



Gian Battista Vai
Corrado Venturini

CON GORTANI ALLA SCOPERTA GEOLOGICA DELL'ALTA CARNIA: I TACCUINI DI RILEVAMENTO 1910–1911 E 1921

DISCOVERING THE CARNIC ALPS GEOLOGY WITH GORTANI:
THE GEOLOGICAL SURVEY NOTEBOOKS OF 1910–1911 AND 1921

Riassunto breve - Scopo del contributo è documentare, attraverso la puntuale trascrizione, il rinvenimento di due Taccuini di appunti (con relative carte geologiche) che registrano i risultati dei rilevamenti effettuati da Michele Gortani nelle Alpi Carniche durante le campagne di ricerca svolte negli anni 1910–1911 e 1921. Le loro trascrizioni ed analisi hanno anche rappresentato l'occasione per ripercorrere l'evoluzione degli studi geologici del Paleozoico Carnico, con particolare attenzione a quelli sviluppati dalla Scuola Bolognese, il cui padre scientifico è stato Michele Gortani stesso.

Parole chiave: Michele Gortani, Storia della geologia, Alpi Carniche, Paleozoico.

Abstract - *The aim of this contribution is to document, through an accurate transcription, the discovery of two notebooks (with relative geological maps) with the results of the geological surveys carried out by Michele Gortani in the Carnic Alps during two research campaigns (1910–1911 and 1921). Their transcriptions and analyses also represented an opportunity to retrace the evolution of the geological studies of the Carnic Palaeozoic, with particular attention to those developed by the "Scuola Bolognese", whose scientific father was Michele Gortani himself.*

Key words: Michele Gortani, History of Geology, Carnic Alps, Palaeozoic.

Prologo

Due Taccuini tascabili 4 x 9 cm (Fig. 1); uno dignitoso, telato carnicino con sottile bordo in pelle marron e portamatita incorporato, in stile Italiccia giolittiana (1910–1911); l'altro spartano, in cartoncino grezzo dipinto in nero, carta bigia, segno della miseria che segnava l'Italia dopo la Grande Guerra (1921). Portano entrambi nome e grafia di Michele Gortani (Fig. 2). Oltre ai Taccuini, due carte telate: le Tavole Prato Carnico e Paluzza IGM al 25.000, usate come carte di rilevamento geologico in campagna da Gortani a partire dagli stessi anni (v. oltre).

Li ho ritrovati sul fondo di un lungo cassetto della mia scrivania che uso dal 1963, anno inaugurale del nuovo Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna, voluto da Raimondo Selli, e poi intestato a suo nome nel 1984, dopo la morte prematura. Da quella scrivania mi distacco oggi, 2021, dopo 58 anni, per trasloco in altro spazio.

Sinceramente, non ricordavo di averli. Ma in quel cassetto non sono finiti per caso. Conteneva i miei libretti delle campagne geologiche della Carnia, che ho studiato per oltre 20 anni a partire dalla tesi di laurea con rilevamento originale dell'area intorno al M. Coglians, dal Lago e Passo di Volaja al Passo di Monte

Croce Carnico. Quei due libretti di Gortani (Fig. 1) riguardano appunto anche la parte Sud di quell'area e potevano quindi interessarmi, e gli abbozzi di carte geologiche ancor più direttamente.

Di certo non me li fornì Gortani (nei pur frequenti e piacevolissimi contatti a Bologna e a Tolmezzo), né me li affidò Selli che nel Luglio 1959 mi assegnò la tesi in Carnia, portandomi a visitare lo studio bolognese del Maestro, Gortani appunto, nel Museo Capellini, al grande tavolo strapieno di carte, libri, lettere, estratti, e campioni di ogni sorta, un affascinante anticamera del Paradiso per uno scienziato e umanista del suo rango. Penso che trattenni i due libretti, per affinità tematica con la mia zona di tesi e studio, quando nel 1963 aiutavo a trasferire nella nuova biblioteca, a supporti metallici Lips Vago, libri e carte di quella vecchia e dei magazzini.

Oppure li prelevai intorno al 1968, con un metro cubo di altri preziosi documenti di Gortani, che stivai in uno dei miei tanti armadi, nel momento in cui lo studio Gortani e l'intero piano superiore del Museo Capellini veniva ristrutturato per ospitare il nuovo Laboratorio di Geologia Marina del CNR. Ho sempre cercato di salvare dalla dispersione memoria e opere dei nostri predecessori, specialmente i manoscritti, fonte preziosa di storia vera. Ma allora non ebbi più tempo e memoria per leggere e studiare quanto avevo messo da parte.

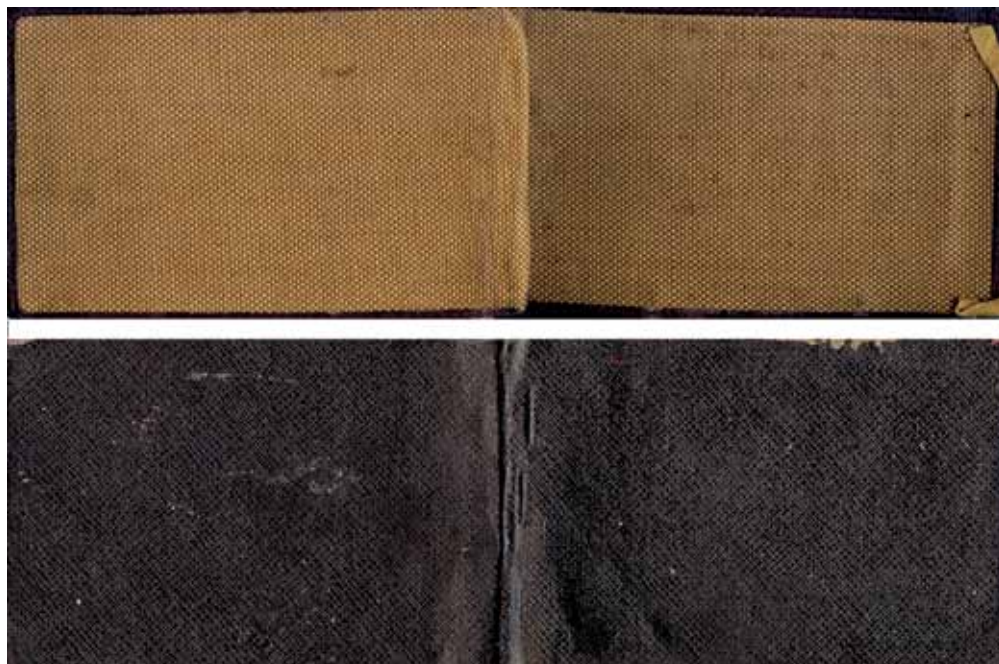


Fig. 1 - Le copertine dei due Taccuini di Gortani ritrovati, rispettivamente del 1910-1911 (sopra) e del 1921.

- The covers of the two Gortani's notebooks found, respectively from 1910-1911 (above) and 1921.

Lo faccio ora, condividendo la trascrizione e i commenti con i tanti interessati. Ho chiesto la collaborazione a Corrado Venturini, nato proprio in quell'area carnica quando io cominciavo a studiarla e che all'intera Carnia ha dedicato, con straordinario profitto, tutta la vita.

Questa diventa anche l'occasione per ripercorrere l'evoluzione del pensiero e la cronaca delle scoperte che la Scuola Bolognese, diretta emanazione e prosecuzione degli interessi geologici di Michele Gortani suo concreto ispiratore, ha realizzato nel corso di un secolo di ricerche⁽¹⁾.

Commenti

Il libretto di campagna per un geologo è una sorta di diario scientifico, quasi uno Zibaldone di leopardiana memoria, in cui prevalgono, senza infingimenti e senza inibizioni, tutte le pulsioni e le incertezze della propria ricerca scientifica, ma che registra anche eventi, incontri, impressioni, emozioni le più varie. E questo vale, è ovvio, per archeologi, geografi, esploratori e tanti altri scienziati la cui indagine si esplica sul campo naturale. Il libretto - o taccuino che dir si voglia - così diventa anche fonte speciale di conoscenza del suo autore.

In questo caso, vista la drammatica esperienza del Gortani volontario nella Grande Guerra (VAI 2015) in quella stessa sua area di vita e di studio, ci si poteva aspettare qualcosa di più, oltre e in aggiunta alla ricchissima documentazione scientifica del rilevamento per la Carta Geologica d'Italia (Fig. 3).

Paradossalmente non si trova nulla o quasi. Peraltro Gortani è sempre assai parco di accenni biografici, o anche solo poco aderenti ai temi delle sue opere scientifiche. A un suo corposo articolo, firmato a Pisa nel maggio 1920, si limita a premettere sobrio *"danno ragione del lungo tempo impiegato nel rilievo, prescindendo dalle pause dovute ad altri e più alti doveri"* (GORTANI 1920: 8).

È bene qui ricordare per cenni chi fosse Gortani (Fig. 2) in quel primo scorcio del Novecento. Michele (1883-1966) si laurea a 21 anni, nel 1904, in Scienze naturali a Bologna, dove il monarchico Giovanni Capellini non gli è maestro (GORTANI 1925) ma lo affascina con il suo grande museo, le lezioni, e lo introduce ai fasti della gloriosa Scuola Geologica Bolognese. Apprende così bene la lezione da ricoprire, come assistente, un ruolo chiave nelle Celebrazioni Aldrovandiane promosse da Capellini (GORTANI 1907; VAI 2011, 2020). Non ancora laureato (1903) aveva già pubblicato la sua prima opera geologica e un anno dopo la laurea (1905) con il padre Luigi firma la *Flora Friulana*, basilare opera per la botanica regionale (SELLI 1966, 1968; DESIO 1968; CORBETTA 1983; MANZONI 1984, 2020; MARTINIS 1986).

È anche assistente a Perugia, poi fino al 1912 a Bologna e Torino. A un mese dal termine della campagna di rilevamento registrata nel nostro primo Taccuino si sposa. Era il 17 Settembre 1911. Maria Gentile Mencucci sarà la sua compagna di vita, di intenti, di elezione (Fig. 4).

Michele Gortani è un giovane di profonda unitaria cultura, a schiena, fuor di metafora, ben più diritta di quanto gli riserverà l'artrosi nella anzianità. È un carnico nato in Spagna, ma tiene ben stretti i concetti di piccola (la Carnia) e grande patria (l'Italia), senza alcuna inclinazione futurista o interventista. E quando la patria chiama è presente, ma senza illusioni e senza paraocchi.

1) Le frasi redatte al singolare sono responsabilità di G.B. Vai o C. Venturini a seconda del contesto. Quelle al plurale o impersonali sono opera comune dei due autori dei commenti.



Fig. 2 - Immagine di un giovane Michele Gortani tratta dalla copertina dell'ottimo volume fotografico di TALOTTI & RAINIS (2007: archivio Gortani, Tolmezzo).

- A young Michele Gortani imaged in the cover of the excellent photographic volume by TALOTTI & RAINIS (2007: Gortani archive, Tolmezzo).

Nel 1910–1911, quando riempiva di appunti il nostro primo Taccuino, Gortani percorreva in lungo e in largo un'area della Carnia che solo in parte era italiana; il Pontebbano era ancora sotto dominazione asburgica, e prima della guerra il versante settentrionale della catena era “pressoché inaccessibile” (GORTANI 1921; Fig. 5). Su quei monti che lui indagava, migliaia di commilitoni 5 o 6 anni dopo avrebbero trovato trincee e morte, e migliaia di vecchi, donne e bambini da quei monti sarebbero stati dispersi come profughi in tutta Italia.

Nel 1914 Gortani, già deputato nel gruppo del Partito Popolare per la 24ª legislatura (1913–1919), ha informazioni di prima mano sulle intenzioni governative rispetto alla guerra. È un grande esperto di una parte del prossimo teatro di guerra che ha rilevato estesamente negli ultimi 10 anni, pubblicando memorie, in particolare quelle sui fossili del Paleozoico, che hanno fatto il giro del mondo. Si mette quindi a disposizione del Comando Supremo. Invano.

Nel 1915 Gortani non demorde. È subito volontario come sottotenente nell'8° Reggimento Alpini al Freikofel, Pal Grande, Pramiosio, le zone più critiche da tenere



Fig. 3 - Michele Gortani, al centro, durante i suoi trascorsi militari. Si arruolò come volontario nell'8° Reggimento Alpini con il grado di Sottotenente. Combatté in prima linea sul Pal Grande, sul Freikofel e al Passo di Pramiosio, territori che in seguito avrebbe rilevato nel dettaglio.

- Michele Gortani, in the middle, during his military service. He enlisted as a volunteer in the VIII Alpine Regiment with the rank of Second Lieutenant. He fought at the front lines on Pal Grande, Freikofel and Passo di Pramiosio: territories that he later surveyed in detail.



Fig. 4 - Michele Gortani con la sua sposa Maria Gentile Mencucci, originaria di Formeaso presso Zuglio, con la quale condivise l'intera vita.

- Michele Gortani with his wife Maria Gentile Mencucci, from Formeaso (Zuglio), with whom he shared his entire life.



Fig. 5 - Carta geologica del Friuli di Torquato Taramelli (1881). Al tempo, il territorio italiano chiudevà a Pontebba i propri confini nord-orientali.

- Torquato Taramelli's Geological map of Friuli (1881). At the time, the Italian territory had its north-eastern borders in Pontebba.

e riconquistare (Fig. 6). Poi il gen. Lequio, comandante della zona Carnia, lo trattiene a Tolmezzo per fruire meglio delle sue conoscenze geografiche, geologiche e logistiche su tutta l'area. Al comando di zona Gortani ha accesso ai Bollettini di guerra riservati.

Nel 1916 il Ministro della guerra Bissolati lo incarica di riferire sulle condizioni dell'esercito al fronte. Gortani trasmette un rapporto sulla "cecità" dello Stato Maggiore di Cadorna e aggiunge raccomandazioni che avrebbero potuto evitare la rotta di Caporetto. In questa sua nuova funzione trasmette al Governo copia del memoriale del col. Giulio Douhet (aviatore mitico e capo stato maggiore del gen. Clemente Lequio). Un memoriale molto critico nei confronti del Comando Supremo. Ma il ministro Ruffini "perde" il memoriale, che arriva così nelle mani proprio del Comando Supremo. Douhet e Gortani rischiano la corte marziale. Se la caveranno con un anno di reclusione il primo e tre mesi il secondo. Gortani i tre mesi li dovrà scontare nella fortezza di Osoppo, la più vicina al suo collegio elettorale di Tolmezzo-Gemona, in modo da "metterlo alla gogna".

Dal Novembre 1917, dopo la rotta di Caporetto, Gortani non dimentica di rappresentare il popolo elettore, e con tutta la sua gente andrà in esilio dalla patria Carnia invasa e si dedicherà ad assistere i 20.000 profughi dispersi per tutta l'Italia. Scriverà 25.000 lettere a mano, passerà 135 notti in treno, e presenterà 50 interpellanze alla Camera in loro difesa e aiuto.

Nel 1918, a guerra non ancora conclusa, la commissione d'inchiesta su Caporetto presieduta dal gen. Caneva chiede a Gortani una deposizione, in cui egli descrive lacune, manchevolezze, inadeguatezza ("cecità" appunto) del Comando Supremo a partire dal 1914, con documenti originali a corredo (VAI 2015).

Troviamo emblematico in questa sua deposizione l'apologo dei "mestoli da cucina". Si sa che Cadorna aveva previsto una guerra lampo. In realtà si configurava tutto l'opposto: una guerra di trincea. Gortani, riferendosi agli inizi delle ostilità, continua:

"Mancava dunque, dicevo, tutto quello che occorre per la guerra di trincea: tra l'altro non si avevano neppure le pinze per tagliare i reticolati, né è da parlare di scudi, di fucili a canocchiale, di periscopi, di elmi, di bombe a mano e tanto meno di bombarde. Alle bombe a mano in Carnia supplì per qualche tempo il Generale Lequio con un impianto improvvisato, in un'officina rudimentale. Egli aveva acquistato un notevolissimo stock di coppelle da mestolo per cucina; le faceva congiungere, praticava un foro al centro di una di esse e vi applicava un cilindretto di latta che doveva servire da serbatoio per l'esplosivo; riempiva l'intercapedine di rottami di ferro; e con l'aggiunta di una miccia la rudimentale bomba a mano era fatta."

Abbiamo citato il passo che documenta lo stile analitico e preciso della prosa gortaniana di quegli anni e testimonia la ricchezza delle fonti anche autobiografiche della sua storia. Eppure nel secondo dei nostri Taccuini, scritto pochi anni dopo tali avvenimenti, nulla traspare. Forse il trauma era stato troppo forte, ed era troppo fresco, per comparire nella registrazione di una attività da anni coltivata, amata e sviluppata come atto d'amore verso la sua patria italiana, e ancor di più verso la sua, piccola, patria carnica. Un atto di fiducia nel futuro, una ripresa della vita.

I nuovi Taccuini confermano l'eccellente educazione culturale, a collante umanistica (MANZONI 2020), del giovane Michele allo Stellini di Udine. Lui che era abituato a scambiare col padre (o in famiglia) biglietti di auguri in latino per le festività. I testi dei diari di



Fig. 6 - Trincee di guerra 1915–1918 sul Pal Piccolo (da VAI 2015; foto C. Spalletta).
- War trenches 1915–1918 on the Pal Piccolo (from VAI 2015; photo C. Spalletta).

osservazione e interpretazione sono filanti e corretti, ineccepibili per grammatica e sintassi, efficaci e compiuti, pronti per la stampa. Se ne ha riprova leggendo le pubblicazioni GORTANI (1911a, b), evidentemente scritte subito dopo la campagna estiva di rilevamento del 1910, con taglio geologico la prima e più geografico e di promozione turistica la seconda.

Anche la solida preparazione naturalistica, se non già olistica, dello scienziato appare chiara. Gortani non è solo già geologo eccellente, ma anche botanico attento, cresciuto alla scuola del padre e maturato nello studio. A queste specializzazioni va aggiunta la predisposizione antichista che nei Taccuini compare con l'interesse per le incisioni su roccia e le scritte su muri, sia antiche di significato storico, che recenti di tipo folcloristico-popolare (9.7.1910, 18.7.1910). Questo interesse si tradurrà poi nella salvaguardia e documentazione pionieristica (almeno per l'Italia) della cultura materiale popolare (pagina del Taccuino prima del 15.7.1921 e GORTANI 1916, 1924, 1931, 1965; Fig. 7).

I due nuovi Taccuini colpiscono per essere, più che una sequenza logica e tematica, una duplicazione: stessi itinerari, stesse osservazioni, stesse dialettiche interpretative. Come se il primo Taccuino (1910–1911) fosse andato perduto, e il secondo (1921) ripetesse lo stesso percorso di indagine e registrazione, a un decennio di distanza. Ci sono buone ragioni per giustificare l'apparente paradosso. In quel decennio la ricerca geologica originale sul campo di Gortani era stata rapidamente interrotta per ragioni di forza maggiore.

La docenza universitaria a Bologna e Torino (fino al 1912), poi a Pisa (Fig. 8), il matrimonio (1912), la pubblicazione delle attività svolte (1911–1916), l'impegno parlamentare (1913–1919), la guerra (1915–1917), l'assistenza come deputato al suo popolo profugo (1918–1919), non gli lasciarono materialmente tempo per fare altro.



Fig. 7 - Michele Gortani sovrintende al primo allestimento museale che diventerà in seguito il "Museo Carnico di Arti e Tradizioni popolari Luigi e Michele Gortani".
- Michele Gortani supervises the first museum collection which will later become the "Museo Carnico di Arti e Tradizioni popolari Luigi e Michele Gortani".



Fig. 8 - Biglietto da visita di Michele Gortani, Libero Docente presso l'ateneo pisano in parallelo con il suo impegno parlamentare.
- Business card of Michele Gortani, Free Lecturer at the Pisa university in parallel with his parliamentary commitment.

Perciò nel 1920 la sua ricerca sul campo per la nuova Carta Geologica d'Italia doveva ripartire dal punto in cui nel 1910–1911 era stata sintetizzata nel Taccuino (Fig. 1) e nelle due carte geologiche al 25.000 telate manoscritte di campagna (Fig. 9), perché Gortani non aveva avuto modo di arricchire o modificare i propri riferimenti di ricerca geologica.

Questa duplicazione e sostanziale continuità interpretativa appare evidente anche nelle pubblicazioni di quei due o tre lustri, se si escludono dettagli locali (GORTANI 1906, 1911, 1921): in sintesi una stratigrafia costituita da Eosilurico scistoso; Neosilurico calcareo e scistoso-selcioso; Eodevónico e Mesodevónico calcareo di scogliera; Neodevónico calcareo e selcifero; lacuna,



Fig. 9 - M. Gortani, anni presumibili 1909–1910; particolari delle tavolette IGM in scala 1:25.000 Prato Carnico (a) e Paluzza (b); originali di campagna manoscritti. Si notino le scritte manuali aggiunte in china rossa che compariranno poi in parte nelle carte IGM successive.

- M. Gortani, presumable years 1909–1910; details of the 1: 25,000 scale IGM maps Prato Carnico (a) and Paluzza (b); original field manuscripts. Note the manual writings added in red ink, part of which will then appear in the updated IGM maps.

piegamento, discordanza e trasgressione, con breccia; Neocarbonico e Eopermico distinti in facies calcareo-dolomitica e in facies scistoso-arenacea (la trasgressione lenta è indicata come diacrona, da mesocarbonifera a eopermica) (GORTANI 1910, 1921: 101-102).

C'è un altro documento storico, felicemente conservato nella Biblioteca dell'Istituto di Geologia e Paleontologia di Bologna, che ci permette di integrare in modo mirabile i nostri Taccuini. È il manoscritto telato e piegato, per l'uso in campagna, della *Carta Geologica delle Alpi Carniche di Michele Gortani* alla scala 1:100.000, datata al 1911, che raccoglie i suoi rilievi fino alla stessa data sui due fogli al 100.000 Ampezzo e Pontebba giustapposti, nell'edizione topografica 1909 (Fig. 10).

Sui bordi della carta è riportata a mano la legenda stratigrafica del Paleozoico che segue:

Siluriano superiore e medio (scisti)

Siluriano superiore (calcarei)

Devoniano in generale

Devoniano inferiore

Devoniano superiore

Carbonifero superiore

Porfiriti, diabasi e tufi (Carbonifero sup. e Permiano inf.)

Permo-carbonifero

Permiano inferiore (Arenarie di Val Gardena)

Permiano superiore (zona a Bellerophon)

Le escursioni descritte nel Taccuino 1910-1911 trovano una prima parziale pubblicazione nei rapporti di GORTANI (1911a, b) dedicati appunto ai monti della Valcalda, dei quali viene dato in pianta uno schizzo geologico (Fig. 11) (GORTANI 1911b: 5).

La gran parte dei due Taccuini è polarizzata sulla descrizione e interpretazione della *geologia* dell'alta Carnia, dal M. Avanza al Pontebano, cui dedichiamo la seconda parte di questi commenti.

Poche pagine, fitte di dati, vertono sul secondo amore scientifico di Gortani, la *botanica*. Sono corpose liste di specie vegetali presenti in alta Carnia, con località e quota di riscontro (Taccuino 1910-1911, ultime due pagine). Queste liste vengono poi completate in GORTANI (1911b). Ma qua e là si intercalano in testo osservazioni relative ai tipi e ai limiti della vegetazione, anche in rapporto alla copertura morenica e detritica.

Una pagina è dedicata alla *toponomastica* dei siti naturali e antropici indicati nella carta [topografica] del suo tempo, con un prontuario di equivalenze fra nomi diversi usati in varie epoche e fonti scritte e verbali (es. 25/26.7.1910). Tutta questa pagina costituirà la lunga *nota 1* in GORTANI (1911a: 5) pubblicato a un anno dal rilievo. Si noti che la toponomastica neolatina che precedeva la germanizzazione delle terre già austriache è stato uno dei molteplici interessi di Gortani (GORTANI 1916, 1927; MANZONI 2020).

C'è spazio anche per i *costi* vivi della campagna di ricerca, che hanno solo rilevanza amministrativa, ma non per questo sono meno interessanti. Se registrati in

un foglietto volante sarebbero andati presto perduti. L'importanza di un taccuino scientifico li ha salvati. Abbiamo così un dettagliato resoconto delle spese logistiche della campagna, da cui apprendiamo che vi prese parte anche Paolo Vinassa de Regny, amico e poi collega di Gortani all'Università di Pavia, nel 1922.

Un commento a parte merita la prima pagina del Taccuino 1910-1911 (Fig. 12). Essa mostra una sintesi cronologica - dal 7 Luglio al 23 Settembre - dell'intera campagna di rilevamento 1910, con precise indicazioni dei *percorsi e dei km totali giornalieri*. In certi giorni sono indicati anche i costi parziali e totali in lire, presumibilmente relativi a trasporti su mezzi di linea. Ciò significa che negli altri casi Gortani si era mosso in bicicletta (espressamente citata) e/o a piedi.

È questo un diagramma assai indicativo del comportamento rigoroso, ordinato, geometrico, e sobrio che caratterizzerà ancora Gortani per tutta la vita. Ci sono tre giorni - 17, 24, 31 Luglio 1910 - contrassegnati da crocetta. In quell'anno erano domeniche che Gortani, religioso praticante, evidentemente osservò, dedicando la prima al completo "*Riposo*"; mentre il 23 Settembre 1910, venerdì, il "*Riposo per pioggia*" venne cancellato dal libretto forse per rapido ritorno del bel tempo.

Identità, irredentismo, errori nella conduzione della guerra e tragiche conseguenze mancano del tutto. Fanno capolino forse, qua e là, nell'*ironica polemica scientifica* con i più attenti autori di lingua tedesca attivi sulla stessa area (pur se posso testimoniare che Gortani maturo e in tarda età non serbava alcuna animosità personale).

Pare che in quegli anni Gortani si irritasse in particolare con Frech, gratificato da un impertinente "*citrullo*" (16.7.1910) e in parte con Geyer, che aveva pubblicato da poco una nuova Carta Geologica comprensiva dell'alta Carnia (18.7.1911, 24.7.1911, 27.7.1911) (GEYER 1901, 1902). Ma già prima GORTANI (1906: 4-5) aveva criticato il tedesco Frech, che mai cambiò idea, mentre GEYER, che da un'età carbonifera inferiore (1894) degli scisti era passato a una siluriana (1897) (GORTANI 1906: 34; 1911a: 4), si era mostrato assai più incline ad accettare le datazioni italiane consentendo ai suoi rilevatori escursioni comuni dopo la Grande Guerra (GORTANI 1921: 100, note 4 e 5).

A questo punto, prima di procedere nell'analisi e commento dei Taccuini, è utile per il lettore una verifica sintetica del pensiero di Gortani sulla geologia della alta Carnia (Catena Carnica e parte delle Alpi Tolmezzine, CARULLI 2012: 28), come lo troviamo nelle sue pubblicazioni dei primi decenni del Novecento (Fig. 13).

La stratigrafia delle Alpi Carniche comincia ad assumere rilevanza internazionale già nel primo Ottocento con VON BUCH (1827), che, da buon geognosta, per primo parla di "*diorite*" (roccia verde tipo Harz) negli scisti di Paluzza e di "*pietra lidica*" o lidite negli scisti sopra i calcari del Passo di Monte Croce Carnico. Esplode poi a metà Ottocento con lo studio di faune e flore

paleozoiche. Ciò avviene con Taramelli e Stache, che si appoggiano al primo rilievo del Servizio Geologico Austriaco (1855–1857) e a quelli di PIRONA (1861, 1867) e dello stesso TARAMELLI (1881, 1887) e si compie con Frech, Spitz, e Scupin di là, e con Gortani e Vinassa de Regny di qua dal confine, a cavallo dei due secoli.

Prima MORLOT (1850) scopre foglie di *Neuropteris* e quindi documenta il Carbonifero, seguito da STUR (1856: 437) che trova resti di piante al M. Crostis e brecce silicee presso Timau. TARAMELLI (1869) riconosce nel Paleozoico già 12 unità stratigrafiche, dal Siluriano al Permiano superiore, che distingue nella sua famosa carta (TARAMELLI 1881; VAI 1995: 87–88). Nell'unità più alta (la 12^a) raggruppa scisti, spilite e arenarie di Val Gardena, come ripeteranno con tormentato dubbio Gortani, e gran parte degli stranieri. Poi SUESS (1870) trova le prime fusuline in ciottoli della breccia di Ugo-vizza. STACHE (1874, 1884) trova le prime graptoliti e riconosce l'età ordoviciana degli scisti dell'Uqua.

La monografia di FRECH (1894) si impone solo in parte in ambito di lingua tedesca per la stratigrafia, mentre le sue idee tettoniche sono criticate da austriaci (HERITSCH 1936: 31 e 34) e italiani (es. GORTANI 1906b: 5,

nota 1; 1911a: 4; e Tacchini). La seconda carta geologica austro-tedesca (in scala 1:75.000) è condotta da GEYER (1901, 1902) poco prima che Gortani (con Vinassa) inizi la serie di monumentali monografie nella *Palaeontographia Italica* (e in altre riviste, dal 1906 al 1925) sulle ricche faune del Paleozoico carnico, a sostegno e corredo della sua rivoluzione stratigrafica (GORTANI 1902, 1905, 1906a).

Per FRECH (1894) infatti la gran massa degli scisti a N e a S delle creste di spartiacque appartiene al Carbonifero inferiore (Culm). Lo stesso vale per GEYER (1894), che però a seguito di sparute masse di scisti a graptoliti trovate sia a N che a S si converte al Siluriano (GEYER 1894). Non dà alcun valore infatti alla segnalazione di Krause su *Asterocalamites scrobiculatus* del Carbonifero inferiore nei pressi di Plöcken, mai documentata. GARTNER (1931: 127) segue le opinioni di Gortani nella zona di confine, ma al di fuori di essa è molto attento a quelle di Geyer.

Ma Gortani comincia a scoprire, soprattutto a S, nuovi resti di *Calamites*, *Lepidophyllum*, foglie di *Neurodontopteris auriculata* e *Sphenophyllum cuneifolium* al Pic Chiadin, e altri resti simili più a W, che impongono



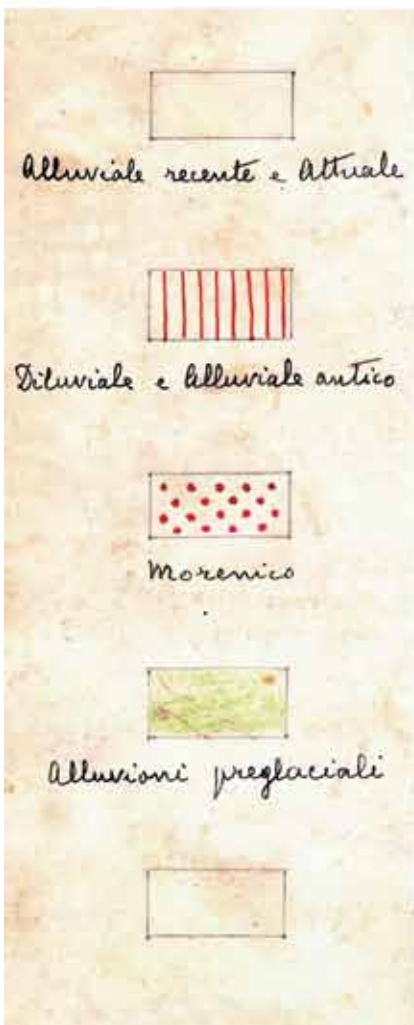
Fig. 10- M. Gortani, Carta geologica delle Alpi Carniche 1911, originale complessivo di campagna manoscritto (a); particolare della stessa, in scala 1:100.000 (b) e legenda (c). Biblioteca di Geologia del Dip. BiGeA, Università di Bologna.

- M. Gortani, *Geological map of the Carnic Alps 1911*, original of campaign manuscript (a); detail of the same, in 1:100,000 scale (b) and legend (c). Geological Library of the BiGeA Dept., University of Bologna.



a

c



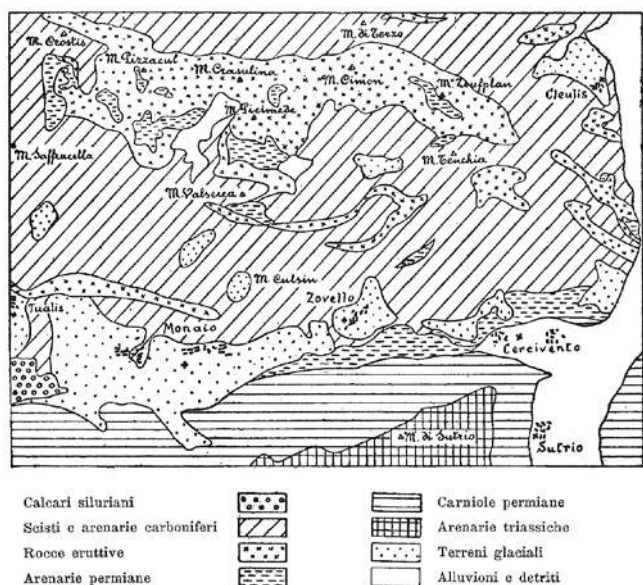


Fig. 11 - Schizzo geologico dei Monti della Valcalda, rilevati nella campagna 1910–1911 (da GORTANI 1911b).
- *Geological sketch of the Valcalda Mountains, surveyed in 1910–1911 (from GORTANI 1911b).*

un'età di Carbonifero superiore o Carbonifero inferiore il più alto o mesocarbonifero (GORTANI 1905: LXX; 1906a: 259–260; 1910: 5–6; 1911; 1913: 35–38; 1921: 101–102; 1926: 49). Inoltre GORTANI (1913: 38) dubita della determinazione di *Asterocalamites scrobiculatus*, pur non escludendo che gli scisti più bassi possano essere “*anteriori allo Stefaniano*”.

È chiaro che la chiave di volta della rivoluzione stratigrafica gortaniana sta nell'età carbonifera degli scisti, e rocce associate, che stanno sopra la massa potente dei calcari devoniani. L'età carbonifera viene estesa da Gortani alle stesse rocce in cui compaiono resti di vegetali (Fig. 14) nell'intera Catena Paleozoica anche in Austria, là dove l'opinione dominante degli autori di lingua tedesca (tolto Frech) era di un'età siluriana.

