, forsterite, spinello. In certe località (Forcel Rosso), comubianiti con piccole cavità ricche di zeoliti (cabasite, gismondina, nitrate, mesolite, scolecite). Nella parte inferiore, marmi calcidilli giallastri a flogopite, diopside, tremolite.
- 60  **"Formazione di Monte Mignolo"** ("Verrucano Lombardo" Auct.), *Permiano superiore*: nel tratto medio-superiore, arenarie rossastre alternate a siltiti rosso cupo; inferiormente, conglomerati con ciottoli di quarziti, vulcaniti ed arenarie, di colore rossastro. Tra la Val Caffaro e la Val d'Alghons, nel "Verrucano Lombardo" è stata inclusa anche la sottostante unità dei "Conglomerato o Arereria della Val Daone" (a), di età incerta, potente sino a 100 m, costituita da arenarie e conglomerati con frammenti di vulcaniti, quarzo, scisti e rocce sedimentarie; locali siltiti ed argilliti con resti vegetali. Facies metamorfiche di contatto: comubianiti arenitiche grigio-verdastre a due miche e scarsa tormalina (Val Daone); comubianiti grigio-rosate, ricche di quarzo, a biotite, cordierite, andalusite e locale fibrolite (L. Balzone, Forcel Rosso, ecc.) a luoghi con mobilizzati pegmatitici a tormalina (L. d'Avolo); comubianiti macchiettate ("Leopoldensandstein" Auct.) (L. d'Arno, L. Balzone); in varie località (Val Daone, L. Balzone, ecc.), comubianiti rosate con noduli di calcare, trasformati in calcosilliti ad attinoto, diopside, ecc.
- 61  **"Conglomerato del Doseo del Gall"**, *Permiano inferiore* (Val Camonica e basse Giudicarie): conglomerati grossolani, con frammenti di quarzo, vulcaniti e scisti cristallini, passanti ad arenarie e a litotipi più fini, spesso micacei; locali intercalazioni vulcanoclastiche. Spessore: 0-450 m. Nella parte superiore prevalgono termini rosso cupo, in quella inferiore termini policromi, interstratificati con la "Formazione di Collio". Tra la Val Trompia e la Val Caffaro, al di sotto della sezione superiore vi sono arenarie e siltiti rosse bioturbate ("Pietra Simona"); verso la Val Camonica, compaiono a livelli stratigrafici più alti, sino a diporsi al tetto dei conglomerati (Boario Terme). Spessore massimo: 50 m (L. Galati, L. Balzone). La formazione è ricoperta dalle "Vulcaniti di Aucole" ed è eteropica con il "Collio" e i "porfidi" eoparmiani. Facies metamorfiche di contatto: metaconglomerati comubianitici con blastosi di biotite, muscovite, attinoto, clorite e tormalina nella matrice (L. Balzone, Forcel Rosso).
- 62  **"Formazione di Collio"**, *Permiano inferiore*: unità eterogenea costituita da argilliti fessili, siltiti e arenarie policrome, talora vulcanoclastiche, in fitte alternanze e con rapidi passaggi laterali (*apple-marks*, impronte di gocce di pioggia, *mud cracks*, tracce di artropodi, tetrapodi, ecc.); conglomerati e unità ricche (ignimbriti, "porfidi quarziferi" violetti Auct.) che, nell'Ademello meridionale (area-tipo), superano i 1000 m di spessore, con intervalli piroclastici talora argillificati; lenti di calcari grigi. Fossili: nelle argilliti della Val Trompia, *Sphenopteris vuvai*, *Sph. patens*, *Walcchia genitrix*, ecc.; impronte di tetrapodi: *Amphisauropus latus*, *Camillites castatus*; *Dromopus lacertoides*; impronte di Idromeduse: *Medastina lunica*.
- 63  **"Porfidi Quarziferi"** Auct., *Permiano inferiore*: lave, ignimbriti e tuffi riciclati, per lo più violacei, grigi e verdastri; rari ammassi discordanti (Balgoino, Val Giulio). Al margine meridionale del foglio, dominanti ignimbriti viola, ricche di fenocristalli, alla sommità del complesso eruttivo ("Vulcaniti di Aucole" Auct.); spessore da 10 m (L. Galati) a 190 m. Facies metamorfiche di contatto: metacristalli e tuffi comubianitici grigi, compatte, a luoghi lievemente laminati, con fenocristalli relict di quarzo e neoblasti di muscovite, biotite a locale antibolo nella matrice; rari xenoblasti di andalusite, silimemente e/o fibrolite (L. Balzone, Forcel Rosso, L. d'Avolo).



Da "Carta geologic-structurale delle Alpi Orobiane centrali" (il retino a pallini in alto nella figura più a sinistra rappresenta il Verrucano Lombardo)



Cassinis e Neri, 1999

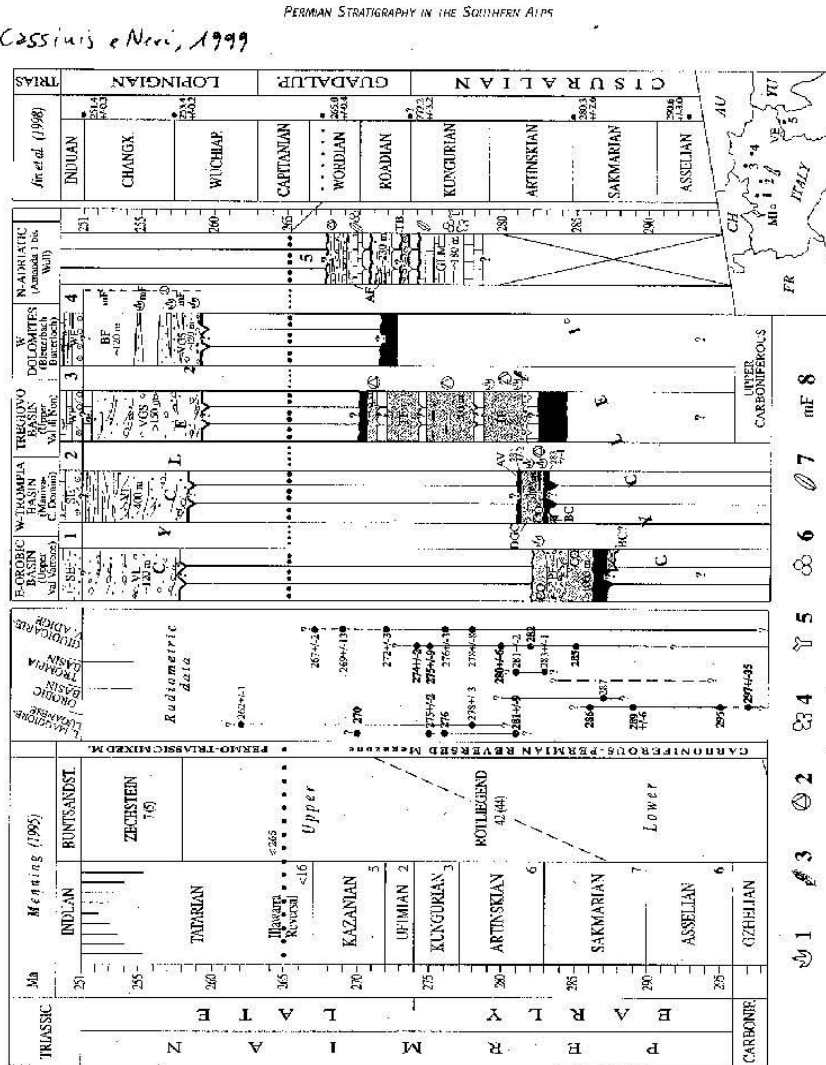


Fig. 5 - Permian successions of both the central-eastern Southern Alps (between Lake Comp and the Dolomites) and the northern Adriatic sea (Amanda 1 to Well; Sarbrito & Rozza, 1991) (adapted from Cassinis et al., in press b). Trace on the inset map in the columns, the volcanic deposits are indicated in black, and the aluvial-lacustrine sediments in grey. The yellow shading highlights the Upper Permian cycle (cycle 7). Abbreviations and symbols (from bottom): BC: Basal Conglomerate; CO: Collio Formation; PF: Pusteranica Formation; DCC: Dossio del Gail Conglomerate; AV: Auccia Volcanics; TF: Treglivo Formation; TB: Tarvisio Breccia; GLM: Goggau Limestone; AF: Amanda Formation; VL: Verrucano Lombardo; VGS: Val Gardena Sandstone; BF: Belleophon Formation; SE: Servino Formation; WF: Werfen Formation; vertical lines: stratigraphic gap; crossed lines: cover; Fossils: 1: terapod footprints; 2: palynomorphs; 3: macrofossils; 4: algae; 5: bryozoans; 6: foraminifera; 7: fusulinids; 8: marine fossils. Chronostratigraphical scales conform to those of Menning (1995) and Jin et al. (1998). The scheme includes a large number of radiometric data (in Ma) on intrusive (red) and volcanic (black) rocks generally cropping out between Lake Maggiore and the Val d'Adige region; the respective vertical lines indicate the assumed duration of the igneous activity in each area.