Gortani applicava in modo integrato un criterio fossilifero (le piante se pur disperse prevalgono su sparute graptoliti concentrate in rare masserelle) e uno geognostico (posizione nella successione). Infatti fra Degano e But trovava una regolare successione dall'Ordoviciano a N al Devoniano superiore a S, e gli scisti che seguivano sopra e a S, senza segni di contatto tettonico, non potevano che essere carboniferi, come documentavano le *Calamites* di Morareto e sopra ancora le ricche flore e faune del Carbonifero superiore e Permiano inferiore al Col Mezzodì (facies pontebbana).

Gortani si fidava della sua scoperta per l'ampiezza e regolarità di sovrapposizione di due masse, i calcari e gli scisti, quasi equivalenti per volume. Ma nelle altre parti della catena i rapporti volumetrici si spostavano presto a favore degli scisti anche oltre 10-20 a 1. L'intuizione e la sua prova si basavano sul rilevamento a tappeto dell'intero territorio e lo studio diretto di tutte le megafaune e mega-flore principali per affioramento e unità

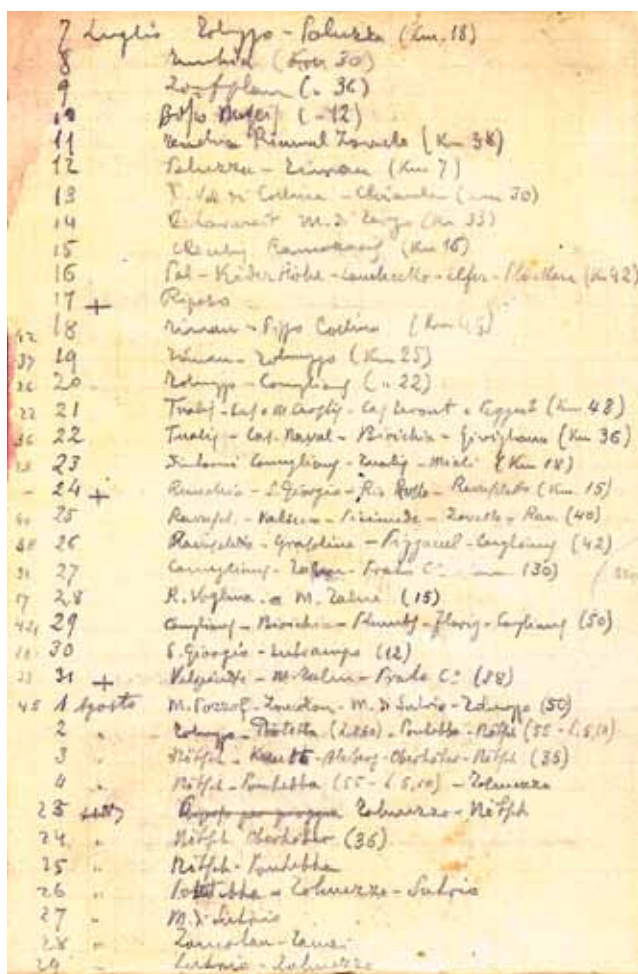


Fig. 12- Datario della campagna di rilevamento 1910 di Gortani in Carnia.
- *Dates of the 1910 geological survey by Gortani in Carnia.*

stratigrafica. Ovvio che nel fare questo (col solo aiuto di Vinassa) si privilegiasse la visione d'insieme e i vincoli di prim'ordine, ma si trascurassero aspetti di scala più fine; il che poteva condurre ad interpretazioni errate.

Comunque, la pubblicazione della nuova scoperta di piante da parte di GORTANI (1905: LXX) (Fig. 15) “*ebbe l’effetto di una bomba*” scriverà Heritsch negli anni Trenta (MANZONI 2020: 16). Ecco la citazione originale da HERITSCH (1936: 38): “*Wie eine Bombe wirkte dann der Fund von Neurodontopteris auriculata und Calamites im Gebiete der Forcella Moraret, etwa 100 m unter der Marinelli Hütte, Gortani, 1905 (133, S. LXX)*”.

E già GAERTNER (1931: 116) apertamente ammetteva che la scoperta di Gortani “è il *fondamento della visione odierna* [del suo e nostro tempo] *che la gran parte della successione di scisti delle Alpi Carniche appartiene al Carbonifero*”.

Sia Gaertner che Heritsch hanno un'ammirazione rispettosa per l'opera geologica di Gortani e dei colleghi italiani. HERITSCH (1936) lo evidenzia collocando Gortani nella triade dei ringraziamenti in prima pagina, fra Geyer e Kahler, ricordando il piacere della sua amicizia, le escursioni comuni in territorio italiano,

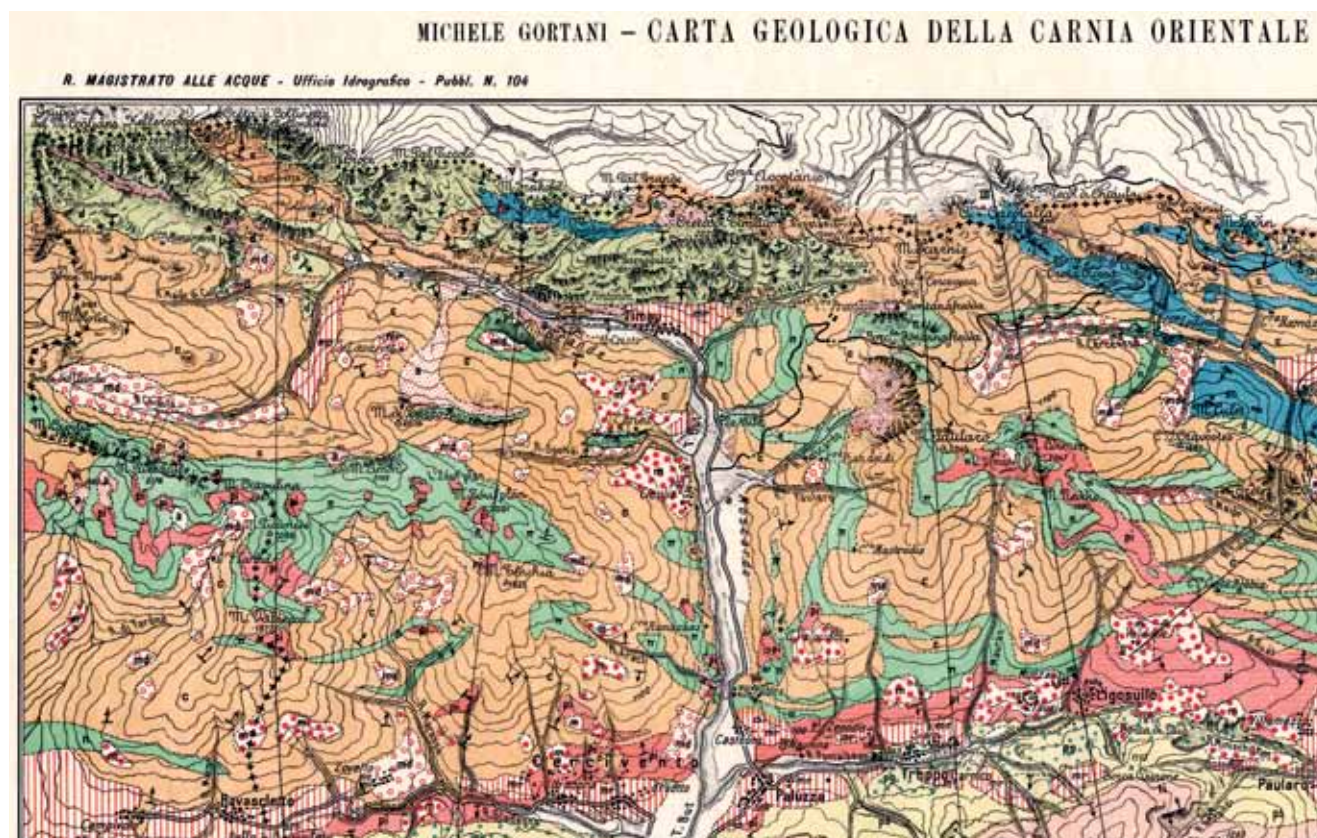


Fig. 13 - Gortani 1920: stralcio della Carta geologica della Carnia in scala 1:50.000 (qui proposta alla scala 1:100.000).
- Gortani 1920: excerpt from the geological map of Carnia on a scale 1: 50,000 (printed here at the scale 1:100,000).

alla ricerca della verità, nell'opera di pace (p. 7). Viene da pensare al motto *ex libris* di Gortani: *veritati libere servio* (Fig. 16).

Heritsch è tanto convinto delle scoperte e risultati di Gortani da seguirlo anche in alcune sue sviste minori, come nel caso dei calcari neri a *Hercynella* del Devoniano inferiore del Passo di Volaia, che GORTANI (1913) come SPITZ (1907) e FRECH (1894) vedono sotto la potente bioherma grigia a *Karpinskia conjugula* e non sopra (VAI 1963: 156 e 159-160).

Gortani parte dallo studio sistematico degli orizzonti ricchi di fossili, “per determinare la disposizione tettonica complessa” dei vari terreni della Carnia e “interpretare la struttura di catene contigue, dove gli antichi orizzonti in causa del metamorfismo non erano più riconoscibili direttamente” (GORTANI 1924-25: 25). Introduce poi nome e concetto di “Catena Paleocarnica” per piegamento ed emersione dei depositi marini calcarei del “Paleozoico antico (Siluriano e Devoniano)”... “durante la prima parte del periodo carbonifero, e risommersione durante la seconda parte” con “sedimenti litoranei del Carbonifero superiore”.

La prova morfologica di tutto ciò la trova nella “grande ed estesa trasgressione” sopra i calcari “emergenti come denti o scogli da una massa di scisti” (GORTANI 1924-25: 25). È quanto effettivamente si osserva, a prima vista, guardando da Collina verso il Rifugio Marinelli (Fig. 17a). Gortani riprende il termine “Ca-



Fig. 14- Resti di *Calamites* nelle arenite del Flysch ercynico a Pramsoio (Fm. del Hochwipfel).
- Remains of *Calamites* in the arenites of the Hercynian Flysch at Pramsoio (Hochwipfel Fm).

tena Paleocarnica” in questa stessa accezione nel 1926c (p. 48) in maniera impersonale, senza indicare chi e quando lo introdusse.

Gortani elenca le unità stratigrafiche caratteristiche: *Siluriano inferiore* (Ordoviciano), scisti ⁽¹⁾ o calcescisti

1) Il termine di uso frequente in molte unità si riferisce a rocce clastiche litificate a grana fine, fogliettate e fissili, senza evidenti implicazioni metamorfiche, in pratica equivalente del termine *shales*.



Fig. 15- Gortani 1905: frontespizio del rivoluzionario articolo, "Escursioni fatte in Carnia". Biblioteca di Geologia del Dip. BiGeA, Università di Bologna.

- Gortani 1905: frontispiece of the revolutionary article "Escursioni fatte in Carnia", Library of Geology of the BiGeA Department, University of Bologna.



Fig. 16- Il primo ex-libris di Michele Gortani (a) presto si modifica con l'aggiunta di simbologie geologiche, cosmologiche e botaniche (b) che si affiancano alla scritta in latino "Servo liberamente la verità".

- The first ex-libris by Michele Gortani (a) soon changed with the addition of geological, cosmological and botanical symbols (b) flanking the Latin inscription "I freely serve the truth".

giallo verdognoli o rossastri a Treptostomi, Cistoidi, Orthos.

Siluriano superiore (Gotlandiano): più vario, calcari reticolati a *Orthoceras* o scisti neri a Graptoliti, calcari a Crinoidi o Brachiopodi a *R. Megaera*.

Devoniano inferiore e medio, più uniformi, calcari grigi di scogliera, con in basso grossi Gasteropodi e *Karpinskya Consuelo*, e in alto grossi *Pentamerus* e *Stringocephalus Burtini*.

Devoniano superiore, calcari reticolati grigi o rosei prima con Brachiopodi poi con *Clymenia*.

Carbonifero superiore, scisti e scisti arenacei, poco disturbati presso Pontebba, pieghe fino a filladici nell'area W e N della catena. Alternanza di fossili marini e terrestri nel Pontebbano e al Col Mezzodì. Rari resti vegetali nel resto dell'area (es. Forca Morareto). Fra Degano e Chiarsò si intercalano rocce eruttive e loro derivate (porfidi, porfidi quarziferi, porfiriti, diabasi, spiliti, tufi).

Permiano inferiore, connesso al Carbonifero, e all'effusione delle rocce eruttive, con conglomerati quarzosi e scogliere a Fusulina al Col Mezzodì e nel Pontebbano, mentre il solo orizzonte costante e continuo è fatto da scisti e arenarie litoranei di Val Gardena.

Permiano superiore, depositi lagunari con gessi, dolomia cariata, marne e strati calcarei bituminosi con *Bellerophon* e *Avicula* ("orizzonte di sospingimento tettonico").

Trias inferiore, arenarie e scisti di Werfen, rossi verdognoli, con tracce di moto ondoso, ad *Avicula venetiana*, *Myacites fassaensis*, *Naticella costata*.

Trias medio, brecce calcaree policrome (tra cui la breccia di Ugovizza), poi calcari o dolomia (infraaiblana o dello Schlern, scogliere a *Diplopora* e *Groporella*), a cui si intercala fino a sostituzione la formazione di Buchenstein e Wengen.

Trias superiore, in cui continuano "variazioni consimili di facies" con scogliere non lontane da terraferma. Seguono calcari marnosi della formazione raiblana a *Myophoria Kefersteini*, sostituiti in alto da dolomie cariate, arenarie rosse e verdi e gessi, e chiude la dolomia principale, ormai là dove cominciano le Catene prealpine. La catena di spartiacque ha una struttura a "lunghe e appressate pieghe paleocarniche" [chiamate altrove anche pieghe ellissoidi e pieghe anticlinali] che furono sepolte dai terreni carboniferi e permiani, "con i quali erano state nuovamente compresse dalle spinte orogenetiche successive" (GORTANI 1924-25: 31).

Ora possiamo passare all'esame dell'oggetto preminente dei due Taccuini: la geologia dell'alta Carnia. Commenteremo brevemente la sistematica stratigrafia appena riassunta, che Gortani riteneva valida per i suoi rilevamenti carnici nelle prime due decadi del Novecento.

Approfondiremo poi, in altri cinque capitoletti, le principali dispute stratigrafiche che aveva ancora in corso con i colleghi di lingua tedesca, e sulle quali i nuovi rilevamenti in atto gli fornivano nuove prove, oltre al tipo di deformazione e stile tettonico che individuava nell'esecuzione delle sezioni geologiche.

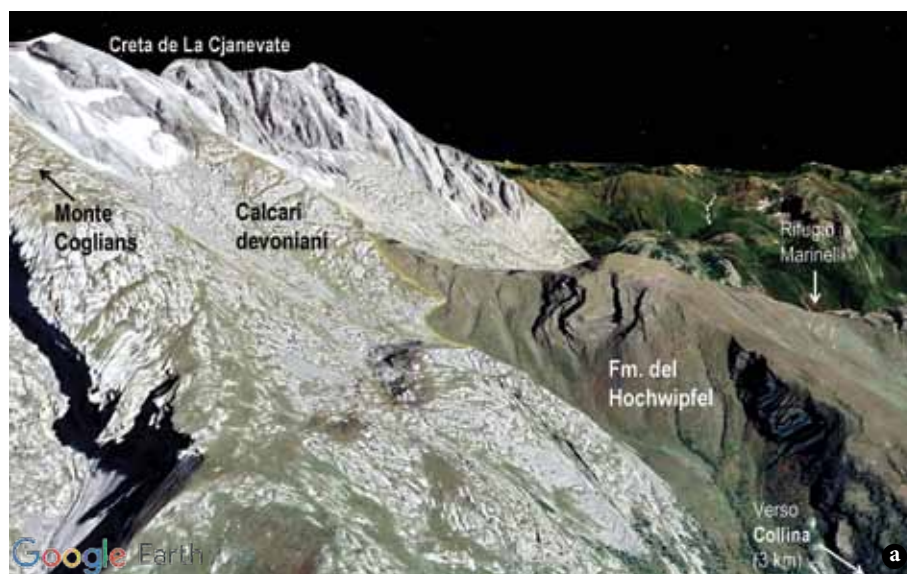
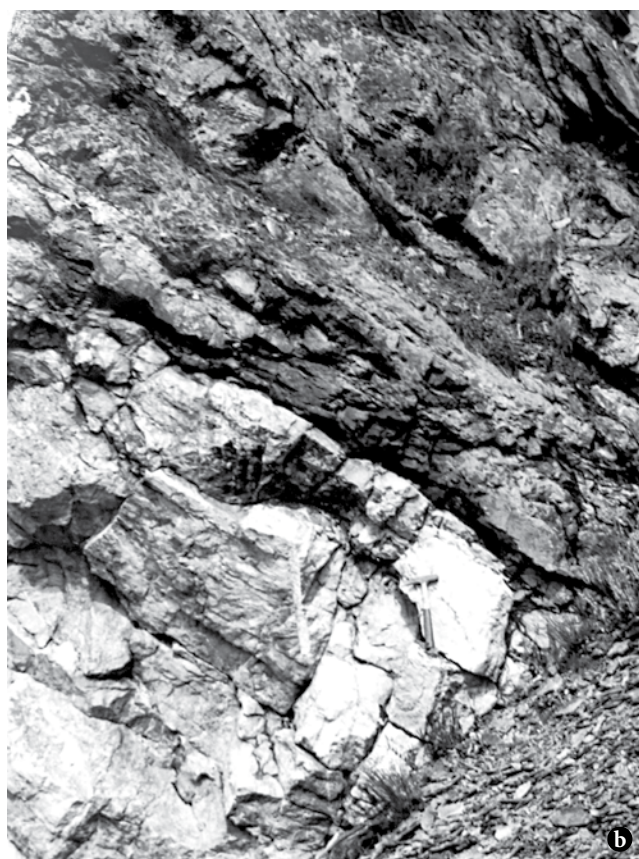


Fig. 17- Il contatto tra i calcari devoniani (-dinantiani) e i depositi silicoclastici della Fm. del Hochwipfel, trsguardato a distanza, dal cielo sopra Collina verso il M. Coglians e il Rif. Marinelli (a), e osservato nel particolare di un affioramento, presso il Lago Avostanis (b).

- The contact between the Devonian (-Dinantian) limestones and the silicoclastic deposits of the Hochwipfel Fm., seen from a distance, from Collina towards M. Coglians and Rif. Marinelli (a), and observed in the detail of an outcrop, near Lake Avostanis (b).



Silurico, spesso abbreviato in Silur (alla tedesca), calcari fini rossastri o varicolori e scisti scuri.

Devonico, a sua volta suddiviso in:

Eodevónico

Mesodevónico

Neodevónico, calcari a Climenie

Carbonifero, spesso abbreviato in Carbon (alla tedesca), arenarie, scisti ocracei, scisti neri grafitici, arenarie quarzose, quarziti, scisti varicolori (es. 8.7.1910), breccie bianche e nere silicee (es. 9.7.1910) (*Neocarbonifero*)

Serie permocarbonica e eopermica inferiorissima del Col Mezzodi, puddinga carbonifera e calcare del Troglkofel (es. 27.6 e 20.7.1911)

Eruttivo, porfiriti, porfiriti brecciate, spilite, porfidi rossi e verdi, porfido quarzifero, breccie

Scisti valgardenoidi, scisti varicolori intorno al rosso, spesso cartografati come Val Gardena

Val Gardena, arenaria vinata, scisti verdi e rossi gessosi, gessi (*Eopermico*)

Bellerophon, calcari, (*Neopermico*)

Werfen, *Muschelkalk*, *Buchenstein* e *Wengen*.

C'è quindi sostanziale concordanza fra gli appunti dei Taccuini (Fig. 18) e la Carta Geologica manoscritta del 1911 (Fig. 10). Da un semplice raffronto si vede che fin dal Taccuino 1910-1911 Gortani aveva ormai consolidato il suo originalissimo quadro stratigrafico che pubblicherà a più riprese nei due decenni successivi. Rivediamo allora, nei capitoli che seguono, i punti forti della rivoluzione stratigrafica di Gortani e quelli discutibili.

Trasgressione degli scisti sui calcari, discordanza, emersione della Catena Paleocarnica nel Carbonifero superiore

Paradossalmente questo titolo, condensato efficace del pensiero gortaniano, è un manifesto di verità e di

Stratigrafia

Dai due Taccuini risulta che a quel tempo per la sua nuova carta geologica al 100.000 *in fieri*, di cui si è detto prima (era in ballo la prima edizione dei Fogli Ampezzo e Pontebba della Carta Geologica d'Italia), Gortani usava le seguenti unità stratigrafiche miste, cronologiche e litostratigrafiche:

Ordoviciano, arenarie, scisti e calcari (che in pubblicazioni paleontologiche chiamava "lionati" per il loro colore fulvo).



errori (o se si preferisce di osservazioni e interpretazioni), anche a partire dal significato mutevole delle parole nel tempo. Gli scisti (oggi Formazione del Hochwipfel) sono certo “*trasgressivi*”, cioè depositi su un fondale marino più profondo e distale di tutte le unità precedenti (calcari di scogliera, calcari neritici, calcari pelagici batiali, calcari selciferi, radiolariti al di sotto del limite di compensazione dei carbonati). Ma *non* sono “*trasgressivi*” per sommersione marina verificatasi dopo un’emersione ed erosione subaerea lunga e generalizzata, come in parte avviene per il Permo-Carbonifero Pontebano (Fig. 19).

La trasgressione di GORTANI (1920: 101), e la lacuna protrattasi per lungo tempo dal Neodevónico al Neocarboneo, come pure le due lunghe lacune erosive di GARTNER (1931: 156), negli studi del secondo dopoguerra si sono sempre più ristrette, fino alla scomparsa totale della prima, fra calcari e depositi del Hochwipfel. Le loro lacune sono state riempite da microfaune a conodonti e palinomorfi (FORTI & NOCCHI 1963; FRANCAVILLA 1966, 1974; CANTELLI et al. 1965, 1968; FERRARI & VAI 1966, 1973; MANZONI 1966, 1968; PÖLSLER 1967; SCHÖNLAUB 1969), al punto che, con felice battuta di Marcello Manzoni, “la trasgressione è diventata una mareggiata”.

La “*discordanza*” è indiscutibile e rafforzata dal comportamento reologico dei due materiali assai diversi. Ma si tratta di una inconformità parallela, senza discordanza angolare apprezzabile, dove non sia stata alterata da deformazione secondaria, come rilevato anche da HERITSCH (1936: 77). Ma SCHÖNLAUB (1979: 48) parla ancora di *Winkeldiskordanzen* e *orogenen Akt*, nel riferirsi al contatto calcari e strati del Hochwipfel (Fig. 17b).

Sono invece i distacchi, gli scivolamenti e le frane sottomarine, avvenuti al limite fra le due formazioni, per tettonica distensiva e collasso del bacino carnico in una sua porzione distale, a determinare nei loro stretti ma diffusi ambiti marcate lacune e inconformità (*break-up unconformity*) (VAI 1976). Diversamente da quanto interpretato da VAI (1963) e dalla Scuola Bolognese ancora in quegli anni, manca ogni evidenza probante di piegamento, sollevamento, di erosione subaerea e relativi depositi, in particolare di paleo carsismo, e di tettonica compressiva. La catena cioè era ancora di là da venire nel bacino delle Alpi Carniche. Forse stava emergendo solo in zone interne più a occidente (AA. VV. 1971; VAI 1976; VAI et al. 1984; VAI & COCOZZA 1986; PASQUARÈ MARIOTTO & VENTURINI 2019, *cum bibl.*).

L’emersione della Catena Paleocarnica è sì datata al Carbonifero superiore, ma avviene in maniera rapida

Fig. 18- Taccuino Gortani, 20.7.1911. Rilievo di dettaglio eseguito nelle successioni paleozoiche, antiche e recenti, affioranti lungo il Rio Plantalces (?).

- Gortani's notebook, 20.7.1911. Detail survey carried out in the Palaeozoic successions, ancient and recent, emerging along the Rio Plantalces (?).

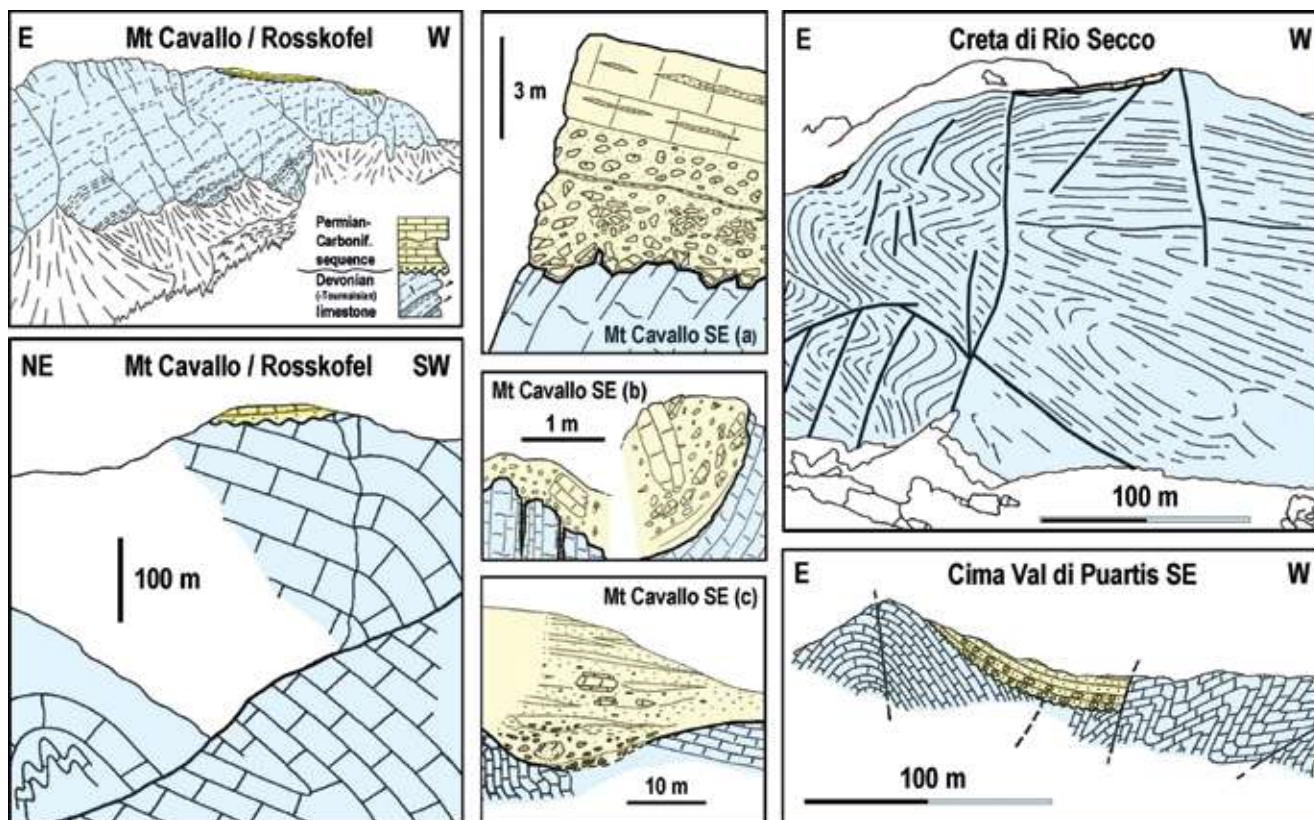


Fig.19 - Contatti discordanti tra la sequenza permo-carbonifera pontebbana e il substrato ercinico deformato (da PASQUARÈ MARIOTTO & VENTURINI 2019 cum bibl.).

- *Discordant contacts between the Permo-Carboniferous sequence of Pontebba and the deformed Hercynian substrate (from PASQUARÈ MARIOTTO & VENTURINI 2019 cum bibl.).*

(almeno dalla Val Degano alle Karawanke). La sua discordanza, cioè la Discordanza Ercinica, è quella basale marcata dai depositi del Permo-Carbonifero Pontebbano (come aveva già anticipato Geyer) (Fig. 19), e non quella presunta del Hochwipfel basale.

Su questo punto anche gli autori austro-tedeschi fino ai primi anni 1960 sono rimasti ancorati strettamente alla visione di Gortani con la discordanza emersiva pre-Hochwipfel e la discordanza aggiuntiva pre-Permo-Carbonifero Pontebbano, come riassunto per tutti dal diagramma di GAERTNER (1931: 156, 150-151 e 154 per la superficie di trasgressione, e 158 per il piegamento, in puri termini gortaniani).

Infatti, nonostante le osservazioni premonitrici sulla successione lungo il Rio Bombaso (studiato di recente da VENTURINI (1990, 1991, 2006), GORTANI (1921: 101; 1924: 106) non riesce a superare la visione che “*la facies pontebbana ... risulta vicaria della facies argillo-scistosa*” del Carbonifero, anziché discordante dopo la fase tettonica compressiva ercinica principale (SPALLETTA et al. 1980, 1982a, b; VAI & SPALLETTA 1982).

A Gortani, come ai suoi colleghi austro-tedeschi anche più giovani di lui, mancavano ancora strumenti di analisi conoscitiva nei rapporti fra sedimentazione e tettonica. Strumenti che si sono consolidati ben dopo la sua generazione. Gortani poi era anche costretto a fare tutto quasi da solo, in un'area di ricerca piccola,

ma operativamente gigantesca per miniaturizzazione geologica, che gli impediva praticamente l'analisi.

Per questo le sue conclusioni stratigrafiche furono rivoluzionarie rispetto ai suoi precursori, e restano valide in prima approssimazione; tuttavia alcune sono divenute presto discutibili e modificabili in approssimazioni ulteriori e a livello interpretativo. Ciò ha permesso talora anche il recupero di alcune interpretazioni dei suoi concorrenti austriaci e tedeschi, come addirittura nel caso dei limiti laterali per faglia (alpina!) del Permo Carbonifero Pontebbano posti da FRECH (1894) e criticati da GORTANI (1922: 5, nota 2), di cui si dirà più avanti.

Il Flysch mancato

A partire dagli anni '60 del secolo scorso è la Scuola Geologica Bolognese a introdurre nelle Alpi Carniche il concetto di Flysch (nato nelle Alpi), inteso come deposito sin-tettonico potente, marino profondo, clastico e vulcano-clastico con associate vulcaniti, tipico di fasce mobili subsidenti (intese come geosinclinali prima, e fosse di subduzione poi) incubatrici di catene montuose. Contemporaneamente introduce nel Paleozoico carnico anche il concetto di torbidite, nato da poco nella catena degli Appennini (1950 circa), come tipo di deposito caratteristico del Flysch.



Fig. 20 - Aspetto di terreno delle silicoclastiti (arenarie e peliti scistose) appartenenti alla Fm. del Hochwipfel. SS 52bis, nei pressi della sorgente carsica del Fontanon di Timau.
- Aspect of silicoclastites (sandstones and schistose pelites) belonging to the Hochwipfel Fm. SS 52bis, near the Fontanon di Timau karstic spring.

Così le torbiditi silicoclastiche prossimali e distali (Formazione del Hochwipfel; Fig. 20) e le vulcano-torbiditi con vulcaniti sottomarine a cuscini (pillow-lavas e pillow-breccias) (Formazione Dimon) diventano i costituenti del Flysch ercinico delle Alpi Carniche (SELLI 1963a: 36–37; VAI 1963: 167 e 174; 1971a, b, 1975, 1976, 1980; FRANCAVILLA 1966; CAPORALETTI & PELLIZZER 1967; SPALLETTA et al. 1980, 1982a, b; ROSSI & VAI 1986; VENTURINI & SPALLETTA 2015; VENTURINI et al. 2015). Per la prima volta l'intero orogene ercinico delle Alpi Meridionali viene descritto e interpretato in termini di stadi di piattaforma pre-Flysch, Flysch sin-orogenico, e molassa tardo- e post-orogenica (VAI 1976: 7–16).

In particolare il Flysch ercinico carnico e il relativo vulcanismo alcali-olivino basaltico viene per certi aspetti comparato al ciclo alpino degli Appennini con i calcari pre-Flysch, i Flysch cretacei e le Argille Scagliose; come queste, anche il Flysch ercinico carnico incorpora come tetosoma i sedimenti e le vulcaniti degli stadi di pre-Flysch e di Flysch (VAI 1976: 13; CASTELLARIN & VAI 1981).

Proprio la consuetudine con la geologia degli Appennini ha ispirato la Scuola Bolognese in questa profonda revisione fattuale e interpretativa della catena ercinica paleocarnica. Ma fino ai primi anni '60 del secolo scorso l'influsso della rivoluzione di GORTANI (1906), con la sua idea di emersione, piegamento e erosione dei calcari, seguita dalla trasgressione degli scisti del Hochwipfel, ha plagiato tutti gli studiosi, italiani e stranieri, influenzando per un po' anche noi bolognesi (SELLI 1963a; VAI 1963).

Per VAI (1976) fino al Devoniano medio le scogliere carniche passano gradualmente ai loro bacini laterali oceanici. Poi però le zone di transizione diventano pendii sempre più ripidi, per effetto di faglie sin-sedimentarie estensive a blocchi (annegamento tettonico delle

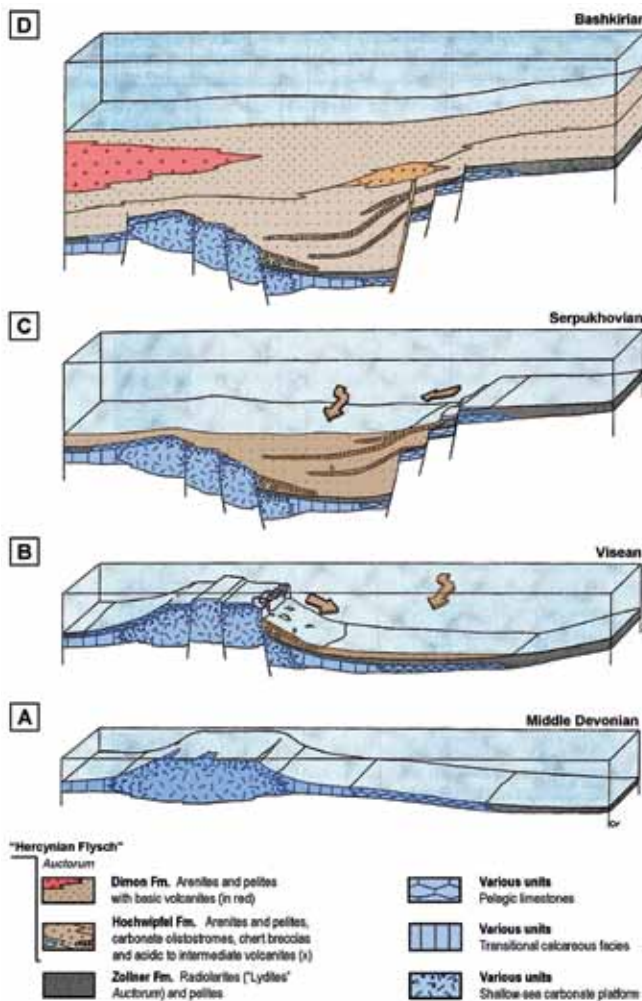


Fig. 21 - Evoluzione semplificata dell'area carnica durante l'intervallo Devoniano–Carbonifero. (Da SPALLETTA et al. 1980 modif.).