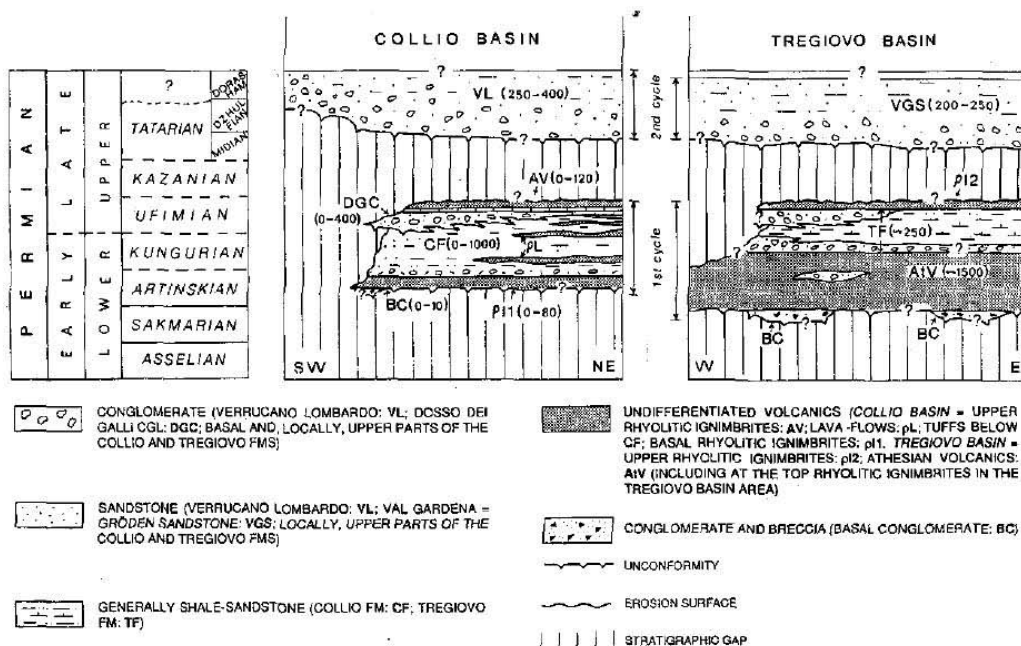


Fig. 7 - Chronostratigraphic schemes as applied to the typical Permian continental Collio and Tregiovo basins examined. Thicknesses are approximate. The stratigraphic classification, not drawn to any scale, is based on data taken from several documents of International Working Groups, which are included in Newsletters of SCPS ("Permophiles", nos. 12-16, 1987-90), as well as of other scientists; it mainly reflects the Cis-Ural/Russ. platform standard scale (only the interval from Tatarian up to the top Permian additionally shows, on the right, the USSR Tethyan subdivision, according to KOTLYAR, 1989 and again to the same author in NAKAZAWA, 1990).

Cassinis & Doubinger, 1991

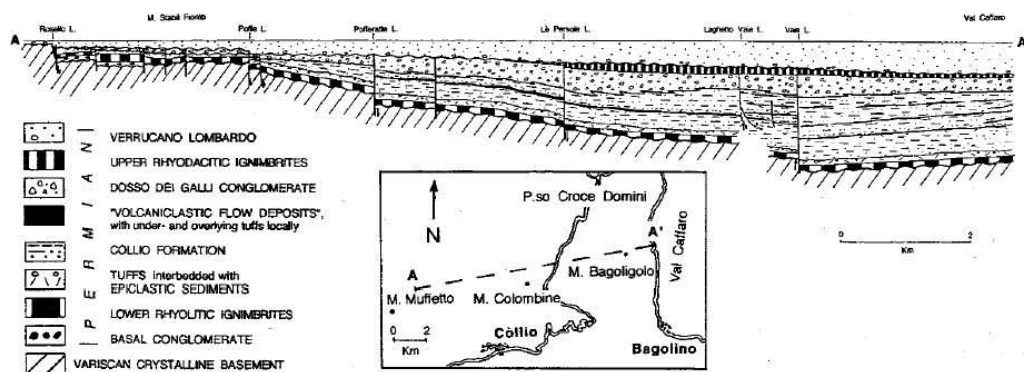


Fig. 31 - Palaeotectonic cross-section (see trace A-A' on the inset map) through the Permian deposits of the western Collio Basin (from Cassinis & Perotti, 1997).

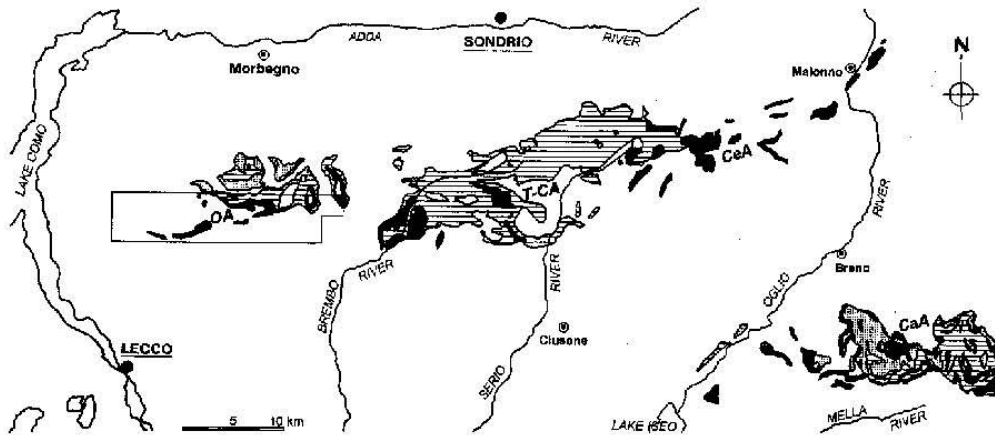


Fig. 1 - Location of the Lower Permian outcrops in the Lombardy Southern Alps (simplified after Montrasio 1990): solid, horizontally striped and dotted areas correspond, respectively, to volcanic, arenaceous-pelitic and conglomeratic facies. OA = Orobic Anticline, T-CA = Trabuchello-Cabianca Anticline, CeA = Cedegolo Anticline, CaA = Camuna Anticline. The box includes the area of Fig. 3.

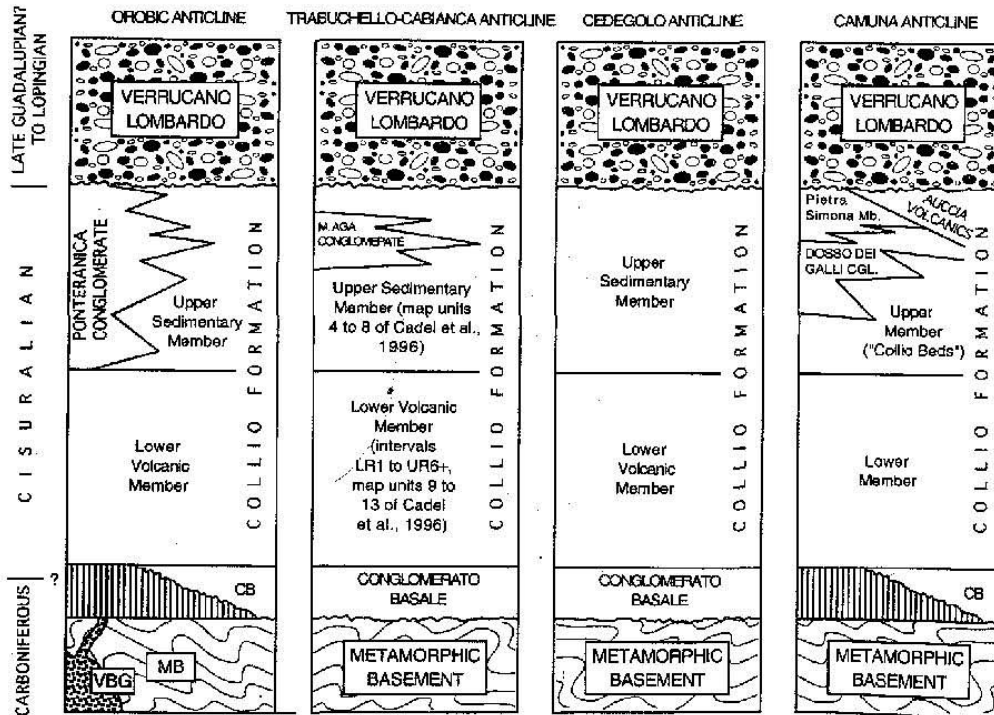
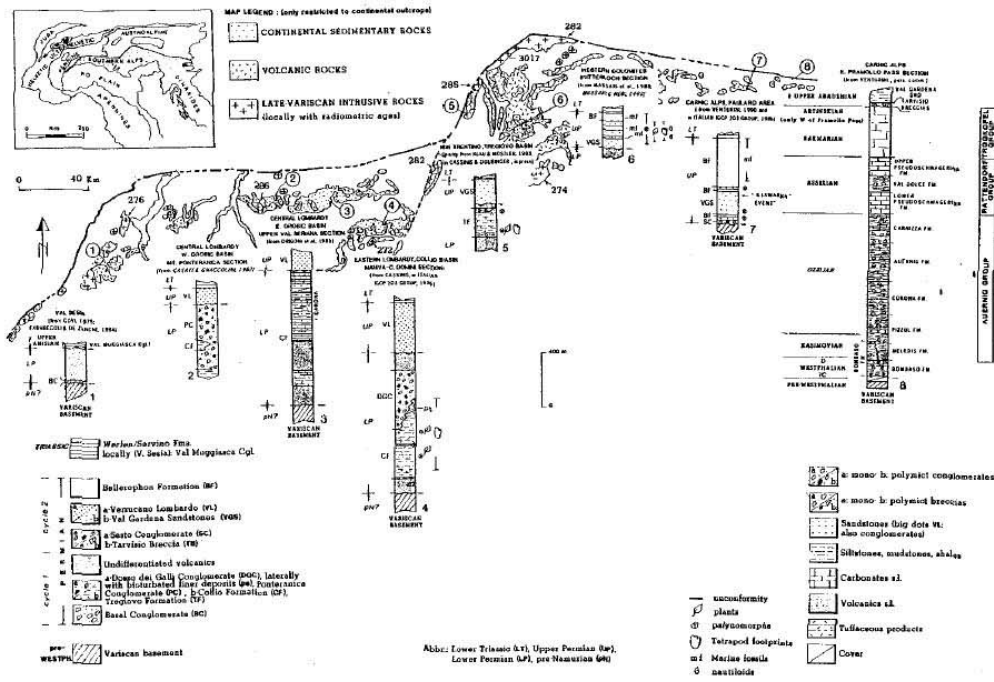


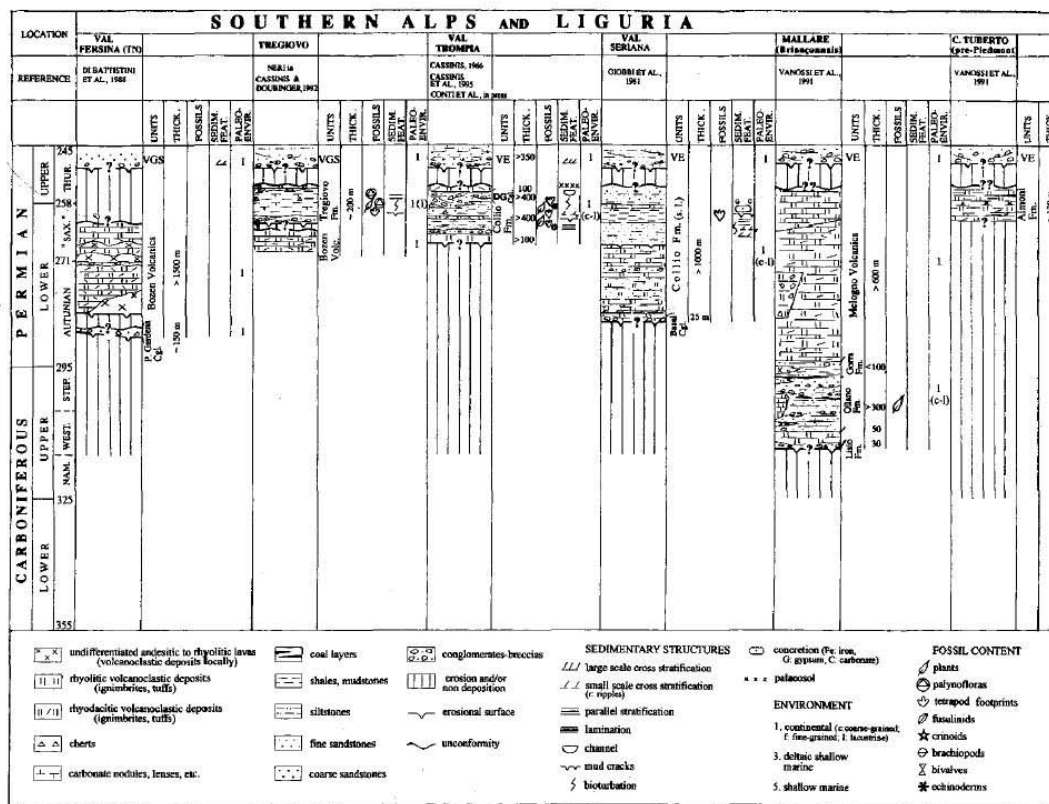
Fig. 2 - Available stratigraphic framework for the Lower Permian in the Orobic to Camuna Anticlines (mostly after Dozy 1935; Casati & Gnaccolini 1967; Cassinis et al. 1988; Cadel et al. 1996). Formations are in all capitals, members in capital/small letters. VBG = Val Biandino Granodiorite and associated post-Variscan plutons. Age constraints after Fig. 10 and related discussion in text.