- Simplified evolution of the Carnic area during the Devonian–Carboniferous interval. (From SPALLETTA et al. 1980 modif.).

piattaforme). Dalle relative scarpate di faglia (simili all'attuale scarpata sottomarina di Malta) si staccano pezzi di successione carbonatica (sia di scogliera che pelagica) in blocchi spigolosi, che si accatastano come megabrecce in forma di cordoni al piede delle scarpate di faglia (Fig. 21, 22 e 24).

Il fenomeno si ripete più volte anche a spese dei calcari a Climenie e delle sovrastanti sottili radiolariti, nonché durante la deposizione continua in profondità nelle prime decine di metri di torbiditi del Hochwipfel. In esse infatti oggi si riconoscono lenti di brecce calcaree eterogenee estese fino a centinaia di m, interstratificate alle torbiditi, come si possono osservare sui versanti italiano e austriaco della Cresta Verde.

Queste brecce non erano state descritte né evidenziate come processi di frane sin-sedimentarie sottomarine dagli autori precedenti. GAERTNER (1931: 170) che le ha viste le ritiene "impastate tettonicamente" ("sicher tektonisch hineingeknetet") negli scisti. HERITSCH (1936: 78) si limita a citare la descrizione di FRECH

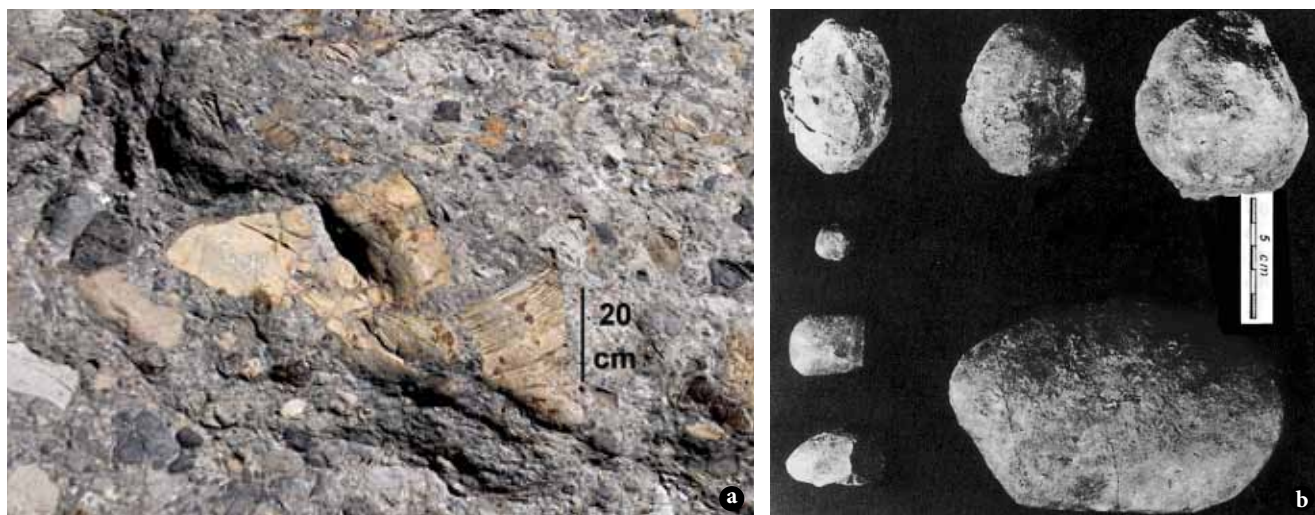


Fig. 22 - Breccia (a) con clasti spigolosi e arrotondati intercalata nella successione della Fm. Hochwipfel. In b sono evidenziati alcuni dei clasti arrotondati di radiolarite (selce).

- Breccia (a) with angular and rounded clasts interspersed in the succession of the Hochwipfel Fm. In b some of the rounded clasts of radiolarite (flint) are highlighted.

(1894: 86), e aggiunge che i blocchi calcarei sono inseriti tettonicamente nel Hochwipfel (*“these Brocken sind sicher tektonisch in das Karbon eingeknetet worden”*, HERITSCH 1936: 103).

Si possono così spiegare sia le lacune stratigrafiche alla sommità dei calcari di scogliera e bacinali descritte da Gortani, sia le lenti di megabrecce calcaree nella parte inferiore del Hochwipfel non capite in precedenza. Naturalmente nelle aree calcaree di mare basso, presto trasgredite per annegamento da calcari bacinali e poi da radiolariti, la residua morfologia scabra dopo i crolli a seconda dei momenti veniva rivestita da calcari selciferi, radiolariti, e/o torbiditi fini (v. solo descrittivamente VAI 1963: figg. 4, 5, 6). Questo si verificava anche nelle aree bacinali calcaree o radiolaritiche-argillitiche deposte nel Siluriano-Dinantiano, che sono state soggette a distacchi di parte della successione per collasso di faglia.

Tutto questo si vede agevolmente in affioramento per es. nei pressi dei campi solcati mesodevonicici di Cas. Monumenz (carsismo subaereo attuale). Ovvio che in tale contesto l'analisi micropaleontologica evidenzia spesso faune miste, rimaneggiamenti e lacune, in particolare nelle facies condensate di ambiente pelagico, puntualmente descritte da TESSENHORN (1975) nelle Karawanke, ma anche nelle facies transizionali (SPALLETTA et al. 1983).

Queste megabrecce calcaree indicano un deposito prossimale, proveniente cioè da una fonte vicina al bacino di sedimentazione del Hochwipfel (detta perciò intra-bacinale). Al di sopra di queste troviamo altri livelli più estesi di breccie o brecciole selcifere, a clasti di liditi chiare e scure, che caratterizzano le prime centinaia di metri del Hochwipfel. Queste rappresentano un deposito meno prossimale, ma sempre intra-bacinale, nel quale si intercalano rari livelli di conglomerati e breccie con ciottoli e blocchi fino a 30 cm di radiolariti e

litotipi vari, spesso perfettamente arrotondati (Fig. 22).

Con i resti di vegetali e molti frammenti calcarei di mare basso coevi alla sedimentazione (Viseano) sono ritenuti indicativi di un'alimentazione proveniente da fonti emerse, a varia distanza dagli ambienti di mare profondo. I dati trovano giustificazione ipotizzando locali sollevamenti verticali lungo una fascia dominata da attività transpressiva destra (VENTURINI & SPALLETTA 1998 *cum bibl.*), coerente col quadro pre-deformativo ercinico del settore carnico (Fig. 23).

Dalla stessa fonte, interna all'orogene, già deformata e in rapido sollevamento, da ubicare verso aree centrali delle Alpi Meridionali, proviene la gran massa dei granuli del Hochwipfel (SELLI 1963a; VAI 1963, 1975, 1976, 1980; VAI et al. 1984; SPALLETTA et al. 1980, 1982a, b; VAI & SPALLETTA 1982; SPALLETTA & VENTURINI 1988, 1995). In questo quadro, grandi blocchi di successione calcarea, ma anche selcifero-argillitica di dimensioni decametriche, si accumularono come blocchi esotici (olistoliti) entro la massa torbiditica del Hochwipfel (Fig. 24). Più che dei nuclei strizzati di pieghe (come li interpreta Gortani nei Taccuini, e in genere anche GAERTNER 1931 e HERITSCH 1936), si possono spiegare come blocchi franati e scivolati nel bacino. Ciò vale in particolare per i piccoli affioramenti di argilliti e radiolariti a graptoliti.

In sintesi, c'è modo di spiegare l'inconformità tra calcari e scisti del Hochwipfel descritta da Gortani senza ricorrere a una fase orogenetica seguita da lunga emersione della Catena Paleocarnica molto prima di quando realmente avvenuto, nel breve intervallo Westfaliano B-C (Moscoviano inferiore, intorno a 310 Ma), almeno nella zona esterna non metamorfica.

In questo caso, gran parte dei concetti e dei modelli sedimentologici e di tettonica sin-sedimentaria (sviluppati primariamente in Italia), che ci guidarono ai

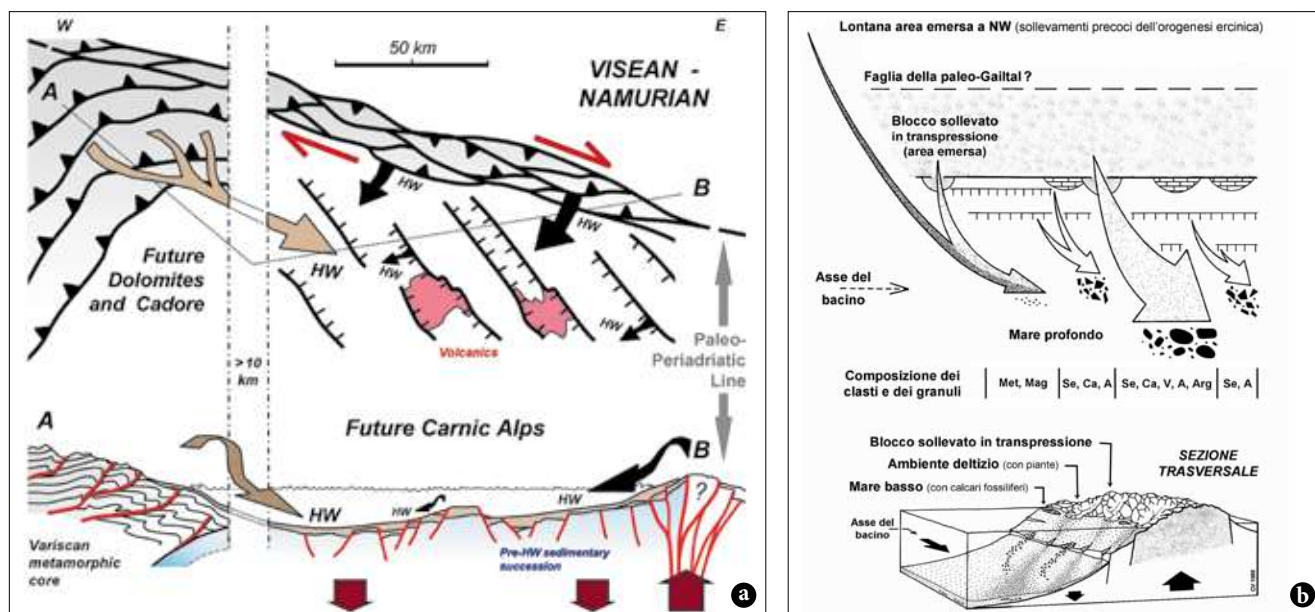


Fig. 23- Ipotesi di evoluzione del settore carnico durante il Mississippiano (Carbonifero inf.). In b è descritta la possibilità che si verifichino emersioni di settori interni al bacino del Flysch, guidate da movimenti transpressivi (da VENTURINI & SPALLETTA 1998).
 - Hypothesis of evolution of the Carnian sector during the Mississippian (Carboniferous inf.). In b, the possibility of emergence of sectors within the Flysch basin, guided by transpressive movements, is described (from VENTURINI & SPALLETTA 1998).



Fig. 24- Orizzonte di frana sottomarina (mega-breccia) a grandi blocchi di calcare devoniano. Con uno spessore di 2 m si intercala ai normali depositi silicoclastici della Fm. del Hochwipfel. Cresta Verde (Alpi Carniche centrali).
 - Horizon of submarine landslide (mega-breccia) with large blocks of Devonian limestone. With a thickness of 2 m, it intersperses with the normal siliciclastic deposits of the Hochwipfel Fm. Cresta Verde (Central Carnic Alps).

risultati su esposti, sono sorti nel dopoguerra, e non se ne può fare appunto a Gortani, se non per aver trascurato la sostanziale concordanza di giacitura fra calcari e scisti del Hochwipfel anche nell'area critica della grande scaglia del M. Coglians.

Va ricordato che negli anni '60 la Scuola austro-tedesca riferiva ancora il Carbonifero del Hochwipfel al Kulm, nel senso di deposito terrigeno carbonifero inferiore o devono-dinantiano post-tettonico, successivo ad una intensa fase metamorfica nell'orogene ercinico europeo (VAI 1976: 19), ma anche come deposito post-tettonico di ambiente prevalentemente lacustre con saltuarie invasioni salmastre o marine

(discussione in GAERTNER 1931: 154–155 e 158). Ancora più spinto si dimostrava FLÜGEL (1963: 420–421, fig. 2) il quale poneva la Formazione del Hochwipfel alla base del ciclo alpino ("alpidische Stockwerk") e parlava espressamente di sedimenti terrestri e limnici forse di età Viseano sup. e Namuriano: "Der zeitliche Umfang dieses terrestrisch-limnischen 'Hochwipfel-Karbons' ist derzeit noch unbekannt."

Sorprende che sia stato trascurato per lungo tempo l'accento di HERITSCH (1936: 75) che attribuiva al Hochwipfel una sedimentazione tipo Flysch ("Sedimentation von flyschartigen Charakter"), senza poi riprendere e approfondire il concetto.

Una visione questa della Scuola di Graz ben diversa e antiquata rispetto a quella documentata dalla Scuola Bolognese fin dal 1963 col concetto di Flysch ercinico, di collasso per tettonica a blocchi sin-sedimentaria e genesi di megabrecce (v. sopra). I primi autori stranieri che li seguirono in questa nuova strada furono i tedeschi TESSENHORN (1971) e BANDEL (1972), assecondati di lì a poco anche dagli austriaci (rassegna in SCHÖNLAUB 1979: 48).

Struttura della Catena Paleocarnica

Costituisce la parte meno convincente della ricerca di Gortani nelle Alpi Carniche dove quello stile a pieghe, che è così poco appariscente, è stato costantemente ribadito in tutte le sue opere, fino a una ancor più realistica riconsiderazione nella tarda maturità (GORTANI 1957).

È anche l'impressione che se ne ottiene osservando gli schizzi (Fig. 25) e leggendo i testi dei due Taccuini

e dei successivi articoli stampati (cfr. Fig. 26). Difficile da spiegare in uno come lui che pur andrebbe ricordato come uno dei primi al mondo a descrivere e interpretare correttamente la tettonica a blocchi dell'East African Rift nella Dancalia (la regione degli Afar) (GORTANI 1936–38).

Gortani è un innovatore che, se da un lato non soffre del principio di autorità, dall'altro non si lascia infatuare dalle mode, anche quelle durature. Non si fa scrupolo di criticare fin dagli inizi Frech e Geyer (per fare solo due esempi stranieri), ma anche Taramelli, uno dei suoi maestri. Conosce la nuova concezione ipermobilista delle Alpi e la apprezza dove applicabile, ma non certo nelle Alpi Meridionali e nelle sue Alpi Carniche, in particolare.

Esemplare su questo la stroncatura di Pièrre-Marie Termier, che aveva scambiato per base di una coltre di copertura la discordanza ercinica del Permo Carbonifero Pontebbanò senza averla quasi vista (MANZONI 2020: 16; GORTANI 1923). Una svista, questa, dura da estirpare anche di recente. (De)merito delle ricerche a volo d'uccello di certa scuola francese, spesso apodittica e speculativa (VAI & COCOZZA 1986). Peraltro, anche HERITSCH (1936: 42), che pur concorda con Gortani sulla critica puntuale a Termier, non è da meno, visto che amplia ancora il numero di presunte coltri nelle Alpi Carniche, dopo averne giustamente descritte tante nelle Alpi Orientali, a Nord della Linea della Gail.

Gortani è un galileiano sperimentalista, non un cartesiano, e vuol fare buon uso della sua ragione: cerca fatti prima di tutto e coerenza interna. Per lui le coltri delle Alpi s.s. sono una meraviglia. Ammissibili sì, ma non si possono generalizzare applicandole a tutti i grandi sistemi di montagne. Peccato però che si mostri così dubbioso e valuti poco probabile che la teoria inauguri una nuova era in geologia (GORTANI 1911c: 478).

È vero invece che nelle Alpi Meridionali le coltri non si vedono, e neppure in Carnia dove la tettonica non supera il limite delle scaglie o di grandi pieghe e del loro stiramento fino allo stadio di piega-faglia, che comporta al massimo il rovesciamento di molti lembi di piega. Anche la mancanza di metamorfismo (se non quello basso della Carnia occidentale) non convalida, o riduce al minimo, l'idea di coltri tettoniche nelle Alpi Meridionali (SELLI 1963a; AA.VV. 1971). La stessa rivoluzione stratigrafica di Gortani comporta questa sua visione strutturale, e va a merito della sua solidità e chiarezza mentale.

Sorprende però la sua insistenza sul modello della piega a "ellissoide" (Taccuini; GORTANI 1922, 1926, con schizzi orotettonici), quando in realtà non se ne trovano di completi o poco smembrati (Fig. 26). Sorprende anche che Gortani non riconosca lo stile più appariscente e tipico delle Alpi Carniche, lo stile a scaglie embriciate, anche serrate e sottili nella Catena Paleocarnica. Penso ad es. a quelle del Costone Lambertenghi, presso il Lago

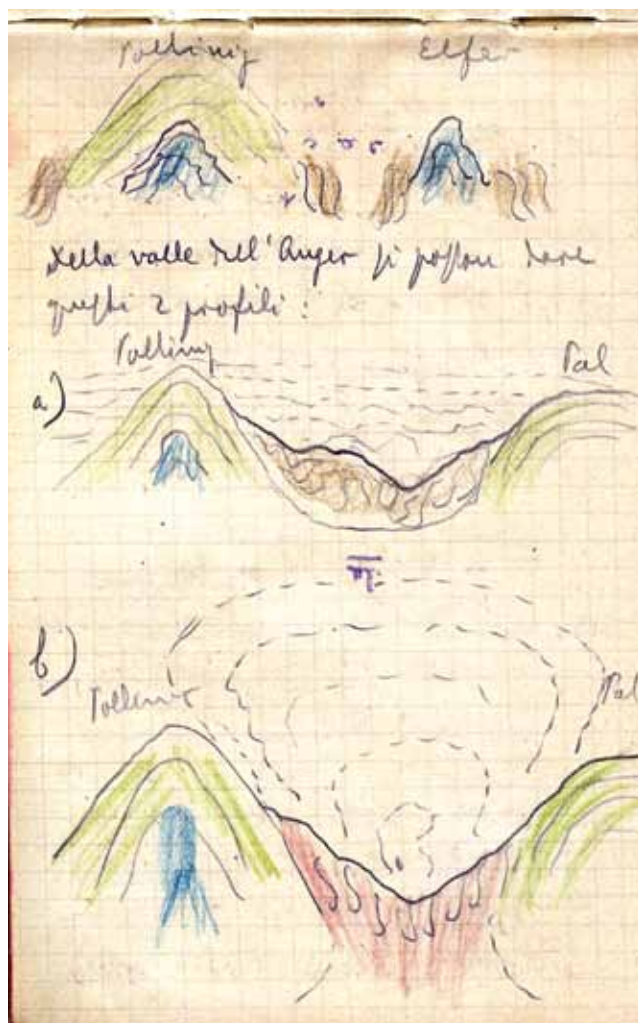


Fig. 25 - Taccuino Gortani, 16.7.1910. Proposte di interpretazione dell'assetto tettonico presente lungo la Valle dell'Anger (rilievi del Pollinig (= Polinik) e del Pal).

- Gortani's notebook, 16.7.1910. Proposals for the interpretation of the tectonic structure present along the Anger Valley (Pollinig (= Polinik) and Pal reliefs).

Volaia (Fig. 27), o del Passo della Valentina, oppure dello Zermula, o ancor di più del Tunnel dell'Oleodotto Timau-Würmlach, con immersioni sia a N che a S, sempre altissime (CANTELLI et al. 1965, 1968; PÖLSLER 1967; VAI 1979).

Questo stile peraltro era già stato evidenziato (GEYER 1895: 78; SCHWINNER 1925; GORTANI 1926b: 5 nota 1). Penso che su questo fatto possa aver giocato una certa idiosincrasia al concetto di faglia, favorito dall'uso spropositato fattone da FRECH (1894) nella sua Carta geologica (GORTANI 1922: 4). Questo privilegio concesso alle pieghe rispetto alle faglie si trova in molti altri geologi italiani della prima metà del Novecento, come ad es. G. Dal Piaz nelle Alpi Venete e C. De Stefani nelle Apuane.

Non posso dimenticare, a tal proposito, il mio primo impatto con la geologia intorno al Lago di Volaia (VAI 1963; Fig. 30). Conoscendo bene le pieghe e le pieghe-faglie delle Marche, non riuscivo a vedere quello stile nella Catena Carnica. E ancor meno riuscivo a imma-

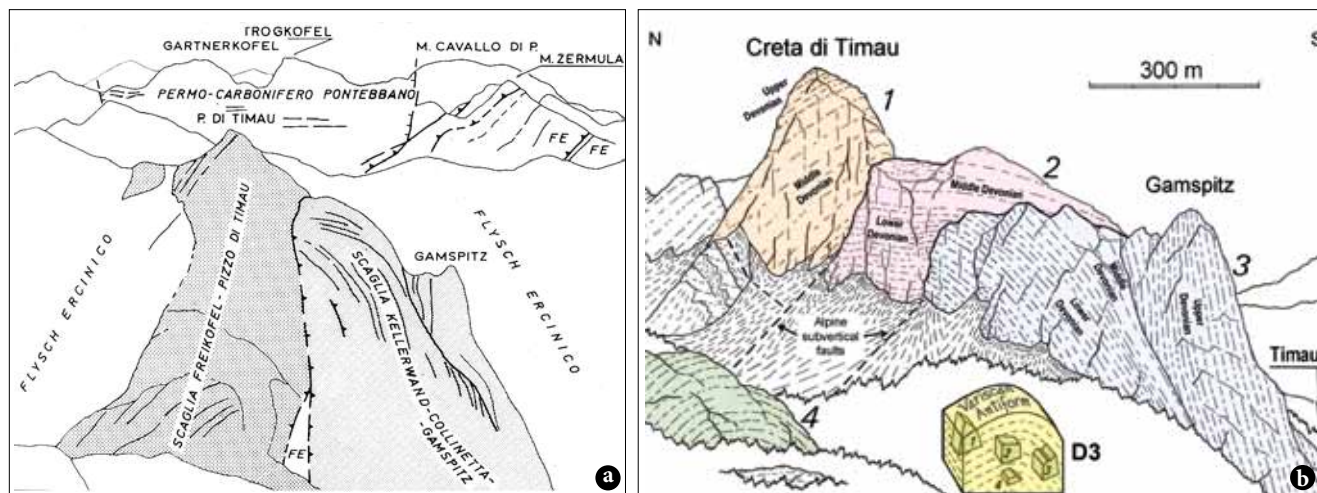


Fig. 26 - L'antiforme ercinica del Pizzo (Creta) di Timau, smembrata dalle faglie alpine, in due ricostruzioni separate da un quarto di secolo (a, da CANTELLI et al. 1982; b, da VENTURINI 2006).

- The Hercynian antiform of Pizzo (Creta) of Timau, dismembered by the Alpine faults, in two reconstructions separated by a quarter of a century (a, from CANTELLI et al. 1982; b, from VENTURINI 2006).

ginarmi un “*ellissoide*”, seppur rovesciato verso N, del M. Capolago-Costone Lambertenghi (GORTANI 1926: 6; Fig. 31a), letteralmente “... *la gamba settentrionale di un anticlinale rovesciato e fagliato*” (GORTANI 1926: 9).

Per il Costone Lambertenghi parteggiavi subito con SCHWINNER (1925) e con GAERTNER (1931), pur ben conscio che VINASSA & GORTANI (1913) e GORTANI (1926) (Fig. 28) avevano scoperto l'Ordoviciano, completando involontariamente il riconoscimento della successione regolare della scaglia superiore del profilo.

L'Ordoviciano, a sua volta, sovrasta con ripido contatto a lama di coltello le siltiti e breccie del Carbonifero con un contatto tettonico di sovrascorrimento da manuale, come già riconosciuto anche da GORTANI (1926: 8). VINASSA (1914) aveva tentato di ovviare al problema interpretativo, secondo il modello a pieghe, cartografando quel lembo di Carbonifero come se fosse in giacitura trasgressiva sopra l'Ordoviciano da un lato e i calcari rossi (ritenuti Siluriano) dall'altro, una sorta di placca post-tettonica residua. Questo aveva suscitato l'ilarità di SCHWINNER (1925), che a sua volta dubitava dell'Ordoviciano degli italiani.

GORTANI (1926) rimediava all'errore di Vinassa ma a sua volta, fidandosi troppo del suo modello tettonico, crede di aver trovato la prova della successione “*rovesciata*” nei fossili dell’“*Eodevónico*” che ritiene di aver rinvenuto nel “*banco calcareo grigio-chiaro*” spesso 10 m, “*affiorante*” nella parte bassa del Costone (2 in Fig. 28a). È l'unico abbaglio pseudo-sperimentale della lunga vita di Gortani stratigrafo: i fossili infatti sono reali e ben determinati, ma non appartengono a quel “*banco*” - che in realtà è ancora Ordoviciano sommitale (in facies diversa rispetto a quella della scaglia superiore) - ma a un grosso blocco della cerchia morenica che chiude il lago a Sud e fu alimentata dai blocchi strappati alla parete incombente del Devoniano inferiore a Karpinskia del

Coglians (VAI 1963: 164) (Fig. 28) (v. anche GAERTNER 1931: 138 nota 1, 173–175 che ebbe seri dubbi che i fossili fossero in posto).

Malauguratamente il blocco è quasi giustapposto al “*banco*” (chiamato *Helle Bank* da SPITZ 1909) ed è litologicamente simile ad esso, facilitando lo scambio. Impiegai molte ore in giorni diversi per accertare tutto questo, e si rafforzò in me la convinzione di aver di fronte due scaglie, sostanzialmente coeve nei sedimenti costituenti, accavallate una sull'altra, e testimoni di due facies molto diverse, nel Devoniano ma non solo, una potente di scogliera e una sottile pelagica, come avrei in seguito trovato più volte altrove (Fig. 28b). In questo mi confortava poi GAERTNER (1931), che però non seguivo nell'interpretazione faldista.

A dire il vero, va ricordato che negli stessi anni GORTANI (1924: 109-110; 1926b: 9, come nota anche GAERTNER 1931: 117), non troppo dogmatico, continuava a rimuginare sull'alternativa della tettonica a scaglie, come farà anche più tardi parlando di “*scaglie nei monti di Gemonia*” (GORTANI 1937: 11), ammettendo letteralmente:

“*Alla struttura embriciata conviene anche dare un'importanza maggiore di quanto noi non avessimo dato fin qui. Nella stessa zona di Volaia essa è effettivamente palesata dalle condizioni in cui si presenta il Carbonifero trasgressivo che, meglio visibile dopo le operazioni di guerra, a un attento esame risulta anch'esso impigliato nel parziale accavallamento che complica la piega principale.*” (GORTANI 1926b: 9) (Fig. 28a, 29).

Non è un'abiura (l'accavallamento è parziale, la piega è principale), ma una riconsiderazione certo. Eppure la fondata titubanza non avrà seguito concreto, cioè stratigrafico, come si vede sotto. Infatti, va aggiunto che Gortani non era riuscito a rendersi conto della differenza d'età dei calcari reticolati varicolori (3 in figura di



Fig. 27 - Il contrafforte del Costone Lambertenghi (Cima Capolago), affacciato sul Lago di Volia (Foto I. Pecile).
- Costone Lambertenghi (Cima Capolago), overlooking Lake Volia (Photo I. Pecile).

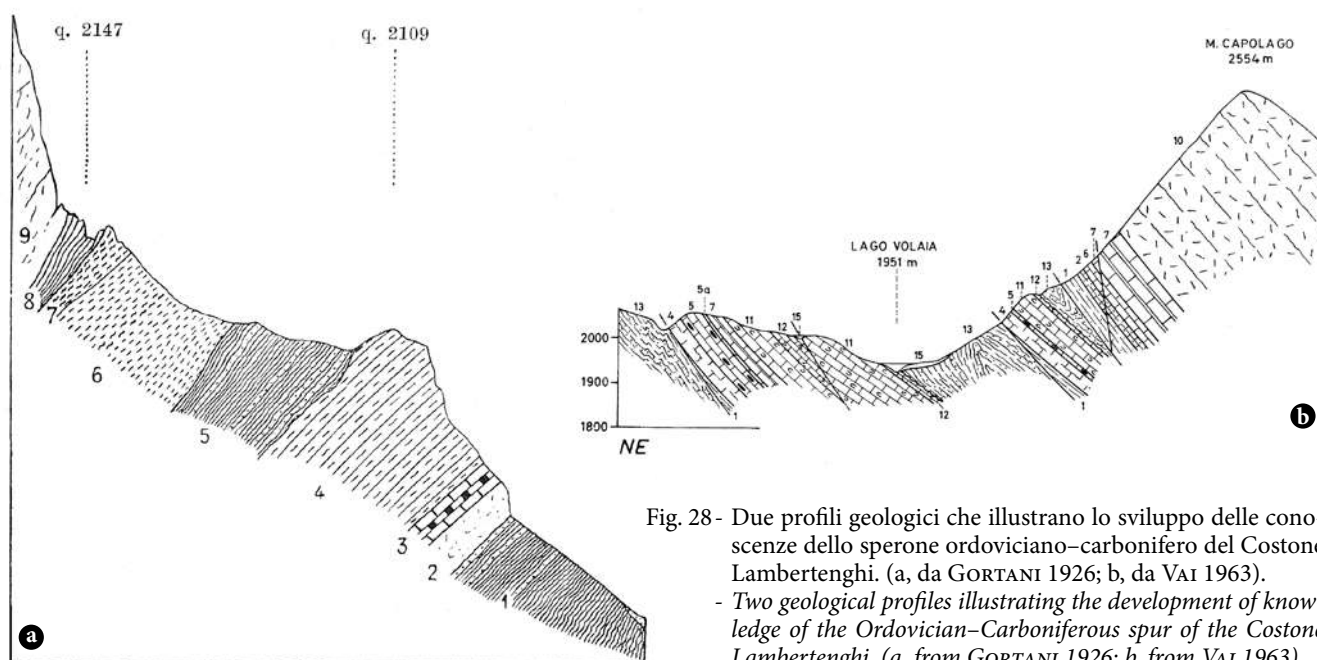


Fig. 28 - Due profili geologici che illustrano lo sviluppo delle conoscenze dello sperone ordoviciano-carbonifero del Costone Lambertenghi. (a, da GORTANI 1926; b, da VAI 1963).

- Two geological profiles illustrating the development of knowledge of the Ordovician-Carboniferous spur of the Costone Lambertenghi. (a, from GORTANI 1926; b, from VAI 1963).

GORTANI 1926) e dei calcari reticolati rossi (4), ritenuti da lui ancora tutti siluriani (come alla Corona Rossa e alla Valentina, ma anche a Comeglians), il che favoriva ancora l'interpretazione rovesciata della parte bassa del Lambertenghi e quindi l'anticlinale (Fig. 28a).

Questo brano di storia scientifica, appena recuperato, diventa una prova esemplare dell'interazione complessa tra modelli, raccolta dei dati sperimentali, e loro interpretazione, ma anche delle oggettive difficoltà di raggiungere una verità scientifica mediante un processo dialettico aperto, per gradi e approssimazioni successive, in cui piccoli e grandi errori, se non sviste,

sono difficili da evitare. Per me nel caso del Costone Lambertenghi il fattore risolutivo sono stati quei contatti tettonici fra Ordoviciano sopra e Carbonifero sotto, duplicati nel Costone, che mi hanno convinto a cercare le ragioni degli errori precedenti. Un'anticlinale strizzata e fagliata in cerniera era difficilmente concepibile con quella stratigrafia al nucleo (Fig. 28a) (VAI 1963).

A questo punto HERITSCH (1936. 41 e 46-47) ha facile gioco nella critica serrata agli "ellissoidi" di Gortani, ma, nello slancio, sposa come infatuato un'interpretazione faldista spinta, che vedrebbe ben 10 coltri sovrappo-



Fig. 29 - Taccuino Gortani, 27.7.1911. Schizzo geologico circa N-S del settore del Passo Volaia.
- Gortani's notebook, 27.7.1911. Geological sketch about N-S of the Passo Volaia sector.



Fig. 30 - Taccuino Gortani, 3.8.1911. Profili geologici della Cima Avastolt.
- Gortani's notebook, 3.8.1911. Geological profiles of Cima Avastolt.

ste e traslate da S verso N. GAERTNER (1931: 159) ne aveva elencate solo, si fa per dire, 7. Non considerando purtroppo che le loro successioni stratigrafiche sono strettamente imparentate, transizionali e collegate, prive dei criteri distintivi basilari delle coltri. Essi assumono raccorciamenti per traslazioni minime accertabili da 7 a 8 km (HERITSCH 1936: 176), comunque inconsistenti con ricostruzioni recenti del o di qualche centinaio di km (VAI & SPALLETTA 1982: 109 e 112; VENTURINI 1990a; VAI 2001).

Si dovrà attendere SELLI (1963) e la seconda edizione della Carta Geologica d'Italia (F° 13-13A - M. Cavallino-Ampezzo, AA. Vv. 1971) per avere un quadro consolidato e moderno della struttura della Catena Carnica, dove la tettonica ercinica con vergenza sovraregionale a ESE e regionale a SSE (Figg. 35a e 40a) prevale su quella alpina (vergenza a S) sia per raccorciamenti che per impronta metamorfica, seppur blanda (CANTELLI et al. 1965, 1968; FERRARI & VAI 1966; AA.Vv. 1971; VAI 1976, 1979; VAI et al. 1984; VAI 2001).