UPPER CARBONIFEROUS TO PERMIAN STRATIGRAPHIC FRAMEWORK OF SOUTHWESTERN EUROPE

Fig. 2. Selected and schematic Upper Carboniferous-Permian stratigraphic sections in the Southern Alps. (Data from the authors cited above the columns; radiometric ages of intrusive bodies from A. Del Moro and G. Liborio, pers. comm.; Permian continental map from Cassinis, unpublished).

Cassinis



Cassinis, 1997

I

Cassinis & Doubinger, 1991

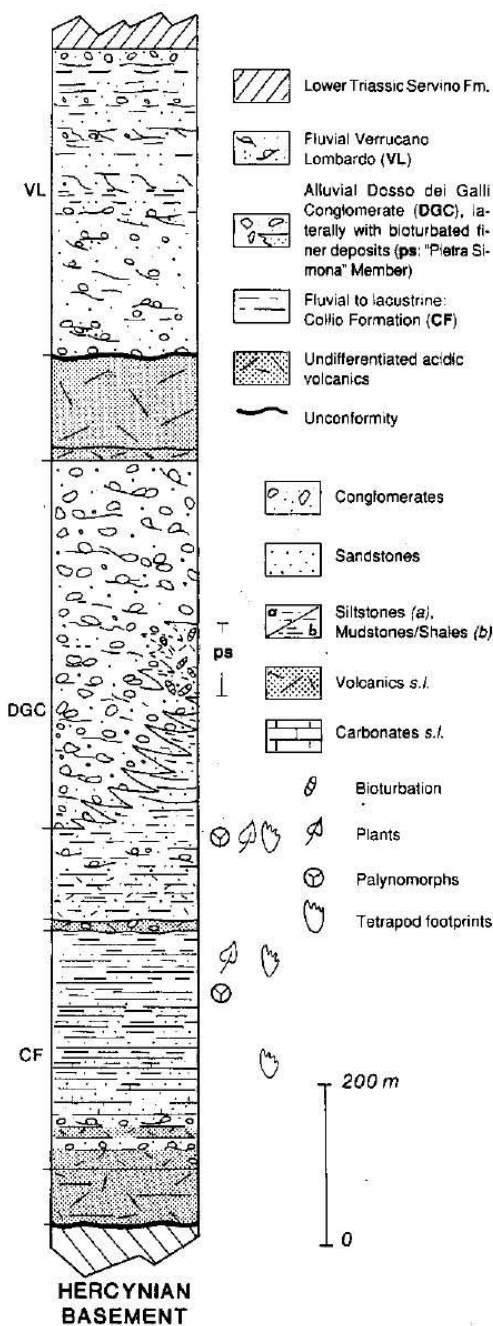


Fig. 2. Composite Permian stratigraphic column pertaining to the typical Collio Basin, along and near the Maniva-Croce Domini road (lower Bressian Alps). (After Cassinis, 1966a, modified).

1995

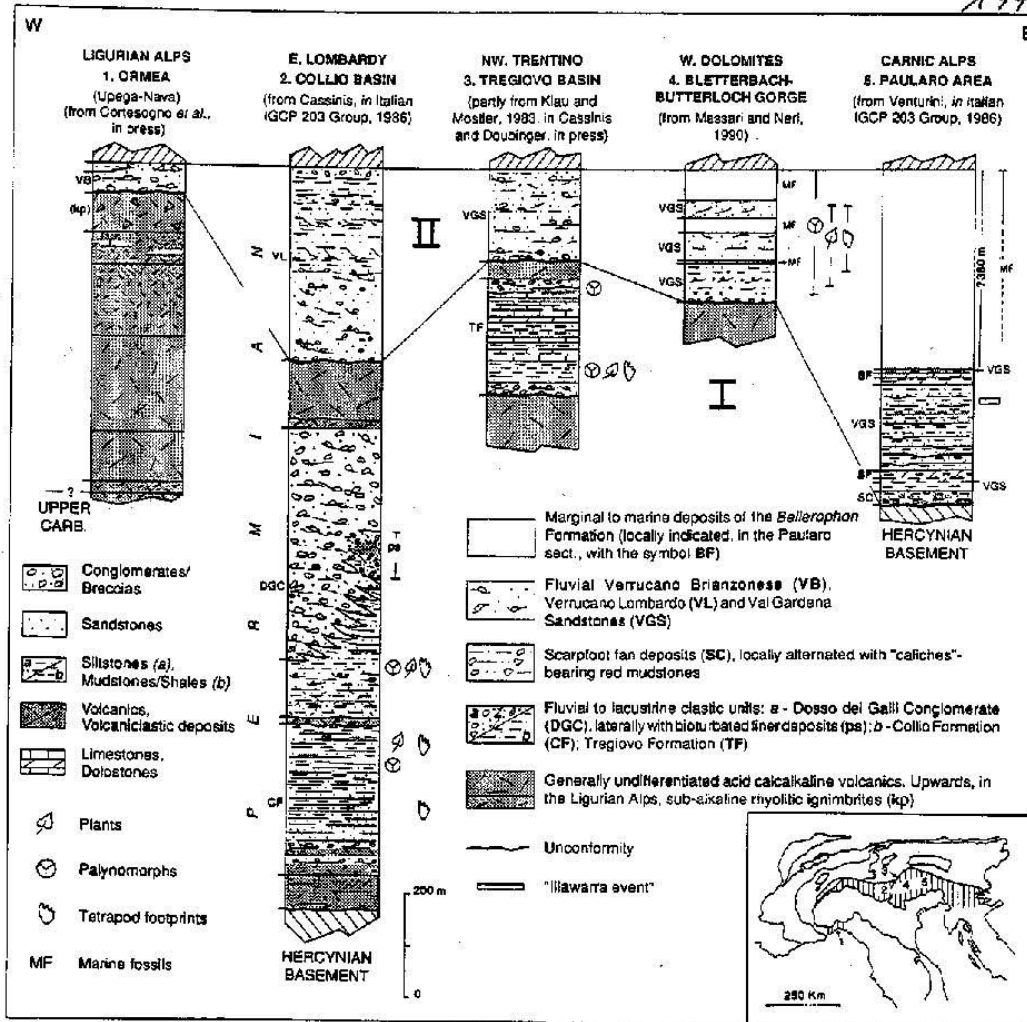
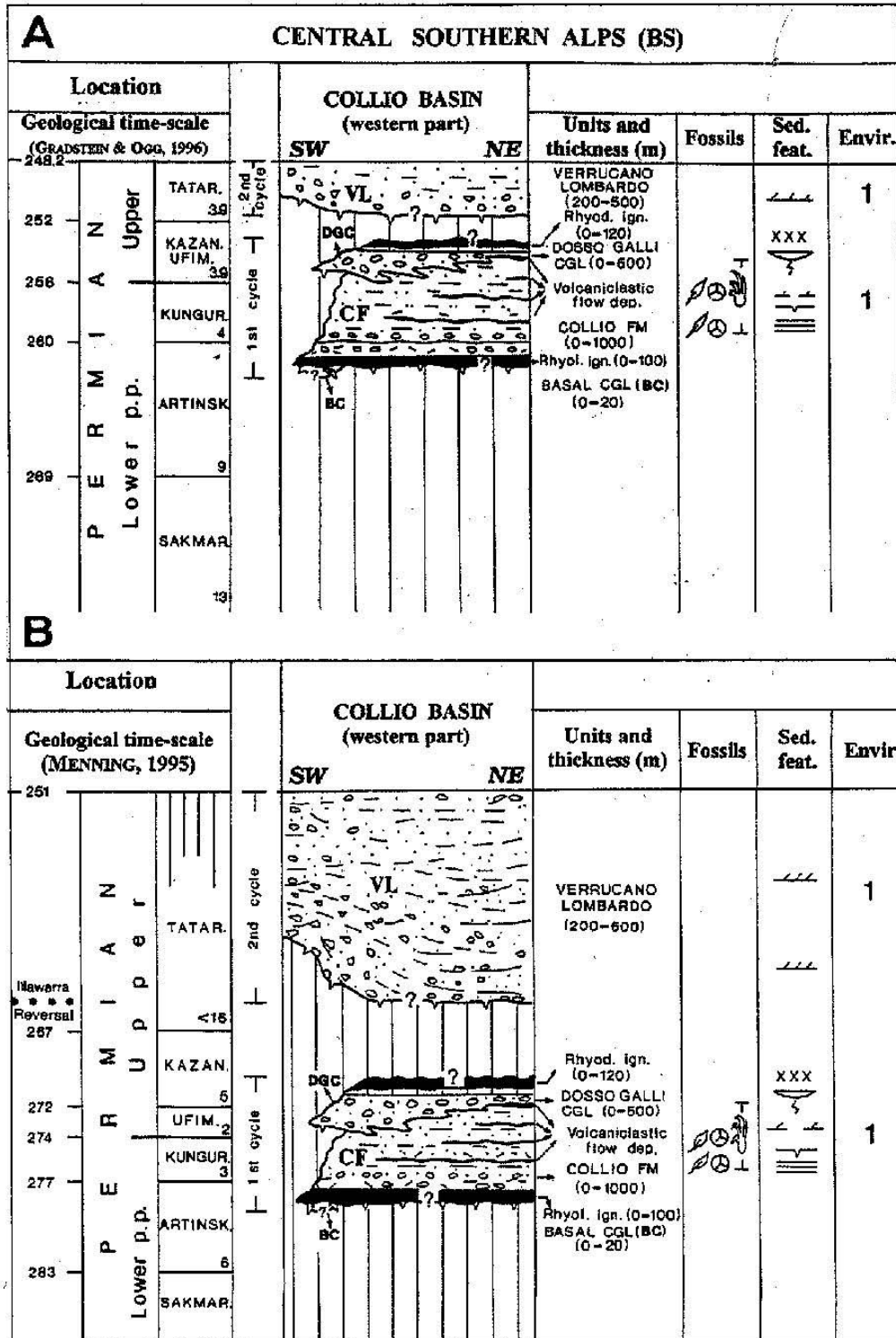


Fig. 3. Some representative Permian stratigraphic successions in the Italian Alps (localities shown on the map) and correlation between Cycles I and II. *Datum line*: boundary with the overlying, generally Lower Triassic formations. In order to understand the continental fossils indicated beside the columns, see text and the cited works. As regards the marine assemblages of the eastern sections, they can be found in the Proceedings of the Brescia meeting (in Cassinis 1988).