Se si paragonano gli schizzi tettonici dei due Taccuini di Gortani (Fig. 30) con i profili schematici di GORTANI

(1920) e GAERTNER (1931: Taf. 1, scala 1:75.000), lo stile tettonico visuale, a pieghe aperte, che appare è sorprendentemente simile, si direbbe frutto più dei tempi in cui furono fatti che del modello tettonico dei due Autori (Figg. 31 e 32).

Basta togliere dai profili di Gaertner (Fig. 32) la sovrastruttura interpretativa delle coltri e la somiglianza diventa sostanziale identità. D'altra parte tutti e due ammettono una orogenesi ercinica almeno bifasica, primariamente carbonifera inferiore (o bretone), con emersione per Gaertner e piegamento per Gortani; poi carbonifera superiore (o asturica), con traslazione delle coltri e loro piegamento per Gaertner e ulteriore piegamento per Gortani; a ciò segue il Permo Carbonifero Pontebbano tabulare o a blande pieghe (GAERTNER 1931: 156 e 158-159; GORTANI 1913: 41; 1922: 6).

Sorprende, invece, la critica severa di HERITSCH (1936: 31-34) alla tettonica a faglie assai spinta di Frech, in nome della moda del tempo, quando lui stesso, con Termier e Gaertner, veniva criticato da Gortani per eccessivo ossequio alla moda della tettonica a coltri. Tutti, in realtà, eccedono, fino all'ironia di Gortani,

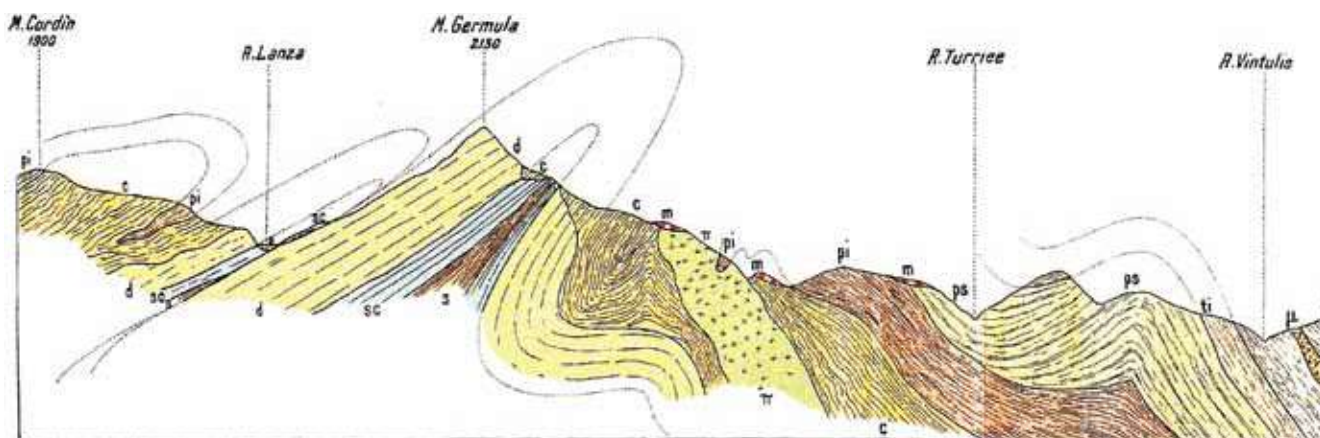


Fig. 31- Profilo geologico che attraversa le deformazioni erciniche del M. Zermula, nella interpretazione di GORTANI (1920).
- Geological profile that crosses the Hercynian deformations of Mount Zermula, in the interpretation of GORTANI (1920).

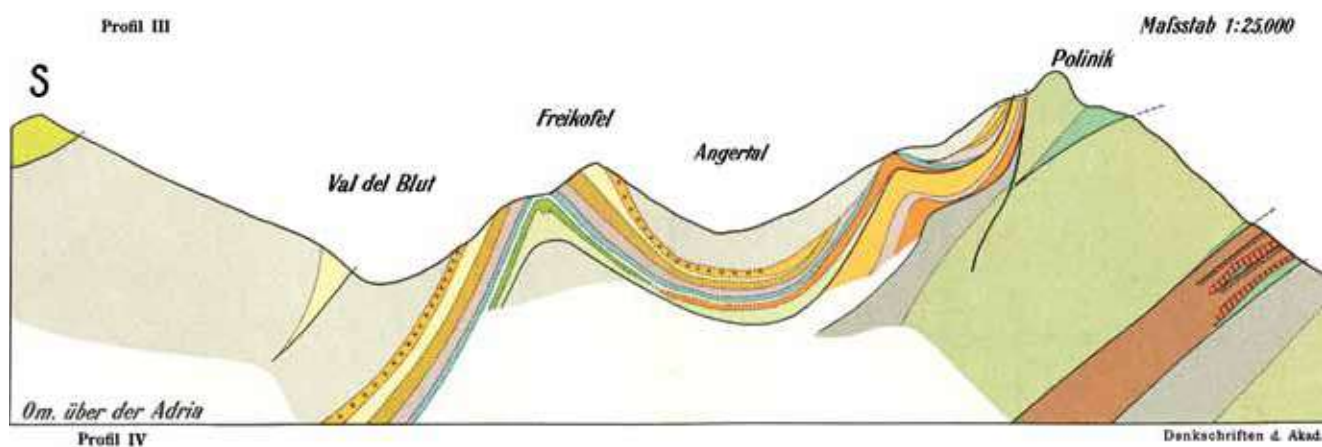


Fig. 32- Profilo geologico S-N, trasversale alla Valle del Blut (sic!), che interseca le deformazioni erciniche della Creta di Timau-Freikofel (da GAERTNER 1931). Vedi per confronto le sezioni di Fig. 38.
- Geological profile S-N, transversal to the Blut Valley (sic!), which intersects the Hercynian deformations of the Creta of Timau-Freikofel (from GAERTNER 1931). For comparison see the cross-sections in Fig. 38.

nella critica tettonica a Frech (oggettivamente un po' presuntuoso il tedesco nei modi). In fondo, i limiti di faglia che Frech poneva agli affioramenti del Permo-Carbonifero Pontebiano erano in parte fondati, anche se Frech non aveva ancora coscienza della differenza fra tettonica sin-sedimentaria e post-sedimentaria (VENTURINI 1991; CASSINIS et al. 1997).

La strada verso la conoscenza geologica della Catena Carnica è passata e continua necessariamente a passare attraverso la raccolta e l'analisi di due fondamentali insiemi di dati: stratigrafici e tettonici. Quella stessa conoscenza si è alimentata e continua ad alimentarsi di intuizioni, di interpretazioni, di ripensamenti, dovuti tanto a nuove evidenze osservate sul terreno quanto ai progressi delle tecniche di ricerca, di acquisizione e di trattamento dei dati.

Ma soprattutto si alimenta e si avvantaggia nel tempo - e non poteva essere altrimenti - ereditando tutto quello che le passate generazioni hanno prodotto come lascito geologico. Un'eredità culturale destinata a trasformarsi nell'irrinunciabile piedestallo su cui necessariamente salire per poter procedere oltre, verso il

tentativo di raggiungere una visione d'insieme sempre più (si spera) corretta e coerente.

La Catena Carnica, con i suoi quasi 6 km di successioni rocciose distribuite fra substrato (basamento) ercinico e coperture, di età comprese tra l'Ordoviciano inf. e il Triassico sup., è resa ancora più complessa da due orogenesi subite, ercinica ed alpina, e da vari e importanti impulsi tettonici sin-sedimentari. Proprio per questa sua intrinseca complessità, ha beneficiato più di ogni altro territorio di questo continuo, pressoché ininterrotto, passaggio di consegne tra generazioni.

Cominciò nel XIX secolo Taramelli il quale, all'inizio del successivo, passò idealmente il testimone al proprio allievo Michele Gortani, coadiuvato a tratti dal collega e amico Vinassa de Regny. Da qui l'eredità migrò a Selli e alla sua scuola di giovani geologi bolognesi (Fig. 33).

Tra essi si distinse per risultati e continuità G.B. Vai che a sua volta trasmise conoscenze, risultati e passione ai successivi eredi. Questi ultimi, con varie competenze e interessi, proseguirono gli studi della Catena Carnica - sia stratigrafici che tettonici - dalla privilegiata posizione sintetizzabile con la frase "sulle



Fig. 33 - Michele Gortani e Raimondo Selli, suo diretto successore nella Scuola Bolognese durante una escursione sul Cellon (da CARULLI 2012).

- Michele Gortani and Raimondo Selli, his direct successor in the "Bologna School" during an excursion on the Cellon (from CARULLI 2012).

spalle dei giganti". Questo è accaduto in particolare per le indagini deformative, orientate a perfezionare il quadro tettonico e cinematico di sintesi relativo tanto all'orogenesi ercinica quanto a quella alpina.

Un quadro che, per quanto riguarda gli effetti dovuti all'orogenesi ercinica, nel corso dell'ultimo secolo aveva visto l'avvicinarsi di più generazioni, ognuna latrice di una parziale soluzione interpretativa. Soluzioni che, apparentemente, risultavano inconciliabili se non in contraddizione reciproca.

Risolta la *vexata quaestio* della trasgressione carbonifera inferiore (SELLI 1963a; VAI 1963) e definita attraverso inoppugnabili dati di terreno la disputa sulla posizione stratigrafica della successione vulcanoclastica mississippiana (Formazioni del Hochwipfel e del Dimon), scartata come inconciliabile con i dati di terreno l'ipotesi faldista, per l'orogenesi ercinica in Carnia restavano sul campo due modelli deformativi contraddittori. Quello "tutto pieghe", ovvero degli "ellissoidi" e anticlinali allungate di GORTANI (1926), la cui età ercinica di formazione nel frattempo era stata confermata dalle discordanze dei successivi depositi tabulari permo-carboniferi (PASQUARÉ MARIOTTO & VENTURINI, 2019 *cum bibl.*) e quello "tutto faglie", ovvero delle scaglie tettoniche embriciate, fitte e pervasive, con generale vergenza verso SSW, propugnato da SELLI (1963) e dal suo diretto allievo VAI (1963, 2001).

Non basta. Due importanti dati di terreno - eravamo alla metà degli anni '80 del secolo scorso - si mostravano ancora inconciliabili con entrambi i modelli, o perlomeno risultavano di difficile interpretazione e giustificazione. Il primo riguardava la presenza di una fascia di affioramenti, larga circa 2,5 km e dominata da un continuo, costante assetto rovescio. La polarità rovescia riguarda un intero massiccio roccioso (M. Zermula) e si estende agli ampi limitrofi settori settentrionali. Complessivamente riguarda due scaglie di piattaforma (circa

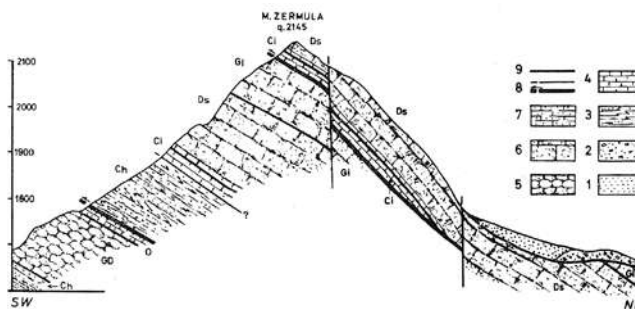


Fig. 34 - Profilo geologico SW-NE del M. Zermula. Il primo rilievo geologico di dettaglio eseguito su questa cima (da FERRARI & VAI 1966).

- SW-NE geological profile of M. Zermula. The first detailed geological survey carried out on this peak (from FERRARI & VAI 1966).

300 m di spessore ciascuna, rispetto agli oltre 1.000 m del M. Coglians) e una pelagica sottostante (Fig. 34). Per decenni resteranno una spina nel fianco dei modelli tettono-cinematici di questi territori.

Il secondo dato difficile da conciliare riguardava gli assetti delle scaglie tettoniche embriciate riconosciute da SELLI (1963) e VAI (1963) come il motivo deformativo dominante nella Catena ercinica carnica. Le fitte scaglie tettoniche vergono comunemente a SSW (i loro piani spesso coincidono tra l'altro con i piani assiali dei grandi "ellissoidi" e anticlinali allungate di Gortani), ma il maggiore dei lineamenti ercinici, suturato dalle arenite permiane superiori, è rappresentato dalla Faglia ercinica della Val Bortaglia (SELLI 1963; BRIME et al. 2008), orientata circa NNE-SSW (AA. VV. 1971; ZANFERRARI & POLI 1993).

Del resto, la stessa catena ercinica europea meridionale, vista nel suo insieme, mostra una evidente zonografia metamorfica (Fig. 35) orientata parallelamente a questa struttura (VAI & COCOZZA 1984). Ricordiamo che la porzione ercinica delle Alpi Carniche rappresenta la fascia periferica, a basso grado e anchimetamorfica, dell'intera catena ercinica meridionale (VAI et al. 1984; VAI 2001).

A quei tempi il modello degli "ellissoidi" e anticlinali - del resto solo abbozzato da Gortani, più concentrato, e non senza motivo, sulla risoluzione della complessa stratigrafia paleozoica della catena - fu praticamente disatteso. Le pieghe antiformali, seppure imponenti ma comunque mascherate dall'orogenesi alpina, furono considerate alla stregua di accidenti trascurabili nell'ambito di una tettonica essenzialmente disgiuntiva (SELLI 1963).

Ci si potrebbe chiedere come mai alle circostanziate evidenze di terreno presentate da tali macro-pieghe (GORTANI 1926) non fu data la necessaria importanza, né dai contemporanei, né dalle generazioni immediatamente successive. La ragione sembra essere duplice: di natura deduttiva e di impostazione metodologica. Vediamo la prima. Gortani a più riprese documenta la presenza di grandi pieghe nel substrato ercinico. Sfor-

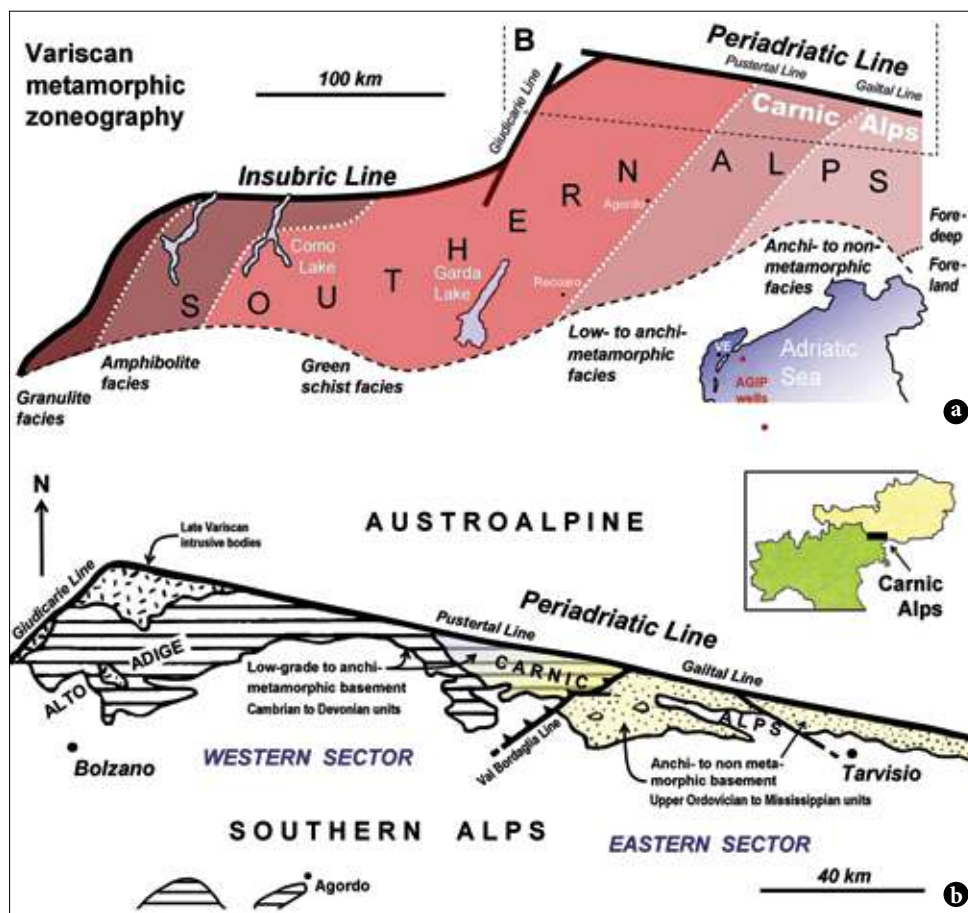


Fig. 35- Distribuzione delle facies metamorfiche e di quelle non- o poco metamorfiche che formavano il belt ercinico negli ammassi rocciosi oggi presenti nelle Alpi Meridionali (a). Particolare dell'area a Est delle Giudicarie, comprensiva delle Alpi Carniche (b) (da VAI & COCOZZA 1986).

- Distribution of the metamorphic and non- or slightly metamorphic facies that formed the Hercynian belt in the rock masses present today in the Southern Alps (a). Detail of the area east of the Giudicarie, including the Carnic Alps (b) (from VAI & COCOZZA 1986).

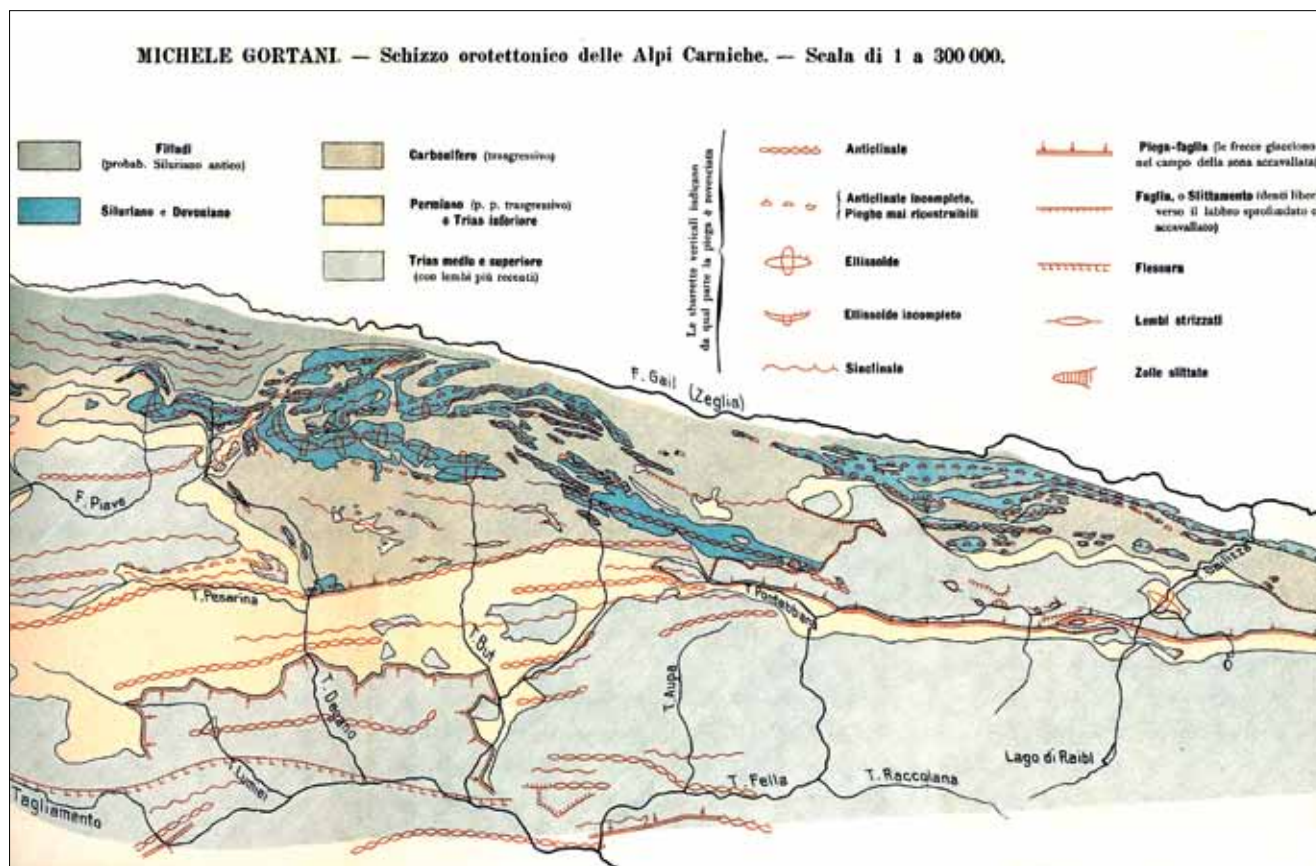


Fig. 36- Schizzo orotettonico delle Alpi Carniche, realizzato alla scala 1:300.000 (da GORTANI 1926a).

- Orotectonic sketch of the Carnic Alps, at the scale of 1:300,000 (from GORTANI 1926a).

tunatamente (se così si può dire) ne riconosce di simili, per dimensioni e stile, anche nella potente successione mesozoica friulana. Non è un caso che tutte, congiuntamente, vengano indicate nel suo “Schizzo orotettonico delle Alpi Carniche” (Fig. 36) - modernissimo per quei tempi - come “*ellissoidi*” (GORTANI 1926), o con il termine più generico di anticlinali allungate.

Da considerare che l’assetto modale delle strutture plicative erciniche (N120°E) si approssima a quello delle pieghe alpine (N90°E). Senza considerare inoltre i necessari effetti delle compressioni alpine sulle macrodeformazioni duttili erciniche. È facile dedurre che l’insieme di tutte le grandi pieghe presenti nella catena alpina e prealpina carnica possa essere stato attribuito dalla maggioranza dei ricercatori a quest’ultima orogenesi. Questo anche in considerazione che una tettonica, seppure pellicolare, così intensa come si stava rivelando quella alpina in questo settore nord-orientale d’Italia, difficilmente avrebbe risparmiato e reso ancora riconoscibili piegamenti datati 320 Ma. Vero e falso al tempo stesso (Fig. 37).

Vero per la massa enorme del cosiddetto “Flysch ercinico”, rappresentato da litologie facilmente deformabili in modo fragile. Falso per quanto riguarda i localizzati ma diffusi, e spesso potenti, orizzonti calcarei. In questi ultimi, dove presenti, i nuclei piegati ad antiforme durante la successiva orogenesi alpina si sono comportati come volumi rigidi che le compressioni alpine hanno sezionato e trasposto in blocchi, quasi sempre tramite faglie verticali e/o trascorrenti, oppure si sono limitate a basculare. Come accaduto per la grande antiforme M. Coglians–Cjanevate (MUSCIO & VENTURINI 2012).

La seconda ragione che portò i contemporanei e gli eredi del lascito gortaniano a trascurare l’ipotesi di una tettonica plicativa ercinica, importante e concreta, fu di natura metodologica. Per la Catena Carnica mancava ancora un interesse specifico nel rilevamento strutturale di dettaglio. Un’analisi dell’intero volume rappresentato dalla potente successione ercinica ordoviciano-carbonifera tale da condurre a una discriminazione tra gli effetti delle due orogenesi.

Questa basilare operazione, per garantire un seppur minimo margine di successo, non poteva prescindere da una dettagliata conoscenza di quanto l’orogenesi alpina aveva prodotto nei settori confinanti, dominati dalle successioni permo-mesozoiche. La comparazione degli effetti misurati nei due differenti piani tettonici avrebbe, nelle intenzioni, fornito quella necessaria chiave di lettura verso la ricerca di una soluzione che questa volta, a livello interpretativo, sembrava avere generato una dicotomia fra le generazioni di studiosi. E per di più tutti appartenenti alla medesima Scuola, quella bolognese.

Quest’ultima, per il momento ancora arroccata sul modello “tutto faglie”, con VAI (1979) e CASTELLARIN

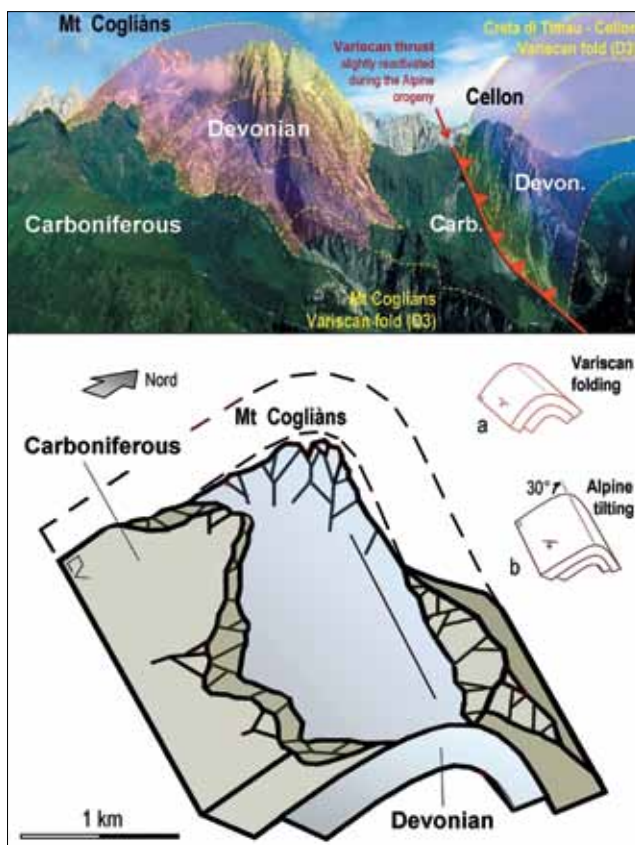


Fig. 37 - Le due grandi pieghe antiformi dei Monti Coglians–Cjanevate e Creta di Timau–Cellon (Collinetta), accavallate una sull'altra. L'inclinazione dell'asse della piega Coglians–Cjanevate è ritenuta un effetto dell'orogenesi alpina (da VENTURINI 2011, modif.).

- The two large antiform folds of the Coglians–Cjanevate and Creta di Timau–Cellon Mountains (Collinetta), overlapping one another. The inclination of the axis of the Coglians–Cjanevate fold is considered to be an effect of the Alpine orogeny (from VENTURINI 2011, modif.).

& VAI (1981) propose un profilo palinspastico di sintesi della Catena ercinica carnica (Fig. 38) in cui il vasto settore a polarità rovescia costituiva una delle tante scaglie tettoniche, seppure mantenendo delle riserve sulla ragione del suo così imponente rovesciamento.

Concettualmente, il modello deformativo delle scaglie tettoniche poteva giustificare diffusi ma limitati spessori a polarità rovescia, risultando mal applicabile ad assetti che coinvolgevano intere montagne. Tanto che la scuola di lingua tedesca (HUBICH et al. 2000; LÄUFER et al. 2001) ancora oggi invoca per tali settori l'appartenenza a falde di ricoprimento con elevate traslazioni tettoniche. Dimenticando con questo che, oltre a mancare degli oggettivi riscontri sul terreno, le chiare identità stratigrafiche tra tali settori e quelli ad essi limitrofi, esterni alla presupposta falda, si oppongono a simili ricostruzioni.

Fu la penultima generazione di ricercatori dediti allo studio della Catena Carnica a cercare una “conciliazione geologica” in grado di giustificare e valorizzare le varie scoperte e interpretazioni avanzate nel corso di quasi

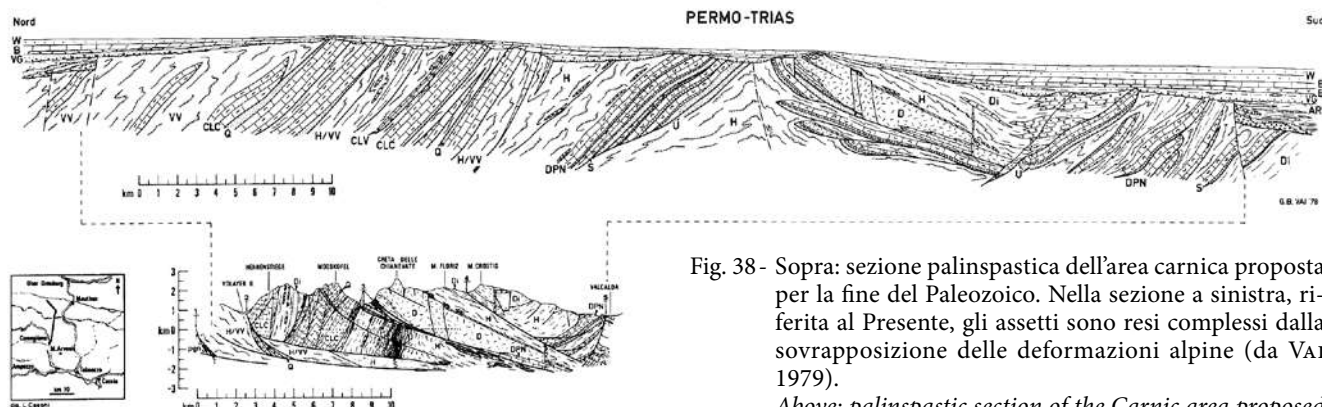


Fig. 38- Sopra: sezione palinspastica dell'area carnica proposta per la fine del Paleozoico. Nella sezione a sinistra, riferita al Presente, gli assetti sono resi complessi dalla sovrapposizione delle deformazioni alpine (da VAI 1979).

- Above: palinspastic section of the Carnic area proposed for the end of the Paleozoic. In the section on the left, referring to the Present, the structures are made complex by the overlapping of Alpine deformations (from VAI 1979).

un secolo di indagini. Ci provarono VENTURINI & SPALLETTA (1998) abbozzando una prima soluzione che alcuni anni più tardi aprì la strada a un nuovo modello tettono-cinematico (VENTURINI 1990a, 2006) basato sulle numerose evidenze di terreno che nel frattempo si stavano accumulando.

Rappresento la proposta di sintesi di un modello deformativo ercinico (Fig. 39) frutto di un dettagliato lavoro di campagna svolto su tutti i territori classici della Catena Carnica (VENTURINI et al. 2002). Al loro interno la stratigrafia - base di partenza irrinunciabile - era stata perfezionata e calibrata grazie al continuo e instancabile contributo degli Autori precedenti.

Partendo dal presupposto di grande fiducia e credito da attribuire alle scoperte e interpretazioni dei predecessori, ci fu lo sforzo di considerare i loro risultati NON come alternativi uno all'altro, ma come possibili elementi di una medesima soluzione. Ecco che allora, come attestato dalle numerose evidenze che via via scaturivano da un continuo e dettagliato lavoro di terreno, la strutturazione in scaglie tettoniche embriciate di SELLi (1963) e VAI (1963) cominciò a rivelarsi precedente alla fase dei piegamenti ("*ellissoidi*" e anticlinali) di Gortani, dai quali puntualmente sono ripiegate.

Inoltre, ogni ellissoide nel suo sviluppo risulta guidato da una propria faglia collocata alla base di ogni grande antiforme. Furono accertate ben 5 antiformi, più o meno smembrate dall'orogenesi alpina (VENTURINI 1991). Quattro di esse, le più riconoscibili, si sono conservate grazie alla presenza di un nucleo rigido calcareo.

Forse l'unica decisa novità del nuovo modello deformativo sta nell'inizio e nella conclusione del nuovo quadro tettono-cinematico ercinico. La fase deformativa precoce, anticipatrice di scaglie tettoniche e antiformi ("ellissoidi") vedrebbe l'iniziale genesi di enormi pieghe con fianchi rovesci. L'unica porzione visibile di tali strutture affiora al M. Zermula (PASQUARÉ MARIOTTO & VENTURINI 2019 *cum bibl.*).

L'insieme delle deformazioni di questa prima fase (stadio delle mega-pieghe rovesciate), del successivo smembramento delle stesse in scaglie (stadio delle scaglie tettoniche embricate) e del ripiegamento in “*el-lissoidi*” o in anticlinali (stadio delle grandi antiformi),

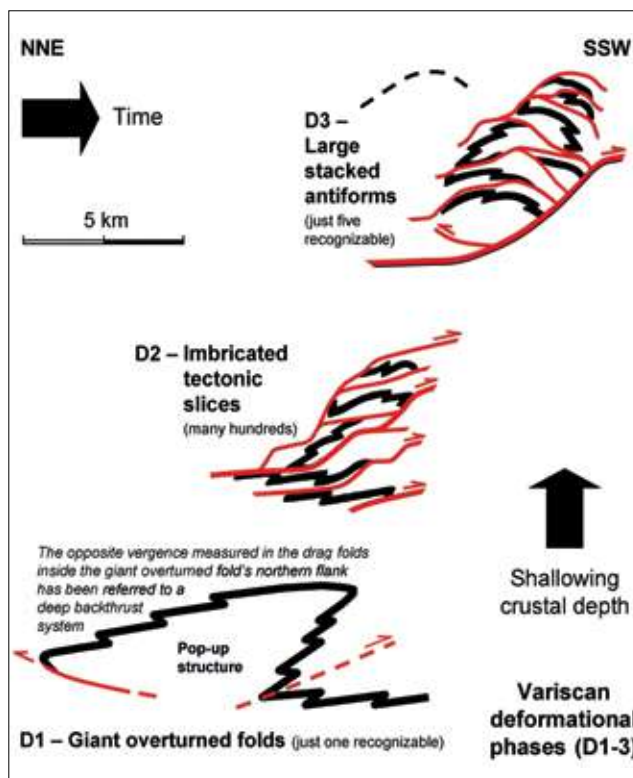


Fig. 39- Tentativo di ricostruzione della sequenza di deformazioni subite dalla successione rocciosa ordoviciano-carbonifera durante l'orogenesi ercinica. Tale sintesi media le interpretazioni di GORTANI (1926a) e di SELLI (1963a) e VAI (1963). D1: stadio delle mega-pieghe a fianchi rovesci; D2: stadio delle scaglie tettoniche embricate, D3: stadio delle grandi pieghe antiformi. Nel settore carnico tutte le strutture hanno un senso di trasporto (vergenza) verso SSW (da PASQUARÉ MARIOTTO & VENTURINI 2019).

- Reconstructing a tentative sequence of deformations suffered by the Ordovician–Carboniferous rocky succession during the Hercynian orogeny. This synthesis mediates the interpretations of GORTANI (1926a) and of SELLI (1963a) and VAI (1963). D1: stage of mega-folds with reverse sides; D2: stage of imbricated tectonic slices, D3: stage of large antiform folds. In the Carnic belt all the structures have a SSW vergence (from PASQUARÉ MARIOTTO & VENTURINI 2019).

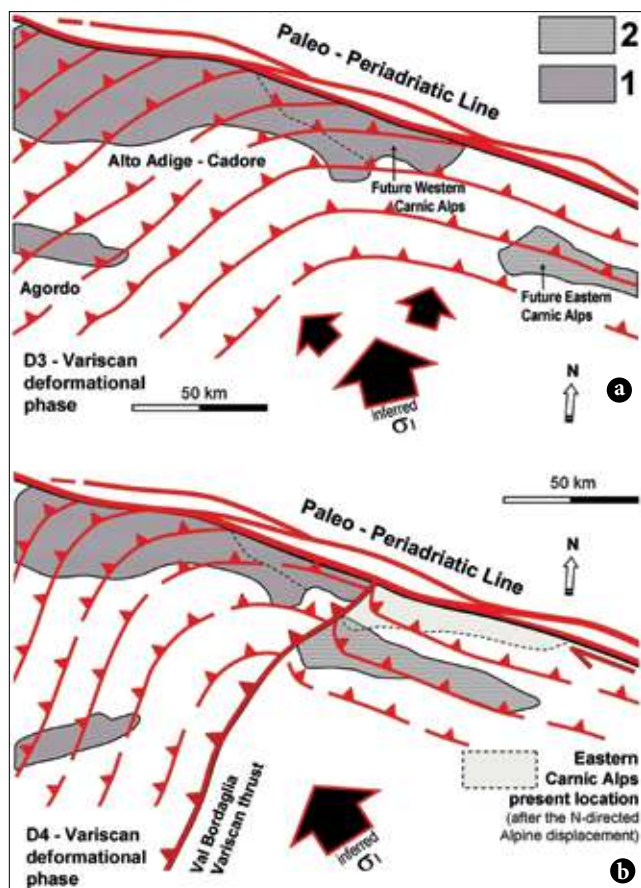


Fig. 40 - Interpretazione delle variazioni di assetto delle strutture erciniche ereditate tra Veneto e Friuli (a) durante lo sviluppo dei tre stadi deformativi (D1, 2, 3) coassiali. In b è evidenziato l'atto conclusivo dell'orogenesi con la genesi della Linea ercinica della Val Bortaglia (da VENTURINI & SPALLETTA 1998 modif.).

- Interpretation of the changes in the Hercynian structures inherited between Veneto and Friuli (a) during the development of the three coaxial deformation stages (D1, 2, 3). In b the final act of the orogenesis is highlighted with the genesis of the Hercynian Line of the Val Bortaglia (from VENTURINI & SPALLETTA 1998 modif.).

ha generato strutture coassiali, comunemente orientate ESE-WNW. Le stesse, verso occidente (oltre il Cadore), virgano verso la direzione NE-SW. Nel loro complesso possono essere interpretate (SPALLETTA & VENTURINI 1995; VENTURINI & SPALLETTA 1998) come l'effetto di una compressione crostale ercinica orientata circa NW-SE e che localmente si distribuiva a ventaglio (Fig. 40a), probabilmente a causa di resistenze meccaniche attive lungo un importante svincolo trascorrente destro di importanza regionale (paleo-Faglia Insubrica).

Come ultimo atto dinamico ercinico, la complessiva zona carnica, strutturata attraverso tre fasi deformative (sovrapposte sul medesimo volume roccioso via via sollevato a profondità crostali decrescenti; Fig. 39) si infilò sotto alla porzione cadorina attraverso l'enucleazione della Faglia ercinica della Val Bortaglia (Fig. 40b), come già affermato dallo stesso Selli negli anni '60 del secolo scorso (SELLI 1963a).

È sempre l'analisi strutturale di dettaglio condotta alla scala dell'intera Catena alpina carnica (MENE-GAZZI et al. 1991; VENTURINI 1990a; LÄUFER 1996; DISCENZA & VENTURINI 2000; VENTURINI et al. 2001-02, 2009) che consente di discriminare gli effetti deformativi ercinici da quelli alpini, tanto analizzando le interferenze e sovrapposizioni tra i relativi insiemi di strutture appartenenti ai due piani tettonici (VENTURINI 1990a, b, 2006), quanto debasculando i contatti discordanti tra substrato ercinico e le coperture tardo- o post-erciniche (PASQUARÈ MARIOTTO & VENTURINI 2019 *cum bibl.*).

Su questi fondamenti, perde significato la possibilità di interpretare le originarie strutture erciniche ad orientamento N120°E come riarrangiate da eventuali torsioni causate dalle compressioni alpine. Le stesse indagini paleomagnetiche condotte nei depositi discordanti (Permo-Carbonifero Pontebano) di età carbonifera superiore (MANZONI et al. 1989) attestano per l'area carnica la presenza di componenti rotazionali indotte da torsioni di età alpina.

Un residuo dubbio di fondo potrebbe comunque riguardare la presunta età ercinica delle strutture ad orientamento N120°E che hanno coinvolto la successione paleozoica antica. Questo perché nel NE d'Italia orientamenti identici si sono generati durante la prima delle fasi compressive neovalpine. Occorre allora precisare che nelle Alpi Carniche questa fase (di età chattiano-burdigaliana) è riconoscibile a fatica e ha generato ovunque delle strutture molto blande, molto spaziate e di importanza sempre modesta (VENTURINI 1990; LÄUFER 1996; DISCENZA & VENTURINI 2000; VENTURINI et al. 2001-02, 2009).

Le coperture tardo- e post-erciniche

Anche nel caso delle indagini sulla successione permo-carbonifera (Bacino di Pramollo *in primis*, e Bacino di Forni Avoltri) forte e importante diventa il lascito generazionale della scuola italiana, e in particolare di quella bolognese che, ricordiamolo, in Taramelli prima e in Gortani poi ha visto coltivare l'interesse continuativo per questo segmento di catena ercinica inglobato nell'orogene alpino.

È ancora Gortani a dare il primo impulso allo studio del Permo-Carbonifero Pontebano, concentrandosi su una pionieristica analisi stratigrafica basata su importanti segnalazioni paleontologiche. Aprirà la strada al suo diretto allievo Selli che con alcuni dei suoi meritori allievi inquadrerà la geologia delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali (SELLI 1963a) (Fig. 41) e realizzerà - contemporaneamente (!) alla scuola austriaca (KAHLER & PREY 1963) - la prima carta geologica di dettaglio del maggior bacino Permo-Carbonifero delle Alpi Carniche, quello di Pramollo (SELLI 1963b; Fig. 41).



Fig. 41- Carta geologica del Permo-Carbonifero Pontebano (SELLI 1963b). Dopo i preliminari contributi paleontologici di Gortani dei primi decenni del XX secolo, ha sottolineato la ripresa dell'interesse per questa area e per i suoi peculiari caratteri stratigrafici e tettonici.

- Geological map of the "Permo-Carbonifero Pontebano" (SELLI 1963b). After Gortani's preliminary palaeontological contributions from the early decades of the twentieth century, the resumption of interest in this area and its peculiar stratigraphic and tectonic characteristics became concrete.

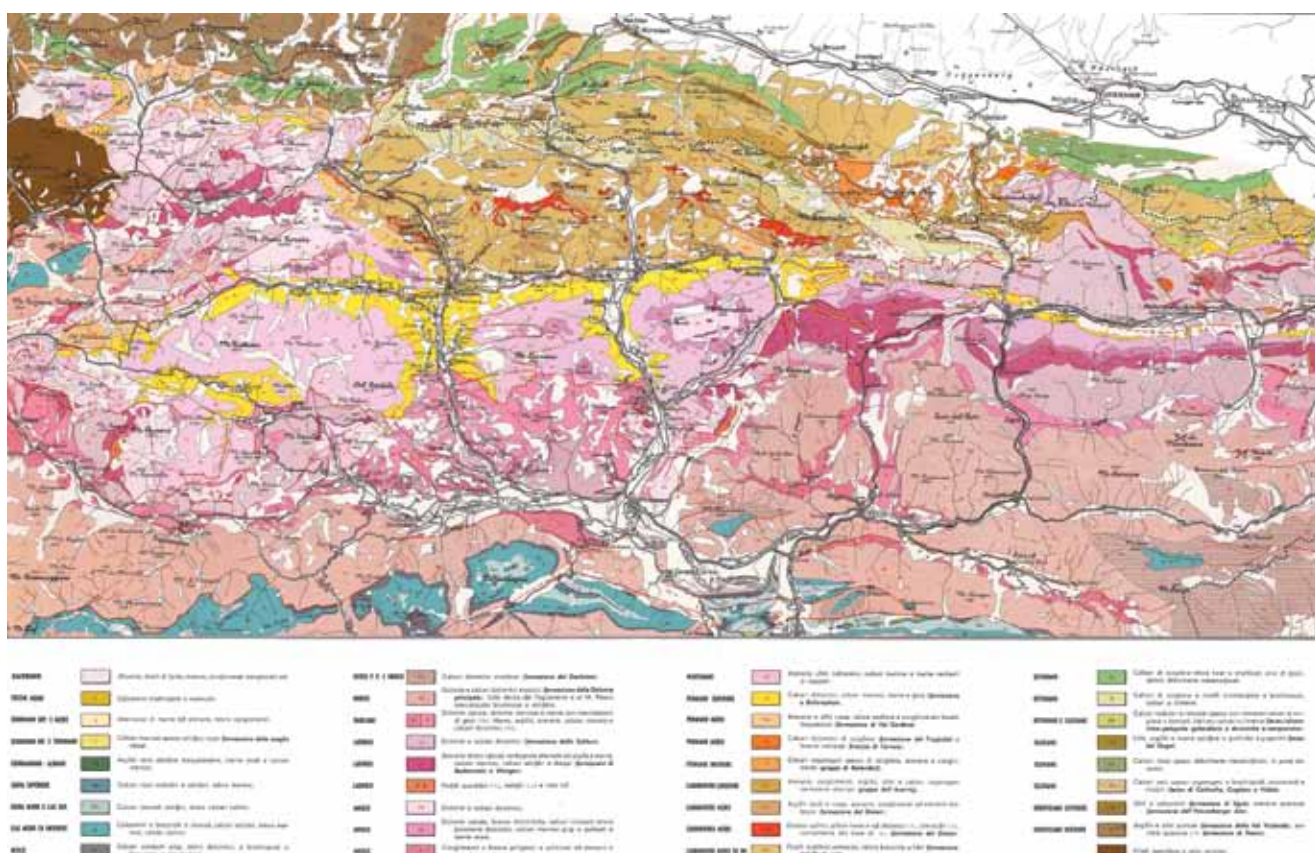


Fig. 42- Lo Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali, una pietra miliare nella cartografia geologica del settore alpino nord-orientale (SELLI 1963a), rappresenta l'evoluzione moderna delle prime conoscenze geologiche conseguite da Gortani e pubblicate negli anni '20 dello scorso secolo.

- Geological scheme of the Carnic and western Julian Alps, a milestone in the geological cartography of the north-eastern Alpine sector (SELLI 1963a). It highlights the modern evolution of the first geological knowledge achieved by Gortani and published in the 1920s.

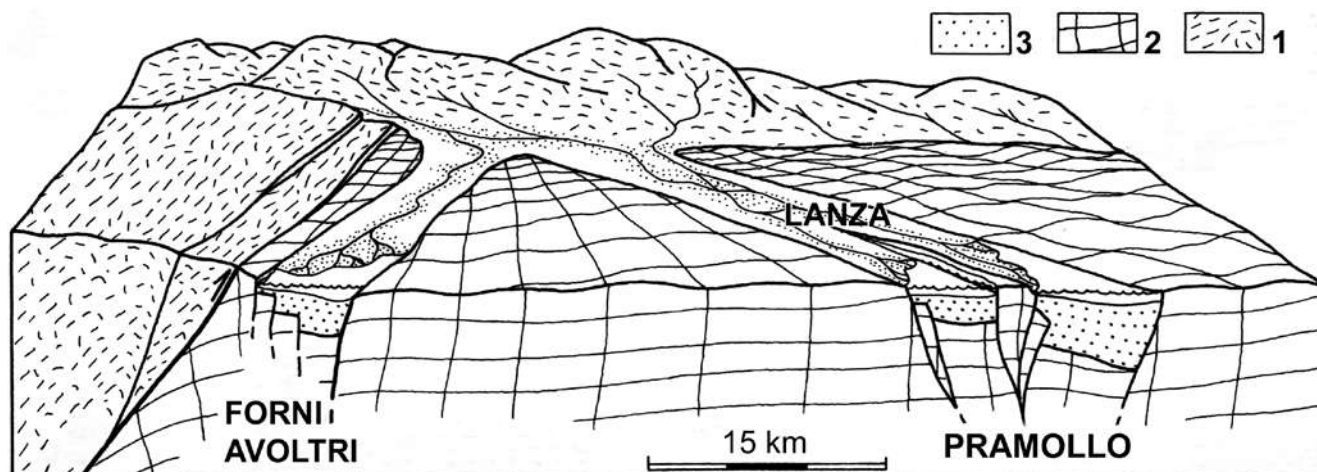


Fig. 43 - La concentrazione dei depositi permo-carboniferi in certi determinati settori piuttosto che in altri è interpretata come il risultato di una vivace tettonica sin-sedimentaria di età pennsylvaniana e permiana inf. (da VENTURINI 1983, 2006).

- The concentration of Permo-Carboniferous deposits in certain specific sectors rather than in others is interpreted as the result of a lively syn-sedimentary tectonics of Pennsylvanian and lower Permian age (from VENTURINI 1983, 2006).

Fu una pietra miliare senza la quale non avrebbe potuto vedere la luce, quasi trent'anni dopo, una successiva cartografia della medesima area (VENTURINI 1990b). In essa diventava sostanziale l'apporto della tettonica, tanto alpina quanto e soprattutto sin-sedimentaria tardo-ercinica. Quest'ultima giovò nell'interpretazione tanto delle discordanze tra le coperture carbonifere (pennsylvaniane) e il substrato (basamento) ercinico, quanto nella giustificazione delle differenze laterali di spessore e di facies internamente al litosoma permo-carbonifero (VENTURINI 1990c).

Fu l'attenzione posta alla tettonica sin-sedimentaria, attiva al limite Devoniano-Carbonifero, individuata precocemente da Vai e condivisa poi con i suoi più stretti collaboratori (SPALLETTA et al. 1980), a farmi riflettere negli anni in cui intrapresi la complessa revisione cartografica del Permo-Carbonifero del Bacino di Pramollo.

Ricordo come, pochissimo tempo prima, appena laureato, durante una campagna di rilevamento al M. Cavallo di Pontebba al seguito del mio relatore di tesi G.B. Vai, guardando verso Nord ai Monti Auernig, Carnizza e Corona, icone permo-carbonifere delle Alpi Carniche, gli chiesi incuriosito (e ancora ignorante!) a quale intervallo stratigrafico appartenessero quelle rocce così differenti dalla successione ercinica. Fu l'inizio di una intensa passione geologica che è durata oltre 10 anni, con un recente ritorno di fiamma (VENTURINI 2016).

La tettonica sin-sedimentaria individuata nel Bacino di Pramollo (Fig. 43) giustificò inoltre le ragioni dell'assenza dei terreni permo-carboniferi in molti settori della Catena Carnica, dove l'Arenaria di Val Gardena, in netta discordanza stratigrafica, ricopre direttamente le unità erciniche. I contatti discordanti con le unità carbonifere sup., distribuiti e osservabili in più punti del bacino (PASQUARÉ MARIOTTO & VENTURINI 2019 cum bibl.), affondarono definitivamente le pretese dei francesi che negli anni '70 del secolo scorso ancora

affermavano presunte traslazioni (carreggiamenti) di coltri per giustificare la locale presenza della successione permo-carbonifera. Questo perché partivano dal presupposto errato che l'unica tipica stratigrafia del settore carnico-tarvisiano fosse quella in cui il substrato (basamento) ercinico era rivestito in netta discordanza dalla sola Val Gardena.

Il dilemma della Formazione di Val Gardena

Un dubbio pervasivo turba la mente ordinata e regolatrice di Gortani durante le campagne di rilevamento registrate nei due Taccuini: come classificare gli "scisti" di varie tonalità di rosso (Fig. 44). Questi sono diffusi, seppur discontinui, in una vasta e potente fascia sovrastante agli "scisti" scuri carboniferi a N e la fascia in cui la Formazione Val Gardena è seguita regolarmente dalla Formazione a Bellerophon e da quella di Werfen a S. Se il criterio di riconoscimento della Val Gardena era prima di tutto il colore rosso, era evidente la difficoltà, specie in affioramenti discontinui.

Ed ecco allora Gortani cimentarsi in una serie di sfumature di rosso da far invidia a un pittore veneto ("rosso violaceo, rosso vinato, rosso rubino, rosso mattone, verde glauco, rossiccio, verdiccio, roseo", ecc.), fino a una vera invenzione lessicale: l'aggettivo "valgardenoide", un neologismo usato frequentemente nei Taccuini per indicare masse "scistose" di aspetto identico, a suo parere, a quelle della Val Gardena, ma di attribuzione geologica e cartografica dubbia a quel litosoma. Ne ipotizza anche un rapporto transizionale fra le porfiriti sotto e la Val Gardena sopra (Fig. 45), che ritiene Permiano inferiore (GORTANI 1911a, 1921, 1924).

In molte giornate di quelle due campagne Gortani è costretto a porsi il problema senza riuscire a risolverlo o a risolverlo in maniera da reggere al ritmo del



Fig. 44- Caratteristiche fogliettature caratterizzano gli *slates* rossi (e verdi) della Fm. del Dimon (Flysch ercinico); Pian delle Streghe, M. Zoufplan (Alpi Carniche centrali).
- Characteristic leaflets characterize the red (and green) slates of the Dimon Fm. (Hercynian Flysch); Pian delle Streghe, M. Zoufplan (Central Carnic Alps).



Fig. 45- Caratteristici affioramenti di peliti dell'Arenaria di Val Gardena; Torrente Chiarsò, periferia Nord di Paularo (Alpi Carniche centrali).
- Characteristic outcrops of Val Gardena Sandstone; Torrente Chiarsò, northern of Paularo (central Carnic Alps).

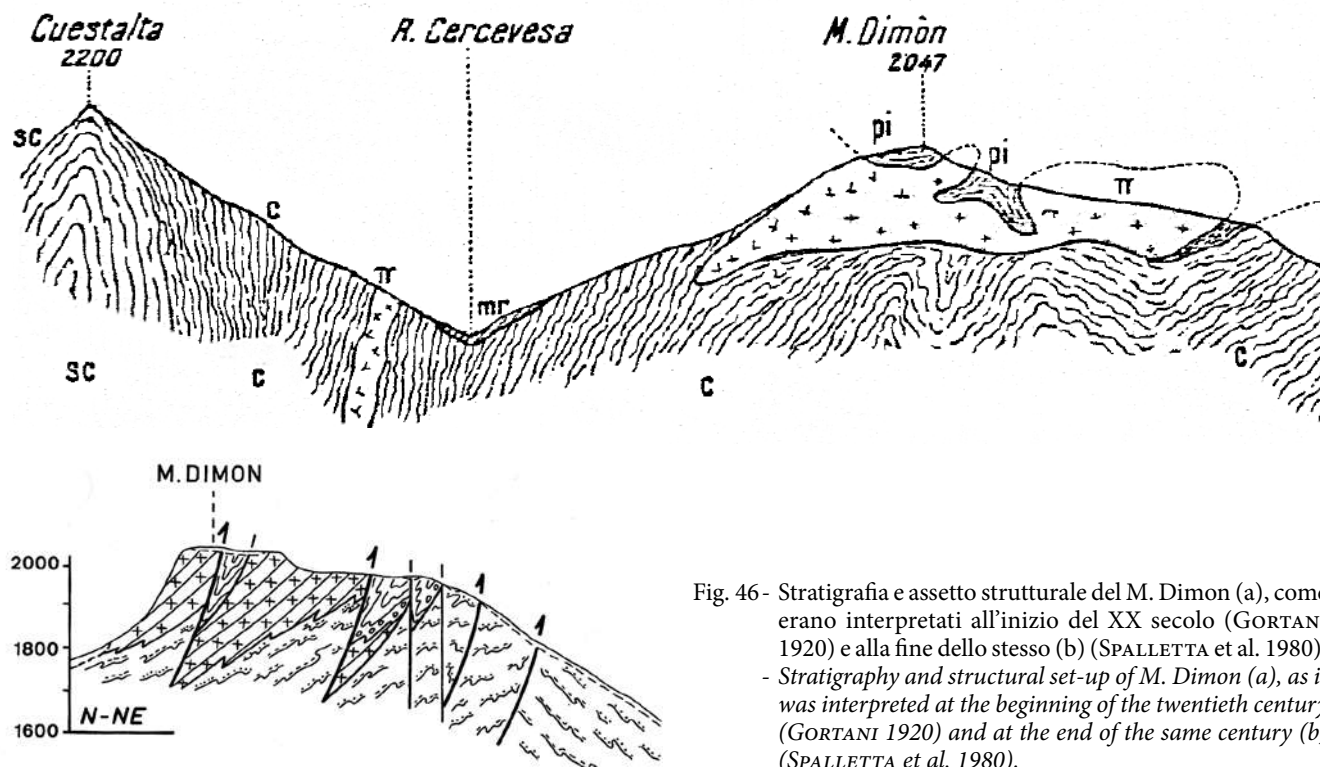


Fig. 46- Stratigrafia e assetto strutturale del M. Dimon (a), come erano interpretati all'inizio del XX secolo (GORTANI 1920) e alla fine dello stesso (b) (SPALLETTA et al. 1980).
- Stratigraphy and structural set-up of M. Dimon (a), as it was interpreted at the beginning of the twentieth century (GORTANI 1920) and at the end of the same century (b) (SPALLETTA et al. 1980).

tempo e al miglioramento dei criteri e strumenti di riconoscimento.

Di questo travaglio intellettuale e professionale resta traccia anche in pubblicazioni di GORTANI (1911a: 9-10; 1924: 8) e non solo, come testimonia pure GAERTNER (1931: 127 in alto). Una limitazione quindi più dovuta ai tempi e ai progressi della disciplina che alle competenze e impegno nell'osservazione degli Autori. Gaertner infatti non è turbato dal trovare gli stessi problemi e non si scandalizza delle scelte di Gortani, tanto da raggiungere soluzioni ancor più infondate, come nel caso della Plenge, le cui argilliti rosse pieghettate della Formazione

del Dimon vengono addirittura datate all'Ordoviciano, con dubbio finale. GAERTNER (1931: 127), fidandosi di GORTANI (1924) ne fa così il costituente della sua, presunta, coltre superiore (GAERTNER 1931: 122).

Peggior HERITSCH (1936: 87-88) che, ancor più realista del re (Gortani), ritiene che gli scisti varicolori associati alle spilite siano correlabili con la Val Gardena e le vulcaniti con i porfidi alto atesini-dolomitici; il tutto al di sopra del Trogkofelkalk, ma sempre nel Permiano inferiore, essendo la Val Gardena tipica Permiano superiore basso. In aggiunta, per Heritsch gli scisti del Dimon in Italia non hanno scistosità, sono post-

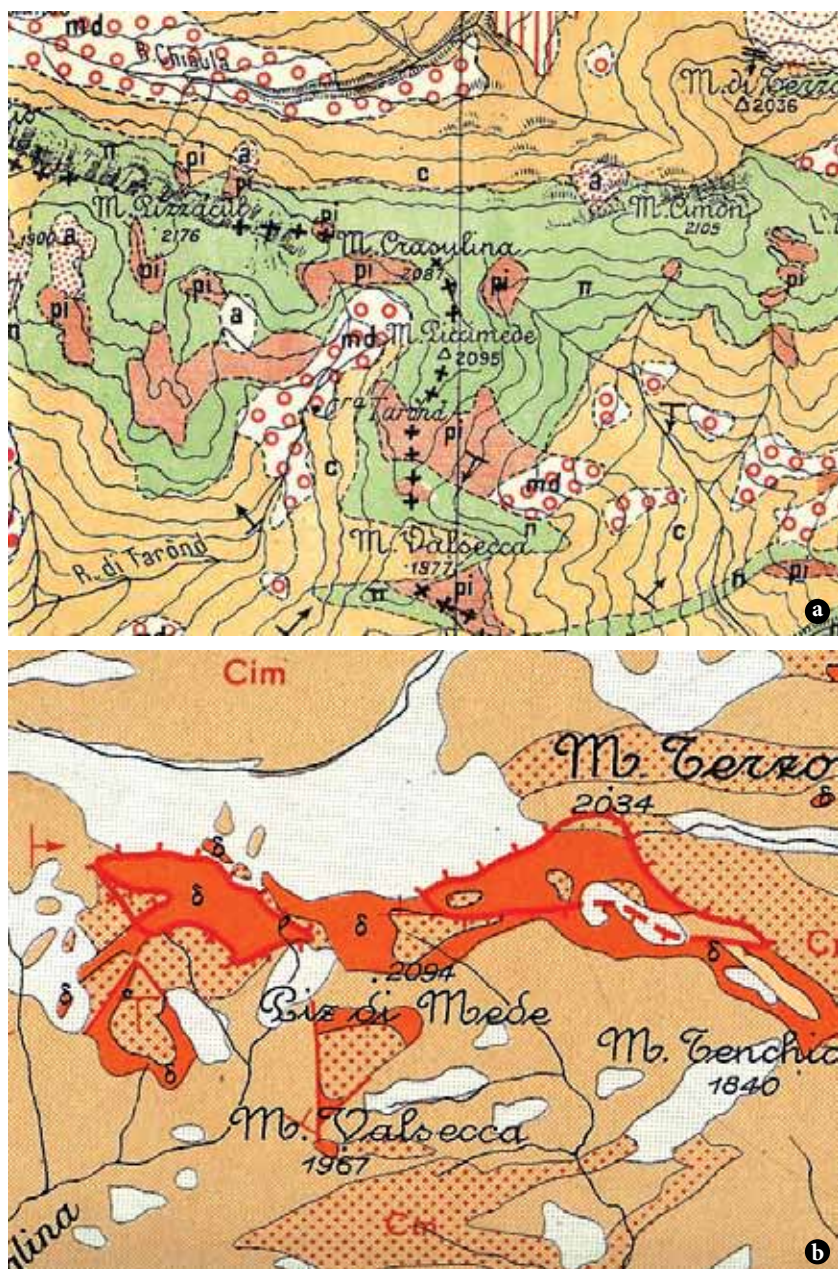


Fig. 47 - Evoluzione nella registrazione cartografica della successione paleozoica del settore dei Monti Terzo e Valsecca (a: GORTANI 1920; pi = Arenaria di Val Gardena. b: SELLI 1963a; δ = Vulcaniti).

- Evolution in the cartographic record of the Palaeozoic succession of the sector of Monti Terzo and Valsecca (a: GORTANI 1920; pi = Val Gardena sandstone. b: SELLI 1963a; δ = Volcanites).

ercinici, e sono discordanti sul substrato calcareo e sui depositi del Hochwipfel.

Sorprende quindi, ma non troppo, che altri Autori tedeschi abbiano ripetuto quello che oggi è un grossolano errore stratigrafico di porre la Fm. del Dimon alla base della successione carnica (LÄUFER et al. 1993), forse per la solita prevenzione a favore di una pretesa tettonica a coltri spinte.

Sta di fatto, comunque, che la massima parte delle masse scistose di tipo “valgardenoide” non appartiene alla formazione sospettata, ma alle torbiditi fini vulcano-clastiche del Dimon. Solo il conglomerato basale tipico, la discordanza stratigrafica sul substrato, o l'interposizione del Permo-Carbonifero Pontebano discordante sono criteri cartografici affidabili per la distinzione della Val Gardena (SELLI 1963a: 43). Ciò spiega anche perché Gortani la veda spesso impigliata

tettonicamente al nucleo di piccole pieghe (Fig. 46). Una incerta risoluzione della struttura tettonica può avere conseguenze rilevanti nella lettura della stratigrafia di aree di catena.

Anche per l'Arenaria di Val Gardena, penalizzata da una oggettiva iniziale difficoltà di riconoscimento sul terreno rispetto ad alcuni prodotti della Formazione del Dimon - difficoltà documentata e dichiarata da Gortani stesso in questi suoi Taccuini - può valere il lavoro di squadra svolto attraverso un diretto e stimolante confronto generazionale a distanza.

Le carte geologiche di dettaglio del nucleo centrale carnico redatte da Gortani negli anni 1920 (Figg. 13 e 47a), capisaldi fattuali, a prescindere dalle interpretazioni di allora, per tutte le cartografie successive, attribuiscono comunemente all'Arenaria di Val Gardena (facies pelitica) la pressoché totalità di affioramenti di

“*argilliti rosse e verdi*” assegnati oggi alla Fm. del Dimon (Flysch ercinico). Così come risulta riportato nelle pagine di questi Commenti, in cui si sottolinea spesso la costante perplessità e i persistenti dubbi di attribuzione che tormentavano - è la parola giusta - lo stesso Gortani nelle sue registrazioni di campagna.

Guardando le successive cartografie, tutte della Scuola Bolognese (SELLI 1963a; CERETTI 1965; VENTURINI et al. 2001, 2002, 2009), il problema appare risolto (Fig. 47b). Fu Selli ad attribuire il colore “*rosso vinaccia*” alle argilliti della Formazione del Dimon, accorgendosi che i piani di “*strato*” erano sempre traslucidi, fogliettati. L'illuminazione probabilmente gli arrivò nel momento in cui applicò l'equazione “*argilliti traslucide fogliettate*” = *slates* (scisti). Gli *slates* non potevano essere considerati un'eredità deformativa alpina, ma ercinica sì!

Fu dunque, ancora una volta, il confronto generazionale e il passaggio del testimone a favorire la scoperta di una chiave interpretativa in grado di discriminare i due prodotti, accomunati dal prevalente colore rosso (e per entrambi in subordine verde), ma decisamente separati da una differente collocazione stratigrafica. Si ricordi che quest'ultima risultava di non poca importanza, specialmente per le ricadute in merito alle interpretazioni tettoniche. Tale conquista fu fatta propria dalle generazioni successive.

Intorno alla metà degli anni '90 del secolo scorso, fui incaricato dal Museo Friulano di Storia Naturale di Udine di rivedere, alla luce delle recenti conoscenze, l'attribuzione stratigrafica dei campioni rocciosi relativi alla “Collezione Gortani”, raccolti nel settore carnico centrale. Gli stessi citati e prelevati anche durante le campagne di rilevamento registrate nei Taccuini 1910–1911 e 1921. Mai avrei pensato allora, non solo di poter maneggiare i reperti raccolti da Michele Gortani e battezzati “*argilliti Val Gardena*”, ma anche di toccare con mano (e commentare) le pagine alle quali egli aveva un secolo prima affidato la loro segnatura e i relativi dubbi.

Conclusioni

Le vicende geologiche appena descritte partono dunque da quell'iniziale fecondo interesse dimostrato da Michele Gortani verso i propri territori d'origine. Un interesse animato - come ben sintetizzato nel motto del suo *ex-libris*: *veritati libere servio* - da quello spirito di continua ricerca della verità, specchio di una conoscenza ottenuta attraverso la scoperta e il ragionamento privo di condizionamenti.

Raccolta reperti e riflessione: quel “*mente et malleo*” scaturito nell'ormai remoto 1881 da quella sede bolognese che di lì a qualche anno avrebbe fatto proprio lo studio del Paleozoico carnico e delle sue coperture. Una Scuola, quella bolognese, alla quale Gortani stesso, più

o meno consapevolmente, diede forma e ispirazione, alimentandola col proprio contagioso entusiasmo geologico. Quell'iniziale seme di interesse, per decenni confinato nell'ambito della sua ultima sede accademica alla quale dedicò buona parte della propria vita, cominciò col tempo a diffondersi ben oltre l'*Alma Mater Studiorum Bononiensis*.

Dalla fine degli anni '60 del secolo scorso trovò proleli nello stesso Friuli tra chi, come ad es. G.B. Carulli, conterraneo, allievo e poi amico di Michele Gortani, raccolse con entusiasmo eredità e stimoli. Sua, a conclusione di una lunga carriera dedicata alle Alpi Carniche e Tolmezzine in particolare, è la Bibliografia geologica del Friuli Venezia Giulia dal 1700 al 2010 (CARULLI 2012), che raccoglie e classifica in modo ragionato oltre 8.000 voci di studiosi italiani e stranieri sull'argomento.

A tal proposito, è doveroso aggiungere l'interesse specifico rivolto anche dagli studiosi d'oltralpe alle Alpi Carniche, catena transfrontaliera geologicamente priva di confini. Lo sintetizza una recente, sintetica e concreta analisi delle tematiche di studio ancora aperte fatta da SCHÖNLAUB (2018), un altro tra i massimi eredi viventi di quella gloriosa epopea geologica di cui Gortani, nei primi decenni del secolo scorso, era divenuto a buon titolo un fiero e prestigioso protagonista internazionale.

Un seme culturale il suo che, a quasi 60 anni dalla scomparsa avvenuta nel 1966, continua a diffondersi trasversalmente attraverso i ricercatori che a lui seguono ad ispirarsi. Questo avviene grazie anche e soprattutto al lascito scientifico delle sue opere e alla fama che, tanto come scienziato poliedrico che come uomo, continua ad accompagnare il ricordo.

Un lascito contagioso, tuttora fonte di stimolo, come dimostrano gli ultimi esponenti delle attuali generazioni i quali, questa volta senza più distinzioni di appartenenze nazionali, hanno ripreso a osservare le “sue” antiche rocce paleozoiche con approcci e metodologie moderne, al passo con i tempi. Giovani geologi che, congiuntamente, hanno rivisto le nomenclature e i significati stratigrafici di tutta la potente successione del più antico Paleozoico carnico al fine di ottenerne una classificazione omogenea, condivisa fra gli specialisti di lingua italiana e tedesca (CORRADINI et al. 2015, *cum bibl.*), riuniti ormai in una congiunta “ricerca della verità”.