Synthetic Upper Palaeozoic correlation charts of selected Italian areas

91

*Cassinis et al., 1998*



11

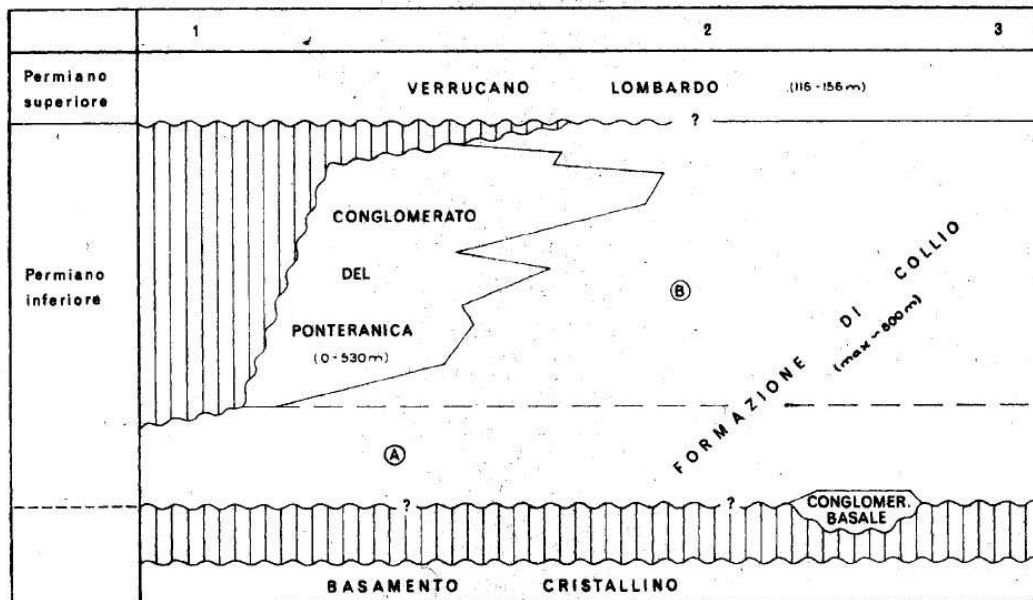


Fig. 2 - Schema di classificazione cronostratigrafica delle formazioni paleozoiche delle Alpi Orobie occidentali, lungo una sezione ovest-est dalla Val Biantino (1) a Mezzoldo (2) a Carona (3). Con la lettera A è indicata la parte inferiore della Formazione di Collio, costituita da vulcaniti e rocce piroclastiche; con la lettera B è invece indicata la parte medio-superiore della stessa unità, prevalentemente costituita da rocce sedimentarie.

40

P. Casati e M. Gnaccolini

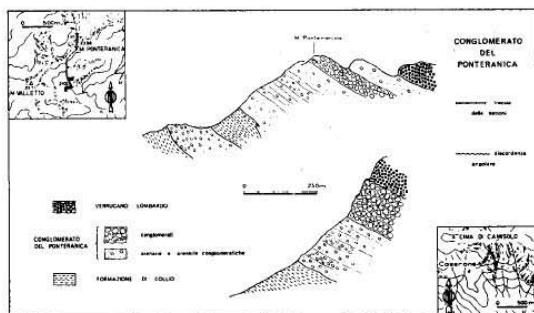


Fig. 11 - Il Conglomerato del Ponteranica: sezione-tipo (M. Ponteranica) e sezione rilevata sul versante meridionale del Pizzo dei Tre Signori, presso Cima di Camisolo.

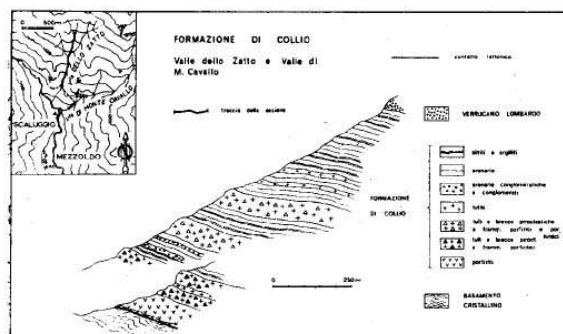


Fig. 7 - La Formazione di Collio nei dintorni di Mezzoldo.

Casati & Gnaccolini, 1967



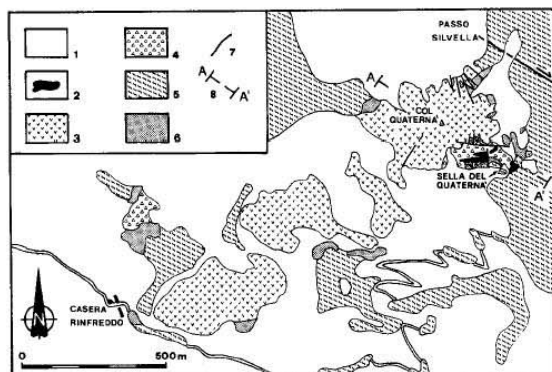


Fig. 2 - Carta geologica del Complesso vulcanico di Col Quaternà. Legenda: 1) Depositi quaternari; 2) Conglomerato di Ponte Gardena (Carbonifero sup. - Permiano inf.); 3) Andesiti di Col Quaternà; 4) Depositi piroclastici; 5) Fm. della Val Digon (pre-Caradociano); 6) Breccie di fluidificazione; 7) faglia; 8) traccia della sezione geologica di fig. 3.