Si tratta di quelle stesse rocce paleozoiche che, precocemente, seppero attrarre e affascinare il nostro con i propri ricchissimi contenuti paleontologici. Di essi Michele Gortani ben presto divenne uno dei massimi esperti del tempo, gettando le basi per le moderne attribuzioni stratigrafiche delle varie unità che compongono la multiforme successione paleozoica carnica, un *unicum* nel panorama alpino internazionale.

A lui, tra i tanti meriti, dobbiamo anche quello di essere stato un anticipatore, antesignano apripista, capace al tempo stesso di esplorare, individuare obiettivi e scoprire, ma anche, attraverso i propri scritti, di

incuriosire, interessare, stimolare, coinvolgere e ispirare intere generazioni di sempre nuovi ricercatori. Non solo. Sulla scia delle sue scoperte e intuizioni e attraverso il richiamo esercitato dalla sua figura e dalle sue opere, sono numerosissimi i semplici appassionati che ancora oggi si avvicinano alla Geologia di questi territori.

Negli ultimi 40 anni, il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine - grazie ai suoi ultimi Direttori, C. Morandini prima e dal 2010 l'instancabile G. Muscio - è diventato l'appropriato riferimento per tutti i "curiosi di cose geologiche" desiderosi di approfondire la conoscenza di quei primi contenuti e valori geo-paleontologici che Michele Gortani iniziò, oltre 120 anni fa, a comunicare e diffondere.

Non è un caso che il Museo Friulano, dall'ormai lontano 1979, edita una propria rivista scientifica annuale denominata "Gortania, Atti del Museo" - letteralmente "Argomenti di Gortani" - e che inoltre continui negli anni a finanziare campagne di scavo, di ricerca e di analisi su quella incredibile, mirabile, affascinante successione rocciosa paleozoica che, prima di noi e oltre un secolo fa, seppe attrarre un prestigioso figlio della sua terra.

Quell'indimenticabile Michele Gortani che oggi, da queste pagine, torna a percorrere i sentieri e le rocce della Carnia, rivivendo assieme a noi i giorni, i mesi, gli anni in cui ha redatto di proprio pugno note, riflessioni, dubbi, disegni e schizzi durante quei remoti anni 1910-1911 e 1921.

L'originalità scientifica rivoluzionaria di Gortani, data già al 1905, e la sua consapevolezza del fatto appare nitida nei due Taccuini di recente scoperta. Gortani ne è fiero e lieto nel periodo pre-bellico di parziale soggezione della sua amata Carnia al, peraltro illuminato, dominio austro-ungarico.

Che questo suo irredentismo politico si riversi all'occasione propizia, nel rilevare gli errori grandi e piccoli dei suoi competitori scientifici, più i tedeschi degli austriaci, è giustificato dalla supponenza dei primi, più che da senso di superiorità. Di fatto Gortani beneficia doppiamente della loro opera. Ma in un certo senso la sua è la baldanza ironica di Davide contro Golia nell'affibbiare a Frech il titolo di "citrullo".

Nel periodo post-bellico, le ferite e le umiliazioni subite da entrambe le parti, rendono tutti più maturi, con diversità di vedute scientifiche che persistono, ma senza asprezza umana, sostituita dalla collaborazione rispettosa. Ne è esempio l'amicizia sincera e la stima reciproca fra Gortani e Heritsch, non a caso membri stranieri della *Geological Society di Londra*. Ne è conferma, per la scuola tedesca, anche il rispetto e l'ammirazione per le opere di Gortani da parte di Gaertner. Ho potuto poi io stesso sperimentare la fraternità fra Gortani e Kahler, collaboratore di Heritsch, per tutta la vita. Sono stati loro i massimi cultori nella fase eroica della scoperta geologica del Permo-Carbonifero Pontebano.

Trascrizione Taccuini Gortani

Note per la lettura

Il simbolo // indica un cambio pagina nei taccuini originali; il simbolo ↓ indica una freccia disegnata da Gortani, spesso affiancata da un dato cardinale di immersione degli strati. Nelle pagine dei Taccuini un quadretto equivale a 4 mm.

In corsivo si segnalano le parole di difficile trascrizione e, fra [], le note del trascrittore o, con i puntini, le parole che non è stato possibile comprendere.

Taccuino 1910-1911

7	Luglio	Tolmezzo-Paluzza (km 18)
8		Tenchia (km 30)
9		Zoufplan (km 36)
10		Bosco <i>Nuzei</i> (km 16)
11		Tenchia Riumal Zovello (km 38)
12		Paluzza-Timau (km 7)
13		C. Val di Collina-Chiaula (km 30)
14		C. Lavareit-M. di Terzo (km 33)
15		Cleulis-Kamaraz (km 16)
16		Pal-Köder Höhe-Laheck-Elfer-Plöcken (km 42)
17 +		Riposo
42 18		Timau-Pizzo Collina (km 45)
39 19		Timau-Tolmezzo (km 25)
26 20		Tolmezzo-Comeglians (km 22)
22 21		Tualis-Cas. e M. Crostis-Cas. Taront e Pezzul (km 48)
36 22		Tualis-Cas. Naval-Bioichia-Givigliana (km 36)
28 23		Dintorni Comeglians-Tualis-Mieli (km 18)
- 24 +		Runchia-S. Giorgio-Rio Rosso-Ravascletto (km 15)
40 25		Ravascl.-Valsecca-Picimede-Zovello-Rav. (km 40)
48 26		Ravascletto-Grasulina-Pizzacul-Coglians (42)
31 27		Comeglians-Tolm.-Prato C°. -Com. (30)
17 28		R. Voglina-M. Talm (15)
44 29		Coglians-Bioicha-Plums-Floriz-Coglians (50)
18 30		S. Giorgio-Entrampo (12)
33 31+		Valpicetto-M. Talm-Prato C°. (38)
45 1 Agosto		M. Pozzol-Zoncolan-M. di Sutrio-Tolmezzo (50)
2		Tolmezzo-Pontebba (L. 3,60)-Pontebba-Nötsch (55 L. 5,10)
3		Nötsch-Kreutt-Bleiberg-Oberhöher-Nötsch
4		Nötsch-Pontebba (55 L. 5,10)-Tolmezzo
23 sett.		Riposo per pioggia [cancellato] Tolmezzo-Nötsch
24		Nötsch-Oberhöher (36)
25		Nötsch-Pontebba
26		Pontebba-Tolmezzo-Sutrio
27		M. di Sutrio
28		Zoncolan-Tamai
29		Sutrio-Tolmezzo//

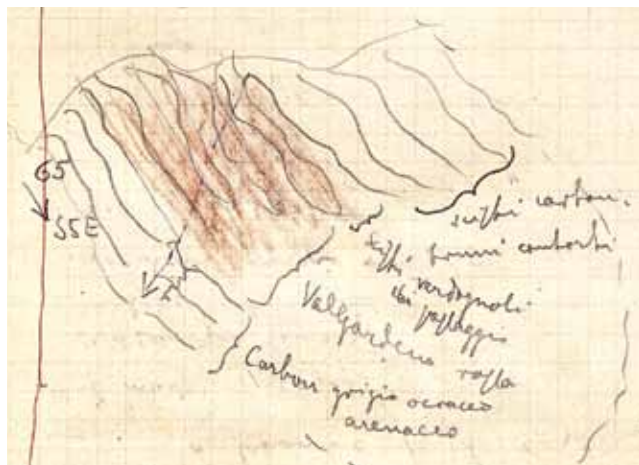
8 Luglio 1910

Da Cercivento al Tenchia per Vidiseit

Prima Valgardena ↓S, a Staveli Vidal morena
Subito sopra grande il Carbonifero (prima ↓S, poi ↓NE prevalente ma zig-zagato) con scisti, scisti arenacei e suc-

cessivamente arenarie. In contatto con Valgardena gli scisti sono verdicci, grigio-cerulei-argenticci, lucidi o arenacei; poi sono prevalentemente ocracei, con macchie brune, grigie ecc. Poi si alternano con scisti neri grafici, poi con arenarie quarzose e quarziti.

Rocce verdi minute fino a 1000 m. A 1100 m circa, dove il sentiero Vidal-Vidiseit piega (in corrispondenza col ramo più orientale del rio) si ha una piega impigliata di Val Gardena in una sinclinale del Carbon. rovesciata:



[si leggono le scritte 65 SSE, Carbon grigio ocraceo arenaceo, Valgardena rossa, Scisti verdognoli in passaggio (stratigrafico), scisti carbon. bruni contorti]

Appena sotto la Cas. Vidiseit (1300 m) altra intercalazione di Val Gardena in connessione con le vene verdi e ~ //

Da Cas Vidiseit il verde continua fin a 1400 m (a S però fino a 1600). Da 1500 a 1700 si hanno scisti carbon. di 3 tipi principali:

- verdegrigio lucenti
- violacei lucenti
- arenacei grigio rossastri e arenarie quarzose grigie

Cima Zoufplan da Casera Vidiseit



//

Scendendo dal Tenchia per la Maina 971, si trova prima eruttivo, poi Carbon scistoso coperto in parte da ampia morena, poi intercalaz. di Val Gardena (anch'essa in parte coperta da morena) da 1150 a 1040 m. Quindi carbon. fino alla Maina. Da qui passiamo sulla destra del Rio Maina, e troviamo da 1000 a 950 m il carbon. scistoso coperto di morena, poi da 950 a 850 V Gardena intercalata, poi carbon ancora in parte coperto da morena, e finalmente conglomerato e poi arenaria di Val Gardena definitivamente a 750 m, anch'essa coperta

in parte da morena, che lungo il rio senza nome scendente dalla Maina appare bellissima, alta, ~ a quella di Collina: //

[spazio bianco per schizzo che non fu realizzato]

Queste ultime arenarie di Val Gardena sono in basso a vero tipo di conglomerato brecciato, poi arenarie quarzose, poi scisterelli vinati rosso vivissimi, intercalati con arenarie di un rosso assai meno vivo, quasi violaceo. L'intercalaz fra 950 e 850 è ~ a R. Ruat in banchi assai grossi compatti rosso-violacei alquanto brunastri. //

9 luglio

Cercivento-Maina 944

- Morena fino a 700 m.
- Val Gardena da 700 a 900 Rossa con intercalazioni:
 - a) Rossa con moltissima mica
 - b) Rosse violacee lucide
 - c) verdi o cilestrine lucide
 - d) ocracee o giallognole di tipo quasi carbonifero
- Apparizione (a 900 m) di uno sbruffolino di carbonifero per leggero anticlinale.

//



[si leggono le scritte Maina 944, m 900, m 700, Carbon, VG, Carb, Val Gardena]

La Val Gardena, come si vede anche in questa piccola piega, è sempre perfettamente concordante col Carbonifero!

Sulla Maina, tra varie iscrizioni antiche c'è questa:

Beatus qui potus verus quintinus vinus
et desperatus qui no potis. Oremus

W il 16

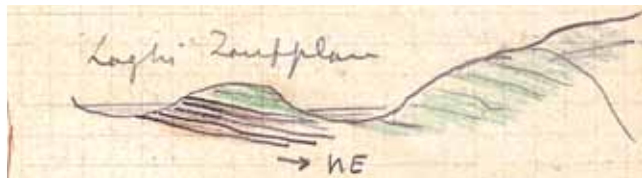
Dalla Maina a Stav. Pra del Moro-Cas Val Castellana tutto Carbonifero (scisti arenacei verdognoli, oscuri nerastri talvolta, arenarie compattissime grigie o grigio verdognole e verdi scure) e qua e là arenarie esposte coperte moreniche, spec. lungo il Rio Aracli //

Da Cas Val Castellana a cas Zoufplan bassa carbon. in forma di materiale scistoso in grossi banchi e sopra tutto di arenarie compatte grigiastre A valle della casera Zoufplan bassa, altra morena stadiaria.

Comincia quindi il carbonifero connesso al verde, cioè ai porfidi rossi e alle porfiriti. Sono scisti verdi, bruni, violacei; arenarie compatte, breccie tufacee rosse e verdi, spiliti e

oficalci (verdi/rosso-violacee). Uguali a destra e a sinistra del rivo. A 1800 m. si vedon netti gli strati (↓ NNE) di spilite rosse alternanti con spilite verdi e breccie tufacee verdi e colate verdi. Il porfido rosso è limitato alle 2 creste laterali. // Nella conca di Zoufplan i 2 laghetti sono separati da un dossoncino di porfirite brecciata verde sotto cui stanno scisti di Val Gardena

Laghi Zoufplan



La cresta Zoufplan - Cimon è tutta di porfidi rossi e verdi con spilite#, qua e là coperti da ValGardena (lembi + piccoli ma + numerosi di quelli segnati schematicamente nella carta). Val Gardena è sericea, rossa, grigi e verdi. # prevalenti, certo derivate dai porfidi //

Scendendo dal Cas. Monte di Terzo a Cleulis si vedon tutte le ampie morene segnate sulla carta, ricoprenti il carbonifero nella solita facies Valcaldiana. Però sotto Cas Valute si nota (per la 1a volta nel Gruppo Tenchia) la brecciola bianca e nera silicea diffusa presso Ric. Marinelli ecc.

Inoltre scendendo al Rio Sgolvai si attraversa (poco sopra il Molino) un banco di arenaria quarzosa micacea ~ cas Maseradis (anche questa per la 1° volta nel Gruppo Tenchia) //

11 luglio 1910

M. Tenchia-Zoufplan-Cas Riumal-Zovello-Paluzza

Acqua da tutte le parti!

Nel vers. sett. della cresta Tenchia-Zoufplan, Val Gardena bellissima verdastra, ceruleoglauc, roseopallida, rossoviolacea. Rossovinata, rossomattone, a contatto con i porfidi verdi e rossi. Morene da tutte le parti.

Da C. Riumal a Zovello, a quota 1160 eruttivo verde ~ a Madonna della Schialute. Poi morenosa fino a 1050 m; pare che la morena nasconda Val Gardena, tanto più che è costituita quasi esclusivamente da essa. //

A Sud di Zovello, carbonifero sotto la morena fino al rio Gladegna. Val Gardena è ristretta e sembra in qualche punto fagliata rispetto al Carbonifero

[piccolo schizzo colorato con faglia]

Più probabile però che il Carbon. sia pieggettato dalla spinta mesozoica contro la Val Gardena. Infatti nel Torrente sotto Vidal presso Pecol si ha:

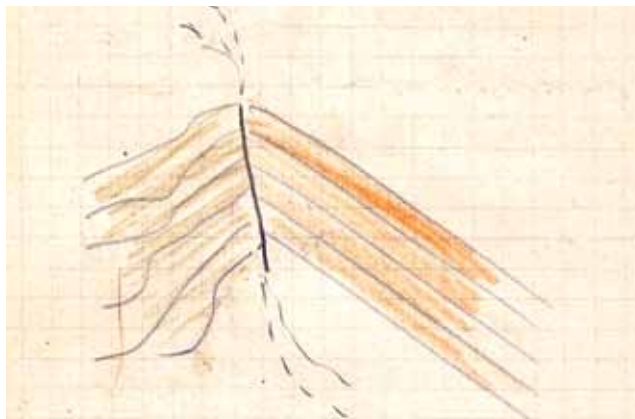


[si legge il toponimo (Rio) Gladegna, sezione N-S]

Tuttavia è probabile che almeno in qualche punto l'anticlinale // (che c'è quasi sempre o nel carbonifero o nella Val Gardena) [freccia allo schizzo sopra]



sia stato spezzato e fagliato: [freccia allo schizzo sotto]



Ciò sarebbe comprovato da alcune pendenze osservate sotto Vidal (cfr. la carta) //

Cresta di Pic Chiadin da Cas Lavertaria



[si leggono le scritte Ric. Marinelli, Pic Chiadin, Forca Monumenz, Coglians]

13-VII-1910

Timau-Cas. Collina Grande-Casere Chiaula-Timau

A 1100 m. nel fondo del Rio Val Grande si incontrano calcari devoniani (o siluriani in parte??) grigi e grigio scuri a vene bianche, che si continuano e verso Cas. Val di Collina e verso cas. Collina Grande, mentre sulla destra del rio son subito ricoperti da scisti trasgressivi. Scisti trasgressivi si insinuano fra le sporgenze dei calcari, come ben appare dalla carta. A Cas. Collina Grande, grande deposito morenico Verso Cas. Floriz, scisti e arenarie carbonifere (scisti giallobruni, arenarie grigie). Lo stesso verso le cas. Chiaula. //

Le cas. Chiaula Tolmezzina sono 4: inf., media, sup. (1815), e la vecchia (1436), più la Chiaula di sopra (1669) La Cas Belvedere della carta è viceversa Pendizia di sopra; il nome Belvedere è un soprannome dato alla cas. Pendizia di sotto.

Grande morenico lungo tutto il R. Chiaula da Plumbs in giù. La cresta di Floriz è tutta carbonifera, quella Cimon - Crostis pare tutta eruttiva (porfiriti verdi, rosse spiliti ecc) con due macchie di Val Gardena sul Pizzacul sopra la cosiddetta Cas. Belvedere.

____//

14-VII-1910

Cas. Lavareit-M. di Terzo

Cas. Lavareit e Cas. Lavertaria sono distrutte. Fra le due vecchie ce n'è ora una sola nuova, detta C. Lavareit.

Brecciole nerastre e scisti plumbei ocracei, grigi; arenarie grigie e grigio verdastre; scisti bruni, bruno neri, ecc costituiscono tutto il M. di Terzo tranne due punti sulla cresta ove appaiono porfiriti verdi con alterazioni micacee a macchie grandi ovali, senza quarzo. Tutto pende a S sotto il Cimone. Poca Val Gardena sulla sella fra M. di Terzo e Cimon, a contatto con l'eruttivo. //

Singolarissima la cresta del M. di Terzo che si direbbe tutta eruttiva e che invece, sottile e tagliente, è in gran parte di arenarie e scisti quasi raddrizzati o fortemente pendenti a Sud. Grande frana a Nord.

Scendendo per Valuta e Falz, grande morenico coperto da paludi e sostenuto verso Timau da un ripido ciglione tutto scistoso o arenaceo o (sotto Falz) eruttivo. Tra Briet e Aip, porfiriti quarzifera verde chiara con delle alterazioni serpentinosi; arenaria nera lucente; scisti e calcari scistosi neri con pellicole micacee nere abbondantissime che danno apparenza bituminosa. //

15-VII-1910

Timau-Cleulis-Ramazaas

Morenone di Cleulis, sostenuto da scisti carboniferi plumbei; al contatto, verso le Muse, 3 sorgenti. Poco sopra Cleulis, oltre la morena, eruttivo verde diabasoide.

Al passaggio del R. Valacoz, Val Gardena incuneata (piega impigliata) invisibile senza passarci su. La Val Gardena (arenaria vinata) prosegue un po' sulla destra del rio, poi è sostituita da eruttivo verde diabasoide (alterato in verde ceruleo), in parte ~ M. di Terzo con mica [...], in massima parte diabasoide. La colata continua compatta, massiccia fin molto oltre Ramazaas.

Poi di nuovo Val Gardena (verde e rossa, scistosa) che in basso è sostituita da Carbonifero. E si arriva così a Enfrotors. //

16-VII-1910

Pal Grande-Köder Höhe-Lauchek-Elfer Sp.-Plöcken

A Pal Grande di sopra scisti devoniani fra la Mössel Alpe e l'Avostana, calcare devoniano grigio e roseo a rare Climenie che chiude l'ellissoide di Timau. Avostana scistosa drizzata, sottile, tagliente.

A contatto col Calcare a Climenie, calcari selciferi bituminosi neri carboniosissimi, ~ a quelli fossiliferi del Pizzul. Sulla Köder Höhe, lungo la strada militare di arroccamento che va al passo di Primosio, a 1800-1900 m strati scistosi 45° verso Nord. In alto invece strati tutti diritti, tanto sulla Köder quanto sulla Lauchek. //

Dalla Köder Höhe si vede verso la Valentina: ↓



[si leggono le scritte Coglians, Rauchkofel, Mooskofel, devon, silur, e le inclinazioni 23° e 38°]

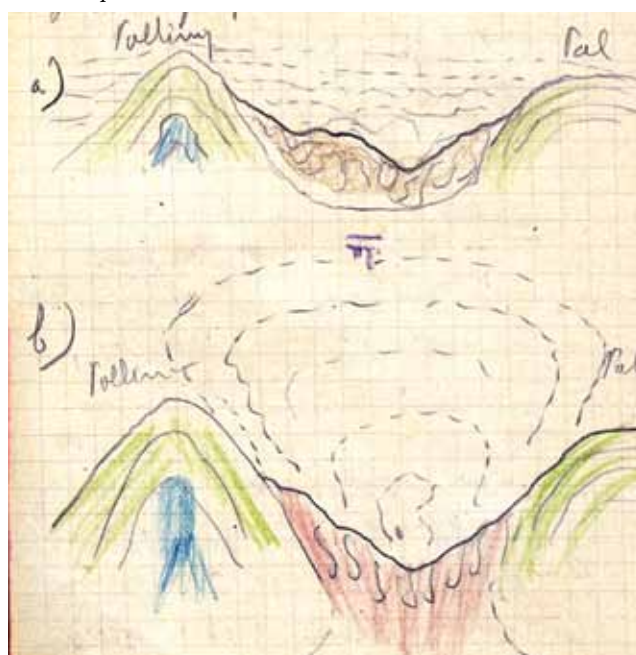
Sulla cresta Köder-Lauchek, come pure sotto Elfersptz e Pollinigg, è abbondante una Hülleflinta quarzosa, a fettucce grigie, plumbee, bianche e brune. E pure frequente una breccia nero-biancastra, silicea, formata evidentemente in posto, la quale fra Köder e Lauch contiene calcare rosato (e un crinoide). Dunque non è possibile che sia preneosilurica, ma solo postneosilurica (e, noi diciamo, carbonifera). Elfer e Pollinigg sono una stretta anticlinale neosilurica-devonica. L'Elfer è ridotto al sottile e contorto nucleo neosilurico a calcari reticolati rosso, giallastri, nerastri caffè e latte e nero grigi con Orthoceras. //

Pollinigg

Elfer (Spitz)



Della valle dell'Anger si posson dare questi 2 profili [con interpretazioni alternative] //



[si leggono le scritte Pollinigg e Pal]

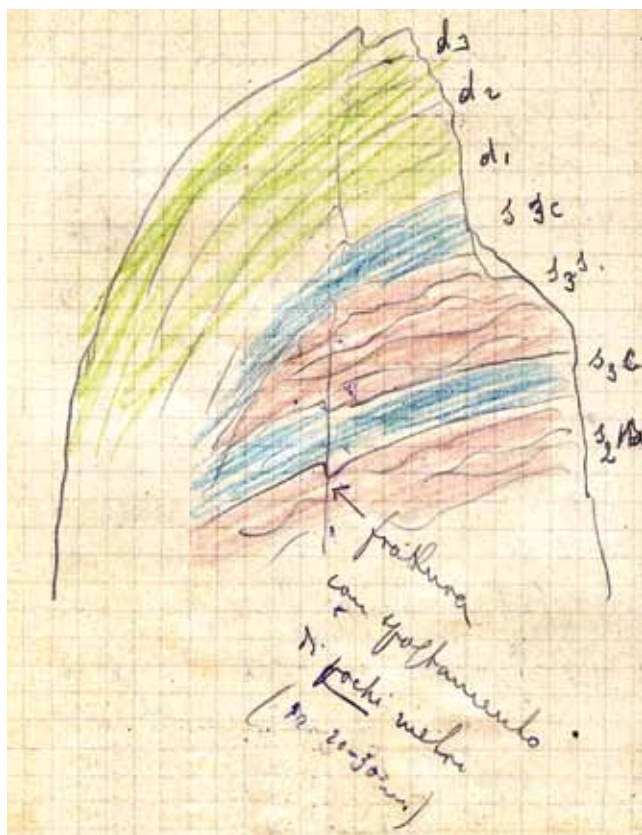
Ora noi preferiamo il primo, per varie e buone ragioni:

- 1) Semplicità e uniformità col resto
- 2) difficoltà a ammettere un tale strizzamento di scisti fra due masse relativamente sottili come gli "ellissoidi" del Pollinieg e del Timau.
- 3) tale difficoltà plastica, aumenta assai quando si noti che i calari del Timau non si mostrano per nulla metamorfosati dalla pressione
- 4) Aumenta ancora quando si noti che lo strizzamento dovrebbe naturalmente esser avvenuto durante la piegatura paleozoica (se no, dove sarebbe stato strizzato il riempimento carbonifero?), e che tale piegatura fu dolce, come è dimostrato dallo studio tettonico dei Pal e del Pizzo Timau. //
- 5) Aggiungasi il fatto dei ciottoli di calcare rosato neosilurico (o neodevónico) intercalata agli scisti (fatto che non è isolato ma che fu anche constatato da quel citrullo di Frech al Dimon)
- 6) Aggiungasi ancora la presenza del crinoide che rende assai difficile la... siluricità dello scisto che lo conteneva e che venne a ficcarsi nella breccia.
- 7) che noi siamo gente che capisce qualche cosa, mentre gli altri non capiscono nulla #

E deve essere Neocarbonico, non Culm

- a) perché gli scisti sono a contatto con troppi terreni
 - b) perché gli scisti non hanno quasi materiale calcareo
- Il che non esclude che una parte di scisti, massime in fondo alla valle, possa anche essere siluriana. //

Profilo del Pizzo Collinetta



[scritta con freccia indicante
frattura con spostamento di pochi metri (70-20-30 m)]

Gli strati del Pal Piccolo ruotano di 45° per riattaccarsi al Collinetta //

18-VII-1910 Salita Pizzo Collina

Tolto il Neodevónico inferiore alla base verso E (Collinetta) - fino a 1800 m - e forse anche più su verso Monumenz ???), il gran massiccio è tutto Mesodevónico # Dalla cima si vede il Siluriano con calcari rosati sotto il ghiacciaio del Kellerwand # Facies a Coralli e a Brachiopodi, in calcari grigi e in calcari nerastri a vene spatiche bianche, inoltre verso 2300-2400 m anche facies a calcare grigio con molta selce sporgente (coralli?) //

A Cas. Collinetta di Sopra, di fronte alla casera, il dossoncino neodevónico (pendente a S) è coperto da scisti discordanti e trasgressivi (pendenti a N come quelli della Cima Verde) con arenarie talora zeppe di frustoli lepidophylloidi e calamitoidi. A Cas. Collinetta di sotto gli scisti [...] mente trasgressivi, appena inclinati, coprono i dossoncelli calcarei neodevónicos della piccola ellissoide meridionale.

EQUES
TALAVI, ADE
GLIAS LOCI

[scritta in greco] //

21-VIII-1910 Comeglians-Tualis-Agar di Galanti-Cas. Crostis-M. Crostis-Cas. Tarond-Cas. Pezzut-Solars

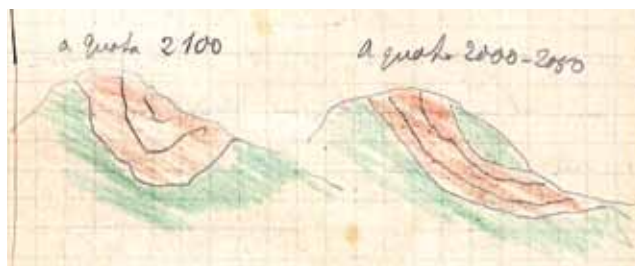
Calcari siluriani caffè e latte contorti sotto Mieli. In fondo al R. Margò stringono scisti contortissimi e strizzati che possono essere tanto siluriani (sottoposti compressi) quanto carboniferi (trasgressivi schiacciati)

Morene di Mieli, Nojaretto e Tualis. Sotto le morene traspare il Carbonifero - arenarie e scisti - che sembrano tanto meno disturbati quanto più ci si alza dal fondo della valle. //

Sotto l'Agar di Galanti continua morena e traspaiono scisti c.s., sempre ↓ Nord, che oltre 1000-1100 e oltre 1300 presentano abbondante materiale arenaceo verde compatto, insieme con scisti verdognoli, che riteniamo connesso all'eruttivo che probabilmente è sulla cresta o sul vers. W del Picco Saffrucella.

Grande morena che nasconde tutto, dall'Agar di Galanti fino al rivo sotto Cas. Crostis Qui scendiamo, fino all'incontro del sentiero col rio, rocce eruttive verdi (intreccio verdibianco-nero) di tipo diabasico, che si continuano verso l'alto a destra del crinale. //

Il crinale 1902 / Crostis è di roccia eruttiva (porfido quarzifero), rocce annesse (spiliti, brecce tufacee, separazioni verdi) e Val Gardena. La Val Gardena ora è inclusa nella roccia eruttiva (come nel rivo a SW di Cas Crostis); ora riposa su di essa, sia indisturbata, sia piegata in sinclinali ± [...] Esempi



[si leggono le scritte a quota 2100 e A quota 2000-2050]

La Val Gardena è:

- | | |
|---------------------------|---|
| a) rosso violacea lucida | lucente, sericea, scistosa,
spesso fettucciata |
| b) rosso vinato lucido | |
| c) rosso rubino vivissimo | |
| d) verde glauco | |

Ci sono passaggi da porfido quarzifero a spilite rossa e a Val Gardena, //

come pure i passaggi da porfido rosso e spilite a conglomerato e breccia rossa e verde e a aren. e scisti di Val Gardena. (~ a M. Zouffplan, ~ a Staipe Vas) Nè questa può essere falsa Val Gardena (rapportabile ad e al Siluriano come semplice disfacimento di rocce eruttive), perché abbiamo altrettanto a Staipe Vas. Diremo anzi che così viene spiegato il subitaneo apparire di tutto il sedimento rosso valgardenoide sopra i precedenti terreni mai rossi.

Una lingua di Val Gardena separa la colata di porfido quarzifero del crinale, dalla colata di diabase (?) che si tiene a destra, fra le casere e il crinale. Le rocce eruttive sono parte immediatamente anteriori, parte contemporanee alla Val Gardena inferiore. //

Interessante è l'apparire di carbonifero a N della casera, ricoperto anch'esso da una macchia di Val Gardena Col verde eruttivo e arenaceo di Cas Crostis con connesse separazioni quarzose e calcedoniche (a sfiorimento bianco e grigio) che danno tipi di Hülleflinta fettucciata come alla Köder Höhe, alla Lauchek ~ sotto Elfer Sp. Eruttivo e Val Gardena sono sostenuti dagli scisti e arenarie del Carbonifero, pendenti a S e SW, che costituiscono la base e ritornano in alto a costituire tutta la cresta del Crostis sopra 2100

[qui sul lato sinistro della pagina in verticale a penna c'è la scritta Serie del Crostis]

Al Pizzacul (a E della forcella tra Pizzacul e Crostis) torna di nuovo eruttivo, con gran quantità di porfido quarzifero (misto a verde) //

Una grande colata di porfidi scende alla casera Crostis 1874 dal Pizzacul e viene in contatto con Val Gardena. Eruttivo e Val Gardena rossa e glauca continuano lungo il sentiero verso Cas. Tarund, ora arrivando al sentiero il verde, ora la Val Gardena che pende prevalentemente a S ma con molte ondulazioni. La Val Gardena qui si sovrappone al verde; sotto di questo c'è Carbonifero.

Fra i due rivi che scendono da Cas. Tarund piccola e Tarund alta, c'è verde con 2 macchie valgardenoidi; più sotto ampio detrito morenico e no, rimaneggiato? Carbonifero fino a C. Pizzet e a Panzilas, sotto C. Panzilas porfirite verde e scisti connessi. //

22-VIII-1910

Tualis-Cas. Naval-Forcella Bioichia-Givigliana-Mieli

Da Tualis a N pel crinale merid. del picco di Saffrucella è tutto Carbonifero (scisti prevalenti; in parte arenarie verdi) mascherato da ampio manto morenico Lungo la quota di 1400, continua lo stesso fino al Rio Bruseiana; di qui alla Casera Naval di mezzo, sempre prevalgono arenarie. Si può dire che arenarie grigie e verdi costituiscono tutto il versante occidentale del Picco di Saffrucella verso le cas. Naval. //

Le medesime costituiscono tutto il Bioichia verso Naval e Givigliana e Plumbs, e tutta la cresta Bioichia-Crostis a partire da 2050 m in giù. Invece da 2050 in su, è tutto scisti

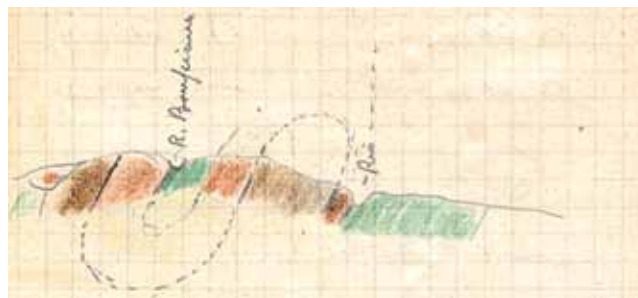
carboniferi ocracei e plumbei. Enorme manto di detrito morenico e sfaticcio nel bacino del R. Naval da 1900 m in giù. Da forcella Bioichia a Givigliana sempre arenarie verdi e glauche miste a scisti glauchi. Talora le arenarie sono glauche con alteraz. leggerm. sfumata di rosso verdastro, con vene ocracee. Arenarie compattissime glauche traspaiono sotto la ampia morena da Givigliana a Stalis. //

23-VIII-1910

Tualis-R. Brusciana-Gracco-Mieli

Qui è molto sviluppato l'eruttivo: Porfirite verdi e porfidi quarziferi, massime sotto la quota 960 e a NW di essa. Con l'eruttivo sono in contatto prodotti di disfacimento e di alterazione rossi e verdi, e spilite. Questi passano a Val Gardena a WNW della quota 960

Al Rio senza nome fra 960 e il Brusciana, è in alto interposto al Carbonifero (scisti scuri) fra due colate verdi. In basso lungo la mulattiera Gracco-Mieli, si hanno ben // tre affioramenti di Val Gardena fra il verde, che volendo si potrebbero interpretare così:



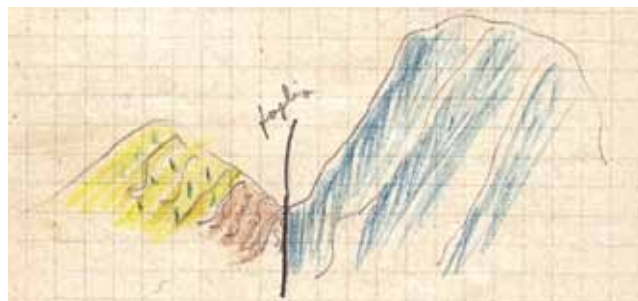
[si leggono le scritte R. Brusciana (?) e Rio ...]