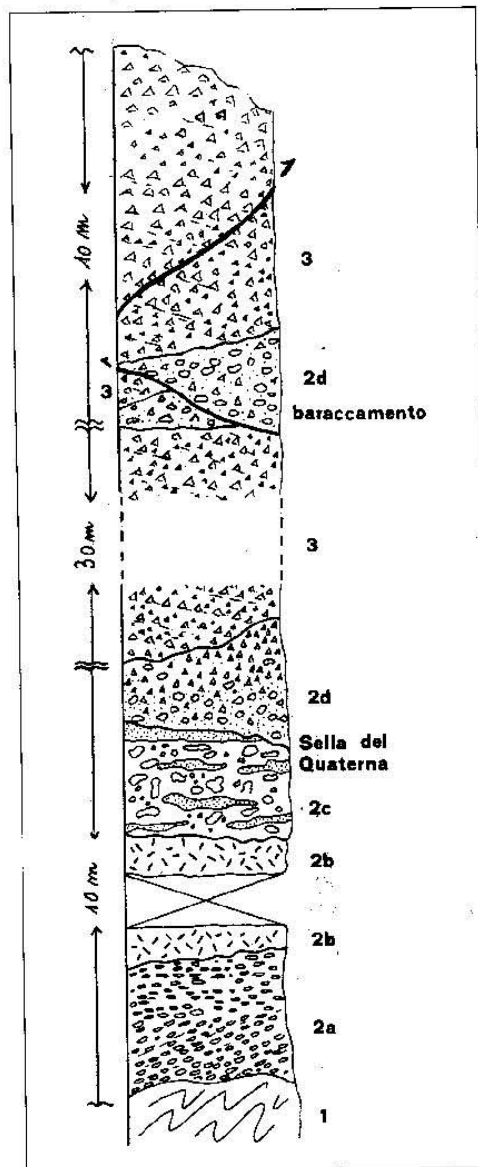


Fig. 4 - Colonna stratigrafica eseguita presso la Sella del Quaternà. Legenda: 1) basamento metamorfico; 2) Conglomerato di Ponte Gardena: 2a = conglomerato ad elementi quarzosi e filladici, 2b = breccia a elementi metamorfici, 2c = deposito caotico (*debris flow*), 2d = tufite; 3) piroclastiti: breccie piroclastiche generalmente stratificate e gradate, e tufi.

Stratigraphical sequence near Sella del Quaternà.  
1) metamorphic basement; 2) Ponte Gardena Conglomerate: 2a = quartz and phyllites conglomerate, 2b = quartz and phyllites breccia, 2c - chaotic level (*debris flow*), 2d - tuffite; 3) generally graded pyroclastic breccias and tuffs.

COMPOSIZIONE E PROVENIENZA DELLE ARENARIE DI VAL GARDENA

53

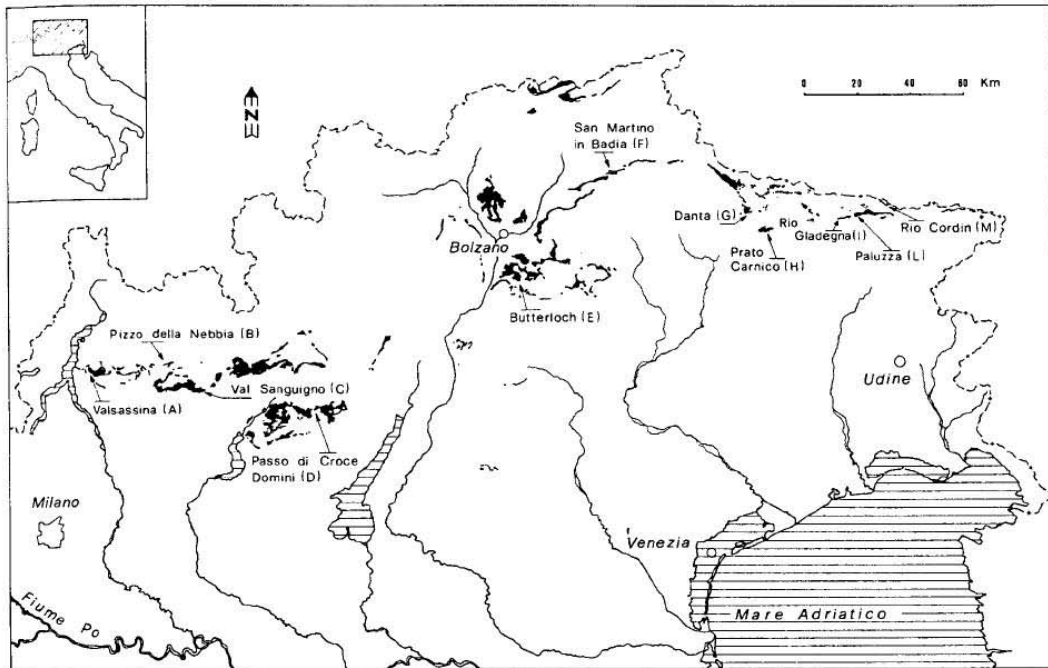


Fig. 1 - Distribuzione areale degli affioramenti di arenarie di Val Gardena-Verrucano Lombardo e ubicazione delle sezioni campionate (frecche). Da CASTELLARIN (1981).

Fontana & Zuffa, 1982