La Val Gardena quindi accompagna il verde e a loro si accompagna il Carbonifero: riappaiono gli stessi motivi del gruppo del Paularo e Dimon La Val Gardena è al solito rossa e glauca. //

24-VIII-1910

S. Giorgio-Rio Chiarvò o della Rossa

Il dossone della chiesa è di calcare siluriano nero a vene bianche o cioccolata, pendente a S; su di esso riposano in basso pochi scisti carboniferi bruni. Nel rivo si ha

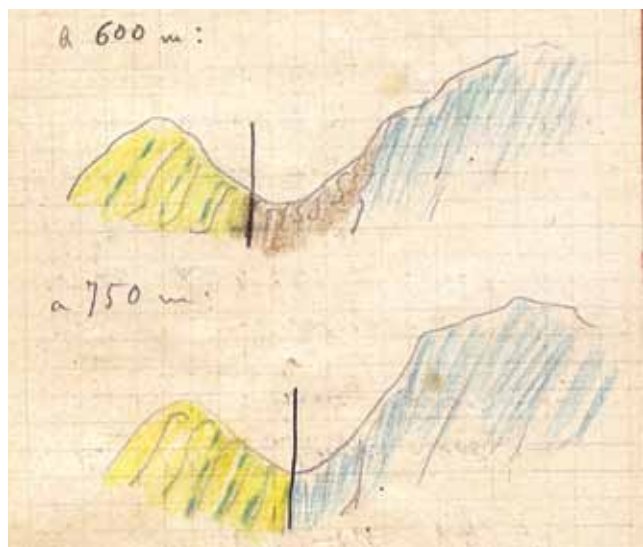


[si legge la scritta faglia]

Il Siluriano è a contatto con la Val Gardena: ma è una Val Gardena sui generis, da passaggio ai gessi e gessosa essa stessa. Manca perciò la Val // Gardena inf. e media. Del resto la Val Gardena si assottiglia e sparisce tanto in alto che in basso del rio; in basso è il gesso

a contatto con la lingua di scisti; in alto è il gesso a contatto col calcare:

//



[si leggono le scritte a 600 m: e a 750 m:]

25-26-VII [?]-1910

Ravaschetto-Culfin-Valsecca-Picimede-Picon di Crasulina

Enorme morena in tutta la sella da Tualis a Ravaschetto a Zovello. Morena sul Culfin: fino a 1500 m con blocchi di calcare siluriano e devoniano indicanti trattarsi di morena insinuata. Dovunque traspare sotto la morena il Carbonifero, fin sul rio Gladegna dove appare la Val Gardena ridottissima. Il Culfin è tutto carbonifero; comincia Val Gardena intorno a Cas. Valsecca, nella sella tra M. Valsecca e Culfin. // Tale Val Gardena è connessa con porfiriti (o arenarie?) glauche afanitiche e con scisti pure glauchi, contrastanti coi sottostanti che sono quasi tutti bruni o nerastri ocracei. Il M. Valsecca è in gran parte carbonifero c.s.

Lungo la cresta Valsecca-Picon di Picimede si ha prima porfiriti verde compatta, poi Val Gardena scistosa rossa, poi porfiriti ancora, poi grande sviluppo di Val Gardena, poi porfidi rossi e verdi, e loro prodotti di alterazione (brecce, spiliti ecc) che arrivano fino alla cima e si continuano fino alla grande // cresta eruttiva Cimon-Crasulina-Pizzacul.

[qui sul lato sinistro del foglietto in verticale a penna c'è la scritta Serie del Picimede-Valsecca].

Anche tale cresta è eruttiva, con Valgardena addossata o intercalata. Esempi di Val Gardena addossata si hanno nella conca di Tarond. Esempi di Val Gardena alternata si hanno sopra tutto al Pizzacul. Così nel punto più basso della sella tra Pizzacul e Crasulina dove passa il sentiero si ha:



[profilo da ←Crasulina a →Pizzacul]

Il lago sopra Crasulina è senza piante, nel fondo di una conca glaciale //

scavata nelle spiliti, e ha l'acqua azzurro intensa. Invece sopra Cas. Tarond alta è un piccolo laghetto in parte palude, scavato nella Val Gardena.

La Val Gardena di Picimede Tarond e Crasulina ha questi tipi: 1) scisti glauchi lucidi 2) scisti rosso vinati lucidi 3) scisti roseo-glauchi 4) scisti fettucciati o venati (rosso-glauchi o glauco-rossi) 5) scisti violacei 6) arenarie violacee 7) scisti rossi con manganese (?) o grafite.

[qui sul lato sinistro del foglietto in verticale a penna c'è la scritta per l'anno venturo]

Nella cresta eruttiva, porfidi rossi e verdi sono contigui, inseparabili. Il porfido rosso-spiliti dà // per sfaticcio un terreno rosso vinato che si confonde facilmente con quello della Val Gardena, e da lontano fa credere questa + estesa che non sia in realtà. Lo stesso fa il grande deposito di sfaticcio e detrito morenico e alluvionale sul quale son fatte le casere di Tarond grande e Tarond alta.

M. Picimede



[si leggono le scritte ←Crasulina, →Valsecca] //

Correzioni alla carta

Mulattiera per Tualis
Sentieri della Valcalda!

C. Panzilas	=	St. e fontana Panzist
Toront	=	Tarond
Picimede	=	Picon di Picimede
U Grasolina	=	Picon di Crasulina
C. Rumal	=	C. Riumal
Cas. di fronte a " "	=	C. Pecol
R. a N di Spadula	=	R. da Glerie
" S "	=	R. da Rizzante
R. Degleria	=	R. da Rogiarêt
Cas. Vendizia e Belvedere - Invertite		
" Chiaula a Lavesfarin		
M. Culfin - è solo il dossone sopra Ravaschetto		
Mulattiera, strada nuova di Collina //		

28 settembre

M. Zoncolan, M. di Sutrio, Col Daer, Priola

-- Alluvione preglaciale di Sutrio.

-- Fossati nel calcare a Bellerophon di Sutrio

-- Dolinette " " di M. di Sutrio nel piano a 1800 m sotto il Werfen
 -- Werfen passa gradualmente e con alternanze sia a Perm., sia a Muschelkalk.

Fossili Cas. Marmoreana, M. di Sutrio, Valdianuf (Zona a Naticella)

Arenarie gialle, rosso scure, rosso valgardenoide, verdastre

Per lo più b) in alto -- gialle marnose a Megacites = Talm

-- verdastre a Naticella

-- rosso scure a Naticella

a) in basso -- rosso valgardenoide

-- giallo ocracee

Poco Werfen calcareo in straterelli alternati

Muschelkalk comincia dovunque con dolomia cariata permiana ide, qua e là gyroporellafora. Torr di Coti e simili figure di erosione. Limite incerto con Werfen. Presso Cas. Col Daer si ha anche il Muschelkalk inf. a facies brecciata policroma //

Da M. Zoncolan



[indicazione delle località Cretabianca, Canale, Crostiti, Coglians, Rippacul, Kellersp., Collina, Pezzeit, Valsecca, Crasulina, Picimede, Cimon, senza colori e senza stratigrafia] //

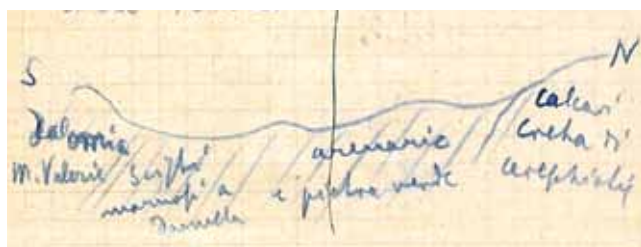
22 giugno 1911

Pontebba-Studena alta-Cereschiatis

Trias inf.: arenarie rosso scure micacee, prevalenti in basso; in alto prevalgono le grigio-plumbee-verdi azzurre quale con impronte di alghe. Contorte, e quasi raddrizzate: ↓ 60-80 S A quota 750 gran lembo di morena insinuata che si continua a Costa e Studena Alta fino a scomparire sotto il rivestito conoide che scende da M. Slenza e su cui stanno le case alte di Studena. //

La morena è certo insinuata perché vi sono molti blocchi di conglomerato quarz. Carbonifero, arenaria carb., calcare grigio dev., calcare rosso reticolato silurico. A Frattis qualche altro blocco erratico.

M. Gleriis è dolomia da confrontarsi colla principale. In parte deve passare per Buchenstein e Wengen. La sella Cereschiatis è tutta Buchenstein o Wengen //



[si leggono le scritte Dolomia, M. Valerie, Scisti marnosi a Daonella, arenarie e pietra verde, calcari Creta di Cereschiatis]

Si hanno:

a) Pietra verde ftanitica

b) " " eruttiva compatta

c) " " arenacea

c') separazione di selce nerastra

[sul lato della pagina in verticale compare la scritta

Cas. Cereschiatis, riferita ad a, b, c e c']

d) Arenarie giallo cenerognole

e) " " ocracee con molto sfaticcio argilloso che prevalgono lungo la strada da Frattis alla sella

f) Scisti argillosi a Daonella (più verso Sud)

g) Calcari selciferi (Creta Cereschiatis, Valerie)

(a - e) è Buchenstein

(e? - f) è forse Wengen (anzi no, perché g lo sormonta)

Si ha l'impressione che conca e valle alta siano scavate nel Buchenstein - Wengen, che sarebbe così nascosto sotto il conoide di Studena e le ghiaie di Rio Gleriis. //

25 giugno

Pontebba-Studena Bassa-M. Glazet

Prima Trias infer. Arenarie rossastre e grige laminate micacee con fossili irriconoscibili e Alghe o Nemertiti e noduli, ↓70 S e talora quasi raddrizzate [a lato a sin scritta a china T.]

Alla centrale elettrica passa sulla riva val. il Perm. Calcari e dolomia cariata,

↓Sud mentre sulla sinistra della Pontebbana ↓Nord con pieghe secondarie.

[sul lato a sinistra la scritta a china P]

A Studena bassa conoide di alluv. antica, con anche elementi glaciali rimaneggiati

(Più avanti dove è segnato il ponte che porta alla riva sinistra del rio, l'alluvione poggia sulla dolomia bianca e nera a superfici saponacee che scende dai Todeschiaz e che è forse tale per faglia e che pare sia del Trias medio. Dal ponte al R. Pecol torna di qua Permiano, in calcare dolomitico e dolomia cariata biancastra e giallastra) //

Salendo da Studena bassa si ha Trias inf in prevalenza rosso vinato scuro, coperto massime presso gli stavoli da detrito morenico (calcari devon e carb, puddinga e arenarie carbonifere)

[a lato a sin scritta a china T.]

Molto franato è il bacino del Rio delle Rusce. Il versante sinistro è di arenarie triasiche + dolomia cariata mesotriasica su esse poggianti, il tutto in strati e lastroni ↓ verso il rio (60° SW) e perciò causanti frana non arrestabile. Il vers. destro è di ghiaioni scendenti dai calcari mesotriasici del M. Clapeit. Da 1000-1050 m fino alla sella donde si sale a Cas. Glazet bassa si attraversa ½ km di bosco fiancheggiante il rio senza nome che scende a Studena bassa. Questo del bosco Glazet è tutto di morena e detrito. //

Blocchi morenici si incontrano anche fin presso le casere Glazet bassa e alta (puddinga carbonifera, aren. Carb. con fossili, calcari devon e silur. Calcari a fusuline del Trogkofel) Lo sfaticcio morenico e i pascoli impediscono di veder bene

quello che c'è nella sella (dove forse Werfen si incontra con Buchenstein). Fra le casere Glazat e sulla cima dello stesso niente permiano di Geyer! Tutto Trias inf [a penna, sotto era scritto medio] e con fossili (vedi campioni raccolti). Sono arenarie rosse e anche aren. grigie compatte con vene sottili noduli alghe. //

27 giugno

Fruttis–Cereschiatis–Costa Landri–C. Ladrusset–C. Glazat–Fruttis

Da C. Cereschiatis verso M. Valerie Buchenstein eruttivo, arenaceo, ftanitico. Chiampei di C. Cereschiatis e poi giù lungo l'ampia gran massa di detrito argilloso derivato dal Buchenstein che probabilmente in parte è anche in posto benché non riconoscibile (visibilità difficoltà dall'argilla spappolata e viscosa e pestata dalle mucche).

Girando a S la Creta di Cereschiatis si passano ghiaioni e si arriva al Casone 977. Poco prima qualche blocco glaciale (puddinga carbonifera e calc. a Fusuline del Trogkofel (vedi campioni) dimostrante che il ghiaccio della Pontebbana valicò la sella di Cereschiatis e scese per l'Aupa //

Al Casone 977, Buchenstein argillo-marnoso, arenaceo e eruttivo, JS. Il sentiero scende in fondo al Rio Landri a 750 m, lungo il contatto fra il dirupato e massiccio calc. dolomitico di M. Crete e il sovrapposto Buchenstein fogliettato grigio giallo marnoso e arenaceo.

Grande sviluppo di Buchenstein (e Wengen) con Scisti argillomarnosi grigio giallastri con impronte nemertiloidi (Costa Landri)

Id. con impronte vegetali (sopra C. Landri, sopra C. Ladrusset)

Arenarie compatte grigio plumbee a sfaticcio giallastro nodulose, alternate con gli scisti.

In tutto il bacino sinistro del R dei Landri e giù per l'Aupa alla base delle Crete. //

Poco sopra Costa Landri, piccolo espandimento eruttivo. Fra M. Salaris e C. Ladrusset, grande espandimento eruttivo con molta porfirite, tufi, arenarie, ftaniti.

A Cas. Ladrusset lastroni di calcare grigio scuri compatto che sostengono la casera e 40 N concordanti sugli scisti. Nel Chiampei della casera, sorgente del Rio [...] è un lago-stagno la cui presenza è determinata dal farsi ivi gli strati argilloscisti pressoché orizzontali (modellata poi la conca e dossi vicini dai ghiacciai come è testimoniato anche da blocchi erratici sparsi)

//



[si leggono le scritte eruttivo, laghetto, scisti, calcare]

Sul Cuel das Ierbis le frane verso Rio Landri sono tutte di argilloscisti grigio giallognoli fogliettati, in qualche punto con frustoli di equisetacee ecc. Devono essere il solito Buchenstein (ricorda però anche gli scisti a Megaritis del passo di Talm). Ed anche nelle frane verso il rio dell'Orso (che hanno cancellato il sentiero a 1/2 costa per Cas. Glazat), Cresta e vers. sett. del Cuel'Ierbis sostengono, concordanti

sugli argilloscisti e JN e NNE, calcari dolomitici e dolomia cariata mesotriassica, che a Est mostra in un punto cambiarsi in conglomerato policromo del basso Muschelkalk.

Tettonica. Buchenstein circonda la Creta di Cereschiatis con pendenze da essa dal più al meno // irraggianti. L'impressione è che si tratti di un ellissoide il cui nucleo sarebbe costituito dalla Creta stessa; ellissoide che pel tenue legame W-E attraverso il rio Glazat si continua a E con il M. Clapeit. Nella Creta di Cereschiatis (calcari) non si vede stratificaz.; quel che si vede nell'incisione di R. Glazat è quasi perfettamente verticale. Sarebbe dunque

[schizzo a colori del profilo - cancellato a china nera - con indicati sella Cereset, Creta, Cereschiatis] //

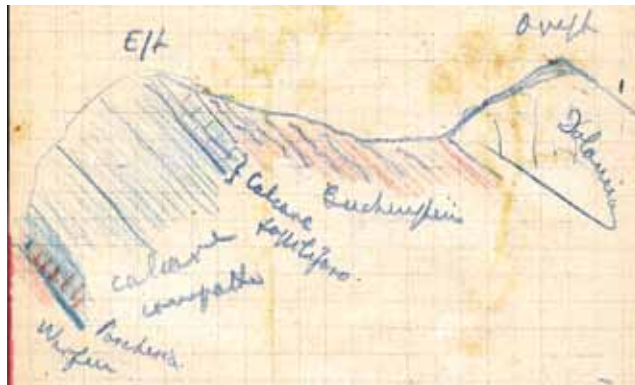
28-6-11

Pontebba–Studena–M. Slenza–Fortin–Pontebba

Da Studena al Fortin, e quivi sul bel ripiano a focaccia fino a 1000 m gran morenone con prevalenza di grandi e piccoli massi di puddinga carb. Arrotondamento e mammellonamento glaciale del Fortin e dosso sovrastante. Frane verso il rio che scende a Studena. Frane spaventose verso il Rio S. Rocco dove al Werfen si sovrappone assai ripida la porcheria del Muschelkalk inferiore.

Anche il calcare + compatto sovrastante è franato-dirupato perché gli frana la base. Nella parte sup. del calcare, che costituisce la cima Est dello Slenza, lastroni con diplopore, gasteropodi //

crid., ..., Brachiopodi rarissimi, Coralli ben conservati in parte Poi Buchenstein



[schizzo a colori con profilo Est–Ovest ben suddiviso stratigraficamente; si leggono le scritte Werfen, Porcheria, calcare compatto, calcare fossilifero, Buchenstein, Dolomia, Est, Ovest]

Buchenstein costituisce la sella, che deve appunto a esso la sua esistenza, i pascoli e le sorgenti.

Consiste di:

- arenarie compatte ftanitiche verdognole
- " [...] ocracee
- calcari scistosi bituminosi e arenacei talora con frustuli vegetali
- scisti argillomarnosi
- calcari bituminosi piritosi neri concordanti
- calcari selciferi //

Qui i calcari selciferi sono alla base, verso la cima Est seguono i calcari corallini

La cresta e Cima Ovest son tutte di calcare dolomitico friabile ben diverso sulla cima Est.

Scendendo, notati nei due rivi scendenti dal Fortin a valle della stazione di Pontebba, che il Werfen oltre al solito tipo rosso ferroso e al verdognolo cinereo, ha anche il tipo rosso vinaceo pseudoValgardena. Contorsioni paraboloidi sopra la staz. ferrov.a. Fossili qui scomparsi in su qualche cosa. Impronte di onde ecc.

[a lato di questo paragrafo è segnato in china nera T'] //

Profilo Valerie - Cereschiatis



[si leggono le scritte Schlern, Sella, B e Mendola] //

Cereschiatis da Clapeit



// Clapeit da Cereschiatis



____//

30-VI-11

Cullar-Palis di Lius M. Cullar da Palis di Lius



Motivo generale chilometrico della piegatura fra Pontebba e Studena



[due disegni su due pagine successive]

// //

Allo sbocco del R. del Lav fossili Werfen. Sopra C. Montute in scisti anche verdi e violacei e calcari arenacei grigi a vene gialle. Muschelkalk inf. a porcheria sulla pala di Lins verso la Pradulina e verso il Cullar. Piegatura del Cullar (in alto calcareo, in basso cariato). A W del R. Landri il Buchenstein domina con argilloscisti giallognoli.

Modellamento glaciale a blocchi id presso e sopra Cas. Ladusseit. //

Fossili Trias inferiore

Rio del Lâv

Naticella costata [...]
Avicula Taramelli [...]
Avicula (?) venetiana Ham.
Gervillia mytiloides v Schloth.
Myophoria cfr. elegans [...]
Gervillia n.f.
Pecten cfr. [...] Schloth.
Pleuromya fassaensis diff. sp.
Opis? sp. //

M. Glazat, fra le due casere

Tirolites sp. v
Naticella costata Musti
Pleurotomaria sp.
Pseudomonotis sp.
Gervillia cfr Meneghinii Tomm
Gervillia cfr. innervata Leps.
Pleuromya fassaensis Wissm sp
Avicula (?) venetiana Hauer
Oolite di alga sferica (?) = Rio Laurinail di Tuglia, nella sella Palis di Lins-Cuel dai Vidin - probabilm. Sphaerocodium sp.//

Sotto Fortin, rivi sopra la stazione di Pontebba

Naticella costata

Tirolites sp.

Myophoria elegans Dunk

" laevigata Goldf.

Pecten sp. (cfr. *defeites* Schloth.)

Posidonomya sp.

Pleuromya fassaensis Wissm sp.

Myarites baconicus Bitter

Anaplaphora sp

Gervillia mytiloides v. Schloth. //

Materiali utili

Miniere di Glazat (rivi del Lâv, Landri, Glazut)
Macine da mulino colle puddinghe glaciali
Sorgenti minerali. Sono due attualmente: a) solforosa portata circa 1 litro b) ferruginosa a 1 m di distanza una dall'altra
Sgorgano nell'alveo della Pontebbana presso Studena bassa (e precisam. nella loc. detta le Carceri, a monte dello sfocio del Rio Studena), appaiate; un riparo fatto costruire dal comune le protegge dalle piene che già le avevano interrato. //

15 agosto [pagina tagliata ed incollata qui da Gortani]
Paularo-F^a Griffan-Pontebba

-- Werfen Wengeniano sotto Dierico (la stessa facies si è in questa plaga iniziata col Werfen e è durata fino a tutto il Wengen)
-- Eruttivo, Pietra verde, afanite selcifera, arenarie a Calamitoidi (scarse): R. Vintulis
-- Morenona Plan da Muele a C. Griffan (Puddinga carbonifera, calcari siluriani) e C. Palis Bertolis (eruttivo da *Ladreset* e Werfen da Palis *Lius*)
-- Calcari marnosi con *Trachiceras* e *Loxonema*? nel rio da Plan di Muele a Fan.
-- Eruttivo di Geyer è fesseria. Fino a forca Griffan niente. Poco da F^a Griffan a Cas. Griffan e poi tufi verso Palis Bertolis, in nastrino (per cui vedi Carta in direz ben diversa da Geyer e interstratificato invece nella potentissima massa marno-calco-arenaceo scistosa Buchenstein-Wengen. //

Prati di Lius da C. Palis Bertole
//



In conclusione Cullar sarebbe una specie di ellissoide ± ribassato qua e là, il cui nucleo sarebbe formato dalle Palins di *Lius*. Anche sopra C. Palis Bertolis, come nel bacino alto di R. Palis, è Muschelkalk inf. con dolomia cariata e breccia o conglomerato grigi a cemento grigio o giallognolo. Almeno in alcuni punti Buntsandstein - Wengen sostituisce i calcari del Muschelkalk sup. che appaiono a Sud solo sopra F. Griffan e fra *Lius* e C. Palis di *Lius*. //

[pagina tagliata e incollata su pagina bianca]

Pizzo Collina

Senza segno - Coralli a 1800 - Brachiopodi a 2000
X Brachiopodi a 2520
I " a 2480 e Coralli silicizzati di tipo geode.
O Coralli e Brachiopodi a 2300

17-VII-1911

Val Gardena in macchia sericea a contatto col verde a Valpicetto, lungo il tracciato della nuova strada. //

18 - luglio
Staie Melesegn

Il vers. occidentale e sett. del M. Vas non è stato ben sbrogliato da Geyer. A W non si capisce la differenza fra Muschelkalk e Schlern: è tutta quanta porcheria, + cariata a contatto col Werfen, ma punto lì.

Ma quel che monta è l'anello di Muschelkalk che non è affatto continuo. Fra M. Melesegn e Vas vi è una netta interruzione; le alte staie Melesegn e la forcilla Vas-Melesegn son tutte di Werfen, tipico Werfen rosso, con sovrastante oolite a Haloporella e Cyclotella rosse e grigie. //

Arenarie werfeniane, cintura e copertura di Muschelkalk girano a ½ ellissoide da Melesegn (NW) a Forni (SW). Per ½ circonferenza il motivo tettonico è sempre



[si leggono le sigle M (Muschelkalk) e W (Fm. di Werfen)]

Inclinazione e pendenza vedi nella carta. Noto per incidenza che anche Geyer include nel Muschelkalk la porcheria pseudo permiana che Arthaber include nel Werfen. //

Noto pure che l'oolite a Halopella è come quella a Cyclotella alla sommità (= Talm, *Lius*). Si ha anche a W (e anche a SE) della cima Vas un po' di conglomerato del Muschelkalk; però poco variegato e anche soltanto a elementi bianchi e grigi e cemento idem. Si hanno anche rare sezioni di Brachiopodi non isolabili nella porcheria del Muschelkalk. Una pentagonale è ~ a quelle d. Tersadia, forse di *Spirigera 3gonella* //

19 luglio
Piz Forca-Cretabianca da Frassenetto

Val Gardena sericea rosso vivo e glauco lucido nel Rio di Frassenetto a contatto con l'eruttivo. Id a Cas. Vas bassa. L'eruttivo è quasi afanitico. A passo Piz Forca (= forcilla Vas) oltre il conglomerato quarzoso c'è anche arenaria argentina quarzosa con frustoli vegetali. Il Piz Forca pare da lontano eruttivo; deve invece la sua apparenza all'essere costituito da durissime arenarie quarzose- //

-anagenitiche = Bioichia. Come al Crostis, vi sono anche molte separazioni e efflorescenze quarzose e silicee bianche e nerastre.

Il tutto va con zig-zag sopra i calcari bianchi e grigi marmorei e dolomitici, vinati o no della Cretabianca. I quali a 2000 m si fanno meno tormentati, leggermente ↓ Sud, silicei a sfaticcio grigio e giallo, in strati sottili zeppi di ?Amphipora.



[*toponimi e quota: Vas, Piz Forca, 2000, Cretab. (Cretabianca); con indicazione di Werfen, carbon, arenaria anagenitica, Devon, Amphipora*]

Il Vas è sospinto a ridosso della Cretabianca. //

Le arenarie anagenitiche di Piz Forca sono grigio verdi, grigio gialle, argentine, talora brune; gli scisti connessi vanno dal glauco all'ocraceo, al bruno. Brecciole silicee nerastre e brune o nerastre e biancastre sono abbondantissime da 1600 a 1400 metri lungo la discesa da Cas. Vas alta a Sigilletto.

Intorno a Frassenetto gli scisti, massime sopra la chiesa, sono contorti, e tutti inclinati, raddrizzati e spinti a S (probabilmente dalle eruzioni avvenute a N), e di tipo talcoso-glaucio. Nerastrì e bruni sono invece nel Rio di Frassenetto presso i Mulini. //

20 luglio

Rio affluente + orientale del Campiut (Col Mezzodì dal Tamerat verso Staipe Vas) Serie che taglia testa a toro. Dapprima:

Devon marmoreo grigio a vene bianche e viceversa. Su di esso, che è ben eroso di erosione antica, nettissimamente sono in trasgressione scisti ocracei e bruni e nerognoli pizzuliani, che contengono fossili (*Productus* e *Marginifera*) ridotti a noduli ± informi e compressi. Prima di questi, e a contatto con essi, sono scisti varicolori e cinerei ecc. assolutamente = ai rari della Cretabianca. Più avanti i scisti rossicci // e verdicci di tipo Valgardenoide e sericeo = Valcalda; Poi conglomerati verrucani sempre si accompagnano sulla destra del rio ai calcari devoniani su cui gli scisti stanno in trasgressione.

Abbandonati i calcari (che vanno a oriente) e risalendo il ramo del rio verso NE, vengono ancora scisti fossiliferi con fossili a noduli; poi verde, poi Val Gardena sericea in rivoluzione. Più su ancora, altri scisti arenacei poi calcescisti silicei verdi, poi roccia verde con calcare a fusuline metamorfosate, poi Val Gardena, poi altri scisti: il tutto ↓Nord. Onde rovesciamento dovuto all'eruttivo di Pietra Castello //

(altura sprone bastione eruttivo 1000 m fra i rivi Castello e Campiut). Salendo dal Tamerat per martars e rivi direttamente verso Pietra Castello il rovesciamento è + che mai evidente: si ha fino a 900 m Val Gardena, sopra di essa scisti carboniferi, poi su Val Gardena ancora troncata dal Verde torreggiante. Insomma il Verde ha spezzato e troncato la serie permocarbonica e eopermica inferiorissima; l'ha spinta e rovesciata in parte su se stessa, ha cotto il calcare a fusuline e metamorfosate gli scisti.

Il Rio Campiut segna a un di presso la troncatura della serie del Col Mezzodì. //



[*da destra si leggono le scritte: - scisti - rovesciati sul verde - verde - scisti con noduli - calcare Devon - scisti cenerognoli-verdognoli arenacei a noduli - cilestini - verde - valgardenoide - scisto cenere e nero laminato - argentino fogliettato - scisti bruni fogliettati - verdognoli - calco scistosi - talcosi - valgardenoidi - calcare a fusulina cotto e misto a polveri - verde - scisti neri - valgardenoide - scisti bruni - scritta in alto a destra: fin qui gli strati si [...dono...] e di qui in su si ricoprono; vedi fig. 18 per un maggior dettaglio*]

Solo lungo il rio c'è qualche cosa di scoperto; il resto è tutto coperto da blocchi. Fra questi molto calcare a Fusuline e puddinga: forse glaciale, di quando il Col Mezzodì, meno scoperto, presentava qualche briglia verso Vas? //

21-7-11

Dal Tamerat al Ponte Lans, sulla destra del Degano

Carbon ↓Sud, calcare (bruffolino), poi materiale irriconoscibile fino al R. Cercemeran dove è tutto verde (porfirite in alto; oficalce e porfido rosso lungo il sentiero). Verde continua fino al rio che scende dal Col Maggiore, dove al porfido (rosso) si aggiunge Val Gardena sericea vinata, glauca, vinata a chiazze glauche, = Valcalda. Al ponte Lans scisti e arenarie dure e rivoluzionate, ma prevalente ↓Sud. Valgardenoide ricompare presso lo stivolo di Zanier, sotto lo stacco della nuova strada di Collina.

22 luglio

Cretabianca da Collina

Enorme quantità di breccia grigio biancastra e nera nel bosco e sopra il bosco da Sigilletto a Collinetta. La morena di Collinetta, sfatta dalle acque, lascia ora scoperto lo sottostante scisto in lastroni plumbei misti a breccioline e brecce bianche e nere. Brecce sono anche salendo a Cas. Chiampet da Collina. Tutto breccia (anche però con elementi ellissoidali rotolati) sotto e sopra Cas. Belvedere da 1700 fino a 2000. Più su è quasi tutto scisto: scisti in prevalenza ocracei fogliettati, o grigio cenere glauco-sporchi e arenarie giallognole e brune. // Sul dossone terminale gli scisti sono contortissimi disposti ± ad anticlinale e seguono la pendenza del calcare



[*si legge la scritta →m. Volais*]

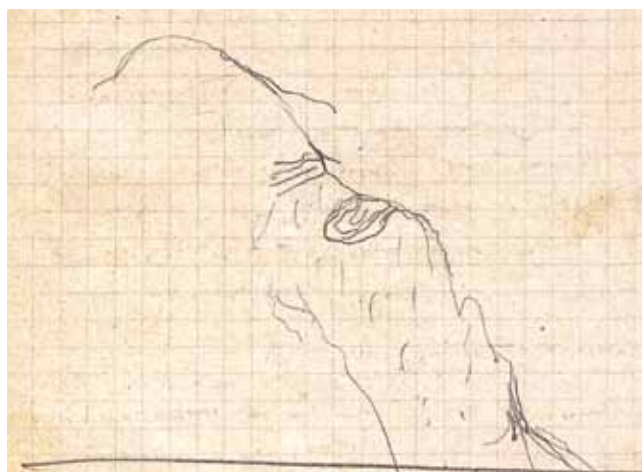
M. Cadin dal Cretabianca



[esternamente al disegno si legge la scritta Parentesi - con le indicazioni →Pale di Lince Werfen; termina con la scritta chiusa la parentesi)]

----- //

Nel versante verso Vas: gli scisti sono c.s., e inoltre bruno nerastri. I calcari sono un po' dolomitizzati, compatti, venati, in qualche punto ben carreggiati (erosione però debole, e prevalgono nelle superfici anche di blocchi a licheni). Da 1950 a 2050 circa sono strati gialli e grigi a Amphipore (?) e sopra e sotto di essi il calcare è in banchi ± dolomitici c.s. Da 2150 alla vetta (verso Vas) sugli scisti sono anche strati di selce nera e di poco calcare nero e grigio nero, ah!, sterile. Ai blocchi calcarei sporgenti gli scisti si appoggiano



[piccolo schizzo laterale bn, con dettaglio della giacitura] //

Nel blocco + alto di calcare verso Sigilletto - Frassenetto si ha

Profilo della baionetta Monumenz da sopra Collinetta



[proiettato da vari piani con vista da W: dal Pic Chiadin alla Cas Monumenz con scritta onde il profilo è: Lo spuntone di calcare entro le torbiditi carbonifere appare esagerato dalla prospettiva. Sulla sinistra, per confronto, è schizzata la situazione analoga sotto i piedi dell'osservatore]

----- //

[pagina tagliata a 7/8; sul suo verso, in calligrafia minima, è scritto Non è assai bello camminare sul Coglians Ma più [...] stanco di corpo]

24 luglio

Da Forca Moraret [con timbro bleu S.A.F. (Società Alpina Friulana) Ricovero G. Marinelli]



a) verso Cas. Moraret

Scisti, arenarie; scisti con vermicolazioni ~ a quelle del Pizzul. Scisti ceruleo plumbei, verdognoli, bruni, ocracei. Breccioline alcuni scisti contortissimi forse siluriani?

b) verso Cas. Plotta

A 1950 m Hälleflinte = Crostis e Lacheck

Moltissima, anzi quasi esclusiva, arenaria ± compatta, assai quarzosa, bruna-ocracea, verdognola, verde bruna, nera verdastra, sempre micacea. Qualche scisto, arenaria con vermicolazioni.

Ripa carbonifera. Il tipo Silur. grafítico manca. Ci sarà (non proprio a Forca Moraret ma sotto nei pressi, perché alla forca c'è neocarbonico) qualche impigliamento di scisti silur. da cui la graptolite che il Geyer dice trovata alla forca e le graptoliti erratico-moreniche nel Cristo.

Ma dove sono questi scisti Silur.? Pinco lo saprà. Dalla Punta Plotta a Cas. Monumenz cessano quasi del tutto gli scisti e prevalgono invece le arenarie (brune, bruno, bruno ocracee, bianche e nere) a Calamites con linee nodali (tanto verso C. Plotta quanto e sopra tutto in vicinanza dei calcari di Monumenz).

A contatto coi calcari gli scisti sono metamorfosati in calcescisti e i calcari si fanno gialli come alla Cretabianca con breccioline di trasgressione. Sopra e presso C. Monumenz i calcari sono molto coralliferi e prevale il Mesodev. (Alveolitide, Actinophorie e Stromatopore) anche con calcari a sporgenze silicee simulanti le Neodevoniche. Gli scisti da Plotta a Monumenz pendono concordemente a Sud. Vicinissimo alla casera Monumenz sono calcari a vene gialle con Stromatopora concentrica e String. Burtini.

Andando alla Cianeve

String. Burtini Crinoidi Actinostroma clato Cyathophyllum carn Cystophyllum Geyeri Favosites cervicornis //

24-7-11

Da Cas. Monumenz alle Cianeve

Coralli mesodevonic e sezioni rare di Stringocephalus continuano fino a 2300 m, cioè fino al ripiano superiore del circo.

Sezione di Pleurotomaria nei calcari a sinistra salendo a 2350 metri



Fino a 2360 m a sinistra; forse alla forcilla Cima Cianeate - Kellersp. in alto; a 2500–2550 a destra arriva il nucleo eodevónico a Karpinskya

Eodevónico: calcari grigi //

Mesodevónico inf.: Grossi banchi calcari grigi ± chiari o scuri, sterili o quasi, con gasteropodi

Mesodevónico sup:

Calcari grigi dolomitici

Calcari compatti grigio scuri

“ neri o nerastri a vene bianche

“ rosati a vene gialle

“ grigi a vene gialle

“ con selce sporgente

“ calcitici

25 luglio

Salita al Coglians [con timbro bleu SAF Ricovero Marinelli]

Presso Forca Monumenz scisti a filliti a contatto con arenarie a Calamites (con rari ciottoli) talora metallizzati per calcopirite. //

Mooskofel dalla cima del Coglians [con profili relativi a Rauchkofel, Mooskofel, Plenge]



[si leggono le scritte: d (detriti), Carb, carb, Plenge, dev, carb., per carb. trasgr, ← pende a nord, Mooskofel, Rauchkofel]

(Mooskofel chiude l'anticlinale del Coglians. Il Silur di Spitz è carbonifero appiccicatovi sopra. Rauchkofel è il centro di piegatura e torsione). //

Da forcilla Monumenz: Fra 2300 e 2400 m ci son due grandi lembi isolati di scisti sui calcari. A contatto coi calcari sono ora le arenarie a Calamites ora calcescisti e separazioni silicee. Coralli mesodevónicos (Stromatopora, Alveolites, Cyathophyllum [...] sp.) con rare sezioni di Stringocephalus si accompagnano fin quasi alla cima del Coglians. Però a 2700 m Calcari a Pentamerus aff. pseudobaschiricus

Tipi litologici = Cianeate; però il rosso e il giallo non si trovano sopra 2600 m. In più, verso 2600 m, separaz. brecciososilicea con xx di calcite ~ spilite (vedi campione). Sulla cima calcari grigi compatti a coralli.

[piccolo schizzo bn in sezione con la scritta 1960 Volaia lago vedi pag seg che si collega allo schizzo panoramico delle due pagine successive] //

26 luglio

Sezione di Clymenia (?) presso l'Acquanera



Calcare neodevónico in una striscia da Monumenz all'Acquanera ristretta in corrispondenza della Punta Plotta. Sono calcari grigi scuri a vene gialle, grigi ceroidi scuri a fitte reticolature nere, sulle superfici con suture craniali, calcari selciferi talora enormemente (~ buiazza secca).

Benché più bassi, sovrastano agli altri presso l'Acquanera, perché ci deve essere stato un cedimento in corrispondenza dell'inghiottitoio; infatti gli strati sono ivi assai ripidi da ogni lato (dolina da cedimento). //

27 luglio 1911

Passo di Volaia verso Italia [su due pagine]



[ritoccato a penna p.p. il disegno non è graficamente pulito, ma è assai accurato in distanze, quote e morfologia, oltre alle brevi didascalie; da sinistra le scritte calcari rossi e grigi, rossi caffè-latte, scisti, calcari rossi e caffè-latte, Megaera grigi a sfaticcio giallastro, Crinoidi, Gasteropodi e [...], dolomitico Crinoidi Coralli

Gaster. Tabulati a venature silicee gialle sulle superfici erose. Nella depressione ai piedi della Corona Rossa 1980 non c'è ancora la costruzione del Rif. Lambertenghi]

27 luglio

Passo Volaia e Coglians

Coglians: Devon si abbassa fino a 2000 m sopra il lago Volaia, poi si rialza verso il passo della Valentina fino alla sella. Nel vers. ital. a 1950 Calcari a Megaera, sopra i quali calcari grigi a Crinoidi e quindi calcari grigi e neri con Gasteropodi.

Capolago: Silur. fino a 200 m sopra la Corona rossa. Questo limite si abbassa poi tanto verso Italia (dove all'altezza di C. Butis Capolago è già = Coglians) quanto verso Austria, dove sopra Cas. Volaia il limite scende a 2000 m. Dei zucchi silur. segnati dal Geyer in mezzo ai ghiaioni, i due primi son di calcari e scisti, il 3° di soli scisti. La direz. poi di tali strati è sbagliata da Geyer. La vera direz. è quella dell'intera giogaia Capolago- //

- Canale, con in più il già accennato lieve abbassamento verso W. La "diorite" di Volaia (v. campione) è glauca, circondata da scisti rivoluzionati, verosimilmente poster. ai calcari con cui è a contatto e che ne son alterati, e forse è causa dell'anticlinale dietro il Ricovero. Nel vers. ital. a 1750 c'è lo Eodev. inf. con Gasteropodi. Laonde la Cima Marinelli è tutta Eodevonica. Dal Sassonero si vede che si deve segnare una striscia di Neosilur calcareo sotto Capolago e Canale, striscia che scompare poi sotto i ghiaioni. Coglians-Canale Volaia son grandi "ellissoidi" il cui nucleo è nel Rauchkofel. //

29 luglio

Collina-Ghiaioni Canale-Chianaletta-Sassonero-C. Ombladet-Forni

I calcari grigi scuri e rosei sopra i ghiaioni del Canale, già segnati da noi Silur., sono invece Mesodevonic. Poco sotto C. Chianaletta i calcari bruni e neri reticolati sono con Clymenie. Anche qui dunque Neodev. anziché Siluriano. L'apparente concordanza fotografata degli scisti sui calcari nel rio sotto C. Chianaletta, è limitata a quel punto. In tutti gli altri è piena sconcordanza e netta trasgressione. Questa è provata anche dal fatto che lungo tutto il rio sotto C. Chianaletta fra calcari e scisti è interposta tipica breccia-conglomerato di trasgressione a elementi calcarei e cemento scistoso. //

Sopra e intorno la casera il Neodev. è sostenuto da calcari neri a vene bianche, grigi ceroidi a fitte vene nere, grigi e rosei a vene giallastre, e calcari selciferi a buiazza secca. Salendo al Sassonero, gli scisti son molto contorti e da essi sporge il calcare a isole o penisole, talvolta con assi curvato. Gli scisti sono a Cretabianca, però sul Sassonero a contatto coi calcari anche anneriti, ferruginosi, metallizzati trovati minute breccie e brecciole silicee.

Su cima a Sassonero è Mesodev. Coralli mesodev. sono anche nei ghiaioni verso Cas. Ombladet alta. Presso questa casera son varie cupole di calcare tipo a Climenie che ripetono il motivo di Cas. Primario ove termina l'ellissoide sotto gli scisti. Il Neodev. di Ombladet ha tutti i tipi già noti; il + diffuso è il grigio scuro a vene brune molto ~ al Neosilur. Rariss. le sezioni di Climenie, molti Crinoidi. //

31 luglio-Bordaglia (v. avanti)

1 Agosto-Giogo Cadin

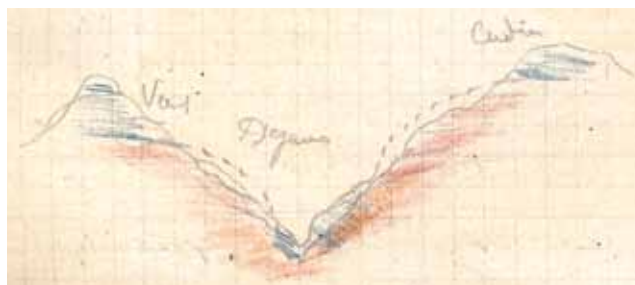
Da Avoltri salendo, si ha prima Muschelkalk inf. a dolomia ± cariata, che passa per marne nodulose nerastre a Rizocoralli. A 1000 m cessa la copertura di Muschelkalk e si ha Werfen rosso scuro e giallastro (per lo + in grossi banchi che da lontano sembrano calcari massime se sub orizzontali come sotto la cima 1513 - e come calcari li prese quivi Geyer). A 1500 m torna Muschelkalk, che fin pochi metri sotto la cima del Giogo Cadin è a tipo porcheria = Vas. Lingua di Buchenstein arriva fin quasi al giogo dal R. Bianco; son arenarie e marne giallastre con poca pietra Verde sopra e Schlerndolomit.

Scendendo a Avoltruzzo il bosco copre. Ma lo sfaticcio e gli stessi alni che tutto //

coprono, stanno a mostrare lo sviluppo del Werfen fra 1400 e 1600 m. Pare che poi il Werfen si abbassi verso Cas. Avoltruzzo, per rialzarsi poi bruscamente (forse per faglia?) alla (W) del grande ghiaione (cfr. la carta).

Bellerophon è a dolomia cariata fino a C. Avoltruzzo, più a W la dolomia si fa anche nettamente gessifera sugli strati sup.: Dolomia cariata (non gessifera è sulla sinistra del Rio Avoltruzzo. Si assottiglia fino a sparire pr. Pierabec. V. Gardena è in arenarie lucenti galestrine vinate vive e in banchi più scuri e opachi. A Pierabec copre pochi scisti verdognoli brunastri ocracei.

Motivo



[scritte da sinistra Vas., Degano, Chiadin] //

2 agosto

Pale di Linc-R. Avanza

Continuando per Avoltruzzo si ha Perm. porcheria cariata fin dopo passata la forcella per Cas. Casavecchia. Nuovo assottigliamento forte, con spariz. di gesso e riduzione delle carie, in corrispondenza della sella detta di Seris. Quivi si ha questa serie



[scritte da sinistra Devon, Carb?, Carb., V. Gard., Beller., Werf, serie]

Notevole lo sviluppo dei conglomerati neocarbonici che passano a quelli di V. Gardena.

La V. Gardena è rialzatissima ↓70° e talora 80°, e resiste in grazia dei suoi grossi banchi di puddinga e di arenarie scure opache. // Scisti contortissimi laminati. Werfen è in prevalenza rosso; con intercalazioni grigie calcareo arenacee e rosse a Halopella (che è a 1900 m a metà della serie!). Continua per oltre 1 km di cresta; si fa giallo micaceo e a strati sottili superiormente a contatto col Muschelkalk. Questo è prima = Vas, poi Schlern.

Nel rio che scende verso Cas. Vecchia di Pale di Linc è notevole la val Gardena in grossi banchi quasi ~ a Werfen rosso opaco, con alternanze di arenarie argentine = M. Vas. Queste si ripetono anche sopra Cas. Avanza di là inf° (il rio che scende qui porta anche eruttivo!). Di fronte alla cas. stessa e a Pistons la Val Gardena è in banchi arenacei sconvoltissimi.

Scendendo da Pistons a Pierabec, enormi blocchi cadono di conglomerati di Val Gardena. E a 1150 m gli scisti sericei glauchi contorti passano insensibilmente a Val Gardena scistosa e contorta = loro. //

3 Agosto

Avastolt da Cas. Valz

Lungo il Rio Avastolt si chiude o quasi l'ellissoide dell'Avanza-Avastolt. Si hanno prima calc devon; a 1500 m calc. Siluriano, a 1600 m scisti silur., a 1750 m calcari silur. (nucleo + profondo) sottostanti agli scisti. Scisti neri lucidi bituminosi, noduli quarzosi, bruno arenacei, lucentezza metallica, glauchi, bruno verdastri.

Calcari silur. fettucciati grigi a vene gialle o glauche, rosei o rosso franchi a vene gialle, glauchi detritici a vene gialle, grigi a sfaticcio ocraceo, neri a vene chiare e sfaticcio caffè-latte, giallo rosei a vene e superfici scistoso violacee. Calcari eodevon. grigi a vene ecc. gialle = Volaia. La sezione trasversa doveva essere schematicamente = Corona rossa



[profilo per la prima volta con precisa indicazione della direzione]

La compressione ha poi asimmetrizzato il tutto e mutato variamente //

La sez. longitudinale è press'a poco lungo il rio:

[ridotto schizzo a colori]

Da Avastolt cima si ha: verso la cima 2319-2130



[profilo e struttura interpretata come ellissoide] //

Verso la cima gli scisti arrivano a 2000, invece verso Cas. Avanza (passo 2319-1892) si fermano a 1800. Il dossone su cui è cas. Avanza di qua alta arriva scistoso sui calcari fin sopra 2000 m.

A 1800 c'è roccia eruttiva che comincia + di 50 m sopra la cas e continua 10 m sotto. L'eruttivo altera caolinizzando. Poi vengono scisti glauchi contorti in tenerissima zona; e, alla casera di sotto, viene concordante la Val Gardena. Nel rio che scende a Pistons, la Val Gardena si abbassa fino a 1400 m, e il passaggio da scisti a Val Gardena è graduale. Anzi Val Gardena galestrina altera + volte con scisti glauchi argentei o verdastri galestrinati anch'essi.

Nota: il conglomerato di Val Gardena è sfatto (come anche qui) non //

M. Cadin da Cas. Avanza di qua alta



alla base della serie permiana, ma un po' + su, sorretto da qualche metro di arenarie fogliettate. Eruttivo deve ricomparire sopra l'Arenaria di Avanza (pierabec) perché gli scisti che a 1150 m passano a Val Gardena sono connessi al Silverio e anzi Silurio laminato-fogliettato. Il Silverio di Cas. Avanza, in vicinanza immediata di questa, spiega la metallizzazione e la miniera. //



[bel profilo del M. Avanza in cui è indicata la posizione della casera Avanza di qua alta; i ripidi strati colorati al nucleo rendono improbabile la stretta anticlinale] //

M. Cadin e Giogo Cadin da Forni



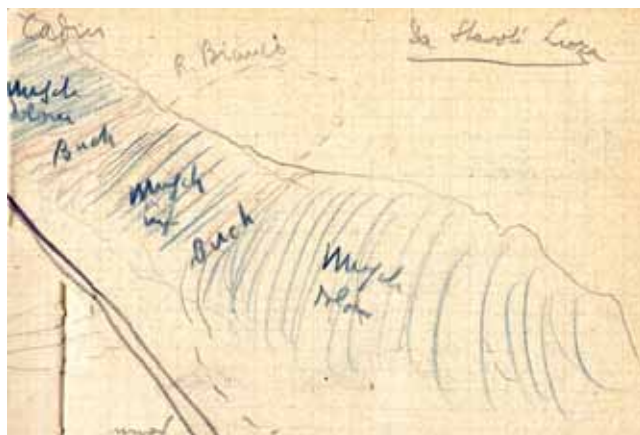
[in pagina tagliata p.p. si trova lo scritto sotto riportato]

Intorno a lago Ladusset
Bellis perennis

Anturium dioica
Camp. barbata, Scheuchzeri
Achillea millefolium
Thymus longicaulis

Il lavoro su Pizzul mandarlo a Franz Ferruccio Moggio Ud° //

Da Stavoli Luza



[si leggono le scritte Cadin e R. Bianco; da sinistra le seguenti specifiche stratigrafiche: Musch dolom, Buch, Musch inf, Buch, Musc dolom] //

[ultime 4 pagine del libretto dal fondo]

[ultima pag. con schizzo a colori senza indicazioni] //

[pagina con dettagliato resoconto di spese]

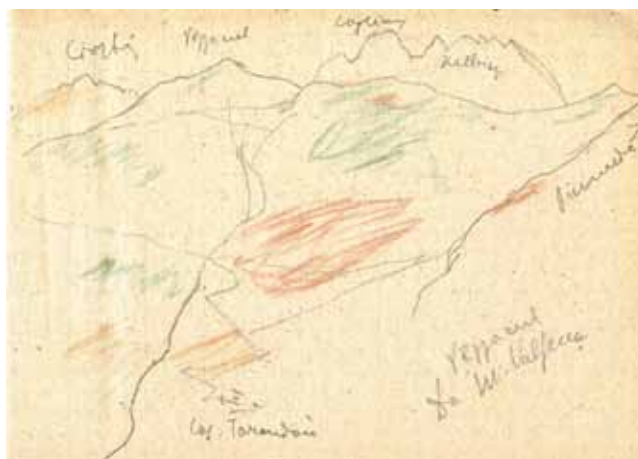
17) Carne	10,40	Vinassa andata ritorno [cancellato e sostituito da Pontebba]	160
Pasta Com	2,60	17 km 42	
Pranzo	3,95	18 16	
Porta bagagl	1,40	19 32	
Ricovero	25	20 24	
Telefonat	#0,40	114x3 = 34,2+£ 50	84
Portabici	2	21 20	
		22 38	
		23 20	
		24 30	
		25 39	142x3 = 42,5+£ 62,4 105
			349-242
		26 30	
		27 36	
		28 12	
		29 15	
		30 0	
		31 30	160x3 = 42,0+75 123
			472
		1 12	
		2 42	
		3 33	
		4 48	
		5 36	
		6 0	
		7 42	
		8 16	
		9 32	290x3 = 87+£ 125 212
		10	684 //

[terzultima e quartultima pagina]

Silene commutata --	Staipe Melesegn 1400
Buphthalmum grandiflorum	(m. Vas)
Nigritella 1360	
Convallaria verticillata	
Mulgedium alpinum	Pale di Linc 1600–1900
Hieracium auran	Giogo Cadin 1800
Senerio cardifolis	
Adenostyles albifrons	
Campanula rapunculoides	
Juniperus communis	Sotto Cas Vas a 1350
Saxifraga Hostii	" 1400–Tamarat
" aspera	" 1600
Ribes uvacrispa	" "
Camp. Trachelium alba Tamarat	
Orchis sambucina	Cretabianca 1850
Pinguicula vulgaris	" 1950–2000
Rhodot. Chamaecistus	" 2000 (calc)
Juncus jacquinii	Cima Cretabianca [...]
Cirsium heterophyllum indivisum	Sotto Belvedere 1500
" " diviso	Melesegn 1400
Camp. barbata	
Sempervivum Wulfenii	Belvedere 1800 Collina 1900
Silene inflata rubra	Sotto " 1500 Giogo Cadin 1600
Gentiana imbricata	
Silene acaulis	Coglians Cima 2750–70
Alsine Cherleria	
Saxifraga partensis, androsacea, oppositifolia	
Arabis alpina pumila	
Hutchinsia brevicaulis	
Papaver alpinum	
Cerastium alpinum	
Thlaspi rotundifolium	
Taraxacum aff. var	
Sesleria spheocephala alba	
//	
Potentilla nitida	Coglians 2600
Doronicum glaciale o clusii	
Asplenium fissum	
Bellidiastrum Michellii	" 2500–600
Achillea moschata	
Saxifraga crustata	
Antennaria carpatica	Pale Linc 1900–2100
Gnaphal. norvegicum	
Azalea procumbens	
Gentiana punctata	
" asclepiadea β	
Astragalus penduliflorus	M. Avastolt I ^a Valz 1400–1600
Campanula thyrsoides	" , Cadin 1000–1800, Canale 1300–1700
Cenataurea rhetica	" e Avanza 1750–1800
Senecio doronicum 6	M. Avanza 1750–1900
Crepis blattarioides	Avanza e Avastolt 1750–1900, M. Cadin 1800
Sempervivum arachnoideum	Avastolt 1750
Centaurea rhaetica	Avanza e Avastolt 1750–1900
" phrygia	Giogo Cadin 1800
(Ombrellifera di [...])	Avastolt 1700–1800, St. Vas 1800–1400
Pleurospermum austriacum	
Funus feliciformis elatior	Pale di Linc a 1800 //

Taccuino 1921**Cresta Valsecca-Picimede**

[si leggono le scritte su sperone or. di M. Valsecca (v. fotografia),
Fca Picimede, Picimede, eruttivo, V. Gardena]

**Pezzacul Da M. Valsecca**

[si leggono le scritte Crostis, Reppacul, Coglians, Kellersp.,
Picimede →, Cas. Tarandò] //

12 e 13-7-21**Ravascletto-Valsecca-Picimede-Crasulina e Cimon**

M. Scuffia = (Scufe o Culzin, o Barete di Culzin)

F [...] Valsecca = Forchite Picimede e Picimede

M. Ronc = M. Runc

A N di Picimede = Forchite di Crasulina

(Picon di Crasuline) = Cuar dal Bec

Lago = Lago di Tarandò

Lago a N di Picimede = Lago Crasulina

Cresta dentata a NE di Picimede = Cretas dal Tamerat

Cimon = Cimon di Crasulina //

M. Scufe. Focaccia glaciale. L'eruttivo fra Scufe e Ronc è: presso il Margò a arenarie dure; alla sella Scufe-Ronc invece a tufo ben evidente, scistoso (vedi campione), verdastro o verde-rossastro

M. Runc. A 1600 m, dove è segnato il punto γ si hanno scisti compatti quarzosi (anche con filoncelli e compenetrati quarzosi) e metallizzati con calcopirite (v. campione). Il verde (cas. Valsecca di sotto) è di semplici arenarie scure ± tufacee. Gli scisti sono verdognoli, //

lucidi, con fitte pieghettature (bei campioni da museo), e vi sono intercalaz. di quarzo bianco e intercalaz. di arenarie rosse verso la Scuffia come pure verso cas. Valsecca e sulle cime. Non vi sono i tipici scisti rossi di V.G. ma per la identità con la V.G. verdognola e per esclusione con altro li metto, sia pur con dubbio, permiani. L'orizzonte si attenua a E e si ripresenta a W nel costone di Valsecca che costeggia la destra del Margò.

[sulla sinistra della pagina compare in verticale la scritta N.B. Sta bene, ma tutto visto e considerato è meglio metterli carboniferi]

Tipici scisti rossi o almeno rosei si hanno fra Runc e Valsecca, alla sella. Il "verde" Siluriano si attenua a lente sul Runc, mentre è sviluppato assai presso Cas. Valsecca sotto //

M. Valsecca. "Eruttivo" è in realtà arenaria compatta; un po' eruttivo spilitico si ha verso Picimede e costone orientale [...] alla [...] Val Gardena tipica che si continua fin sulla cima. Dove è la casera si ha poco detrito e ampia leggera depressione ~ circo assai depresso, a ondulazioni mammellonari glaciali. A ovest è difficile dire fin dove arrivi l'arenaria e rocce connesse all'eruttivo; ad est si spingono fino al fondo valle, nel rio profondo e selvaggio a S e SE di cas. Spadula pare vi sia anche vero eruttivo; certo il suo // corso infer fino alla foce è terribilmente selvaggio con pareti a picco.

Cresta fra Valsecca e Picimede. Molto interessanti

a) alla forcella (forchite Picimede) nel vers. sud (Valsecca) piccolo affioramento di Val Gardena rosso lucida tipica a strati verticali, con breccia policroma intercalata

b) segue subito (previa intercalaz.- passaggio di scisti verdognoli) una roccia eruttiva o pseudo-eruttiva

c) segue bellissima roccia eruttiva a grossi XX, che lungo la mulattiera orientale alta presenta anche veli di amianto olivastro

d) segue Val Gardena, ↓ prima N ripida e poi dolcemente a S: ma con forti pieghettature. Si continua //

tipica da q. 1898 fino alla forcella (1970 circa) tra q. 1897 e il costone propr detto del Picimede. È così costituita:

1. Tanto verso la base (q. 1898), quanto verso Picimede prevalgono prima scisti rosei, scisti verdognoli subordinati, quarzo anche interstratificato (strati da pochi mm. a 5-10 cm) e spec. breccie e conglomerati di V.G.; questi ultimi fatti da pezzi di scisto, di V.G. e di roccia eruttiva (o da essa derivata) verde prevalente: vi sono breccie policrome rosso-verdi e anche breccie verdi per intero come al Dimon

2. La massa è costituita da scisti rossi lucidi //

3. Gli scisti rossi lucidi hanno intercalaz e liste di scisti verdognoli; le intercalaz sono assolutamente irregolari potendosi avere parecchi metri di scisti verdi e anche straterelli di pochi mm.; localm. si hanno talora alternanze di strati rossi e strati verdi di 1-2 cm. ciascuna con bellissimo effetto. Che siano assolutamente la stessa cosa, è provato dalle liste e dai passaggi laterali, sia in grosso (interi banchi e complessi di parecchi m. di potenza) sia in piccolo (campioni a mano, vedi esempi). //

4. Scisti rossi spec., ma anche scisti verdi hanno, molto spesso velature nero lucide che bisogna vedere di che cosa son fatte.

5. Si hanno anche arenarie (straterelli generalmente sottili), e anche queste sia rosse sia verdi, e con passaggi (vedi campione ½ rosso e ½ verde).

6. La pieghettinatura è evidente sia in grande, sia spec. in piccolo e in piccolissimo (scisti che appaiono come increspati)

Da notare un campione di scisto verde assolutamente non distinguibile da quelli di M. Runc (vedi collez.) //

M. Picimede.

È per intero o quasi per intero costituito da spilite e brecce prasinitiche.

È bella dimostrazione della età perm. di queste porfiriti il modo in cui si presenta formato il Picimede.

Si hanno quivi infatti, inscindibili, connesse e alternanti e passanti fra loro:

1. vere rocce eruttive compatte (minima quantità)
2. Spilite (la grande massa) rosse in prevalenza, ma anche verdi
3. Brecce policrome e verdi
4. Tufi
5. Scisti di V.G. rossi e verdi

L'alternanza è così ripetuta e i passaggi laterali sono tali che non è possibile una separazione neanche su carta a grandissima scala. //

Si può solo segnare 3 affioramenti + potenti di scisti rossi (verdi subordinati) di V.G.:

- a) In un vallone scendente verso Cas. Rumàl, dove la V. G. pare appoggiata alla roccia eruttiva
- b) presso forcella Crasulina: dove però il legame con le spilite è tale da far restare molto incerti sulla segnatura
- c) nel vallone che scende immediatamente a sud di Cas. Crasulina ove sono tipiche ma molto contorte

Picon di Crasulina o Cuar dal Bec (q. 2090)

Il lago è una semplice pozzanghera occupante il fondo di un bel circo, - senza cormofite. La sorgente era secca. //

Eruttivo (porfiriti afanitiche) e sopra tutto spilite, rosse e verdi. Separazioni diasprigne, anche in forma di noduli. Scisti rossi di V.G. (a cui fanno passaggio le spilite, con scisti verdi subordinati, alla forcelletta 1989).

Verso Cas. Crasulina, oltre che le rocce suddette (fra cui bellissimo diaspro sanguigno) anche metallizzazione (v. campioni, in seno a tipico e potente affioramento di scisti rossi e verdi di V.G. (spesso con le venature nere lucenti di ignota natura) e con straterelli di quarzo bianco. Nelle spilite si ha Val Gardena inclusa (tipica, nodi irregolari lunghi 5-20 cm). E nella Val Gardena inclusa spilite (v. campione)

[queste ultime due frasi sono evidenziate a lato con doppia barra verticale tracciata dalla stessa matita] //

Cretis del Tameràt

Denti acuti alla cui base merid. si hanno imbuti-inghiottitoi, mentre a N precipitano a picco. Sono costituiti da:

Eruttivo(?) afanitico verde

Spilite (abbondanti)

Brecce policrome e verdi, nel fresco durissime, a elementi eruttivi.

Verso Cimon di Crasulina si aggiungono:

Val Gardena abbastanza abbondante in scisti rossi e verdi, a Sud. Id. ma tenue e difficile a segnarsi per passaggi dalle spilite, sulla cresta spilite rosso cupe a radi elementi come al Cimon J. //

Cimon di Crasulina

Essenzialmente formato da spilite che in parte assumono aspetto particolare, per avere pasta rossa e occhi radi e > del solito, talora occupati da diaspro sanguigno. Straterelli di V. G. ora scistosa, ora aren., ora selciosa e compatta, difficile a separarsi; tipica nel lembo a S che fa tutt'uno con quello già individuato alle Creste del Tameràt. Parecchia breccia. Ripete abbastanza il Picimede. //

Fondo Val Marassò

Alle confluenze nella zona di Cas. Rumàl tipiche le contorsioni capricciose, arcuate a curve deboli, del pseudo eruttivo che è solcato dalle acque in profondi burroni a cascate e cascatelle.

Fin oltre R. Costolans si hanno negli elementi morenici calcari bianchi di tipo devonico, evidentemente dovuti ad un ramo profondamente insinuato del ghiacciaio del Degano. //

[pagina non geologica; inizia con una serie di conti (in lire) cancellati e riferiti a Tessuti e Varia; segue un elenco di termini in lingua friulana:

Lavèz- (-ùt), lavèze, spia, tròp, razze-sedòns, banc, cassèle, bronzin, champanà, sampògn, sedonar, sizz, fen - seci - spandi (las solz, la solz) - volta il fen - meti in cavòl o in aracl - puartalu fin stale metilu in mede, fasint il pitt in lis dazis di pez slic, smanghin;

ulteriori conti (in lire) questa volta sintetici:]

Tessuti - 400 mobili - 1560 +] 1960;

[in fondo alla pagina si leggono le scritte

Bitussi Cipriano fu Pietro, Campivolo intagliatore;
De Crignis Leonardo fu GB, Salars di Rav., regata Chaniva]
//

15.7.21

Tarond-Pezzacul-Crostis

Tufi verdi tipici a W di F^{ca} Panzit. Ampie morene per cas. Pezzet. Quivi anche devon e silur di val Degano (veduto a 1350 m, e certo anche + in alto). Oltre Cas. Pezzet si hanno gli scisti verdognoli pseudopermiani di M Ronc. Morene locali in tutto il fondo valle. Molto tipica quella di e sotto Cas. Tarond che chiude il grandioso circo di Tarond. Bello anche il circo di Tarond col suo laghetto-pozzanghera in alto sostenuto da salto di roccia verde. //

M. Tarond

La cresta dal Tarond ripete la cresta Valsecca-Picimede. Tutta Val Gardena, in questa principale successione:

- a) Roccia verde pp eruttiva
- b) Scisti rossi, lucidi
 - con parecchio velo nero lucido
 - con scisti verdi subordinati
 - con macchie e liste verdi
 - con interstrati quarzosi bianchi
- c) arenarie rosse, rosee e verdi
- d) brecce di spilite + V.G. rossa e verde + roccia eruttiva
- e) spilite e tufi, rossi e verdi (con eruttivo compatto subordinato), alternanti con brecce //

Nelle spilite anche V.G. e diaspri inclusi; eruttivo è lo speron-cino di q. 1930, eruttivo-spilitica la cima.

V. Gardena pende spec. a sud, con molto micro-corrugamento.

Fra Tarond e Pezzacul altra V.G. rotta che continua sul fondo del circo. C. anche qui scisti, aren., breccie di spilite. Altra V.G. rossa verso Cas. Crostis.

Pezzacul

Ripete Picimede, tutto a spilite (e breccie), con pochissime porfirite; spilite le quali danno spesso passaggio a sparuti lembi a straterelli di V.G. rossa. A q. 2165 notevole lembo di V.G. //

che appare sulla cima e un po' del vers. sud, e a nord si spinge fin sotto l'appiccio della scoscesa piramide del Pezzacul, in direz. di Cas. Belvedere.

La cresta verso Cuar dal Bec è pure quasi per intero spilitica; vi si nota però qualche poco di roccia verde compatta e anche di porfirite relativam. a grossi XX feldspatici (v. campione q. 2060). Il laghetto alto di Tarond, che di qui si vede, è semplice pozzanghera occupante il fondo del ripiano + alto del circo. Spilite con ?Smaragdite (v. campione) frequente. //

Nel Crostis è notevole che il costone Saffrucella-Navàl ripete press'a poco il motivo Valsecca-Picimede (e Tarond). Val Gard. rossa con interstrati liste e macchie verdi, con veli nero-lucidi, con quarzo, pendente a sud; verdetlivoide a sud, spilitico a nord. Verso Saffrucella si traccia molto male il limite fra pseudo-eruttivo e scisti; questi poi hanno aspetto verde - permianoide ~ M. Runc giù fin quasi a 1400 m.

[sul lato sinistro della paginetta in verticale c'è la seguente scritta a china nera A Naval passaggio laterale (anche in campione raccolto) tra scisto rosso di V.G. e breccia policroma a elementi eruttivi]

Ma per non sconvolgere tutto, per la presenza di altri scisti plumbei, //

per la mancanza di vera V.G. rossa, per lo incerto limite verso il Carb più basso, par meglio riferirsi al Carb. indicandoli come form carb. connessa all'eruttivo e intendendo che essa costituisca la parte alta della serie e il passaggio al Permiano.

Nella discesa a Tualis, notevoli i ripiani morenici (con devon e silur calcarei) a 1300-1400 e 1100-1200 m; fino a 1400 m ho visto gli erratici calcarei - corrispondenti a quelli di Cas. Pezzet, fin dove arrivava evidentem una insaccatura del ghiacciaio. ½ Km prima di Tualis (a N di Naiaretto) // roccia verde e rossa di tipo porfirite e tipo spilitico (v. campione). Sotto Tualis, al molino del R. Vaglina, è un tufo compatto o arcose verde grigiastro in grossi banchi (v. campione), molto duro. Traverso il rio subito a valle del ponte. Proseguendo verso Monaio o meglio Cordea, tutto glaciale tipico che nasconde ogni cosa, e che passa poi al glaciale rimaneggiato di Valcalda: dove si son trovati erratici silur di oltre 1 m di diam. (pile acqua santa della parrocchiale). //

Conclusioni:

1. "Verde" è più assai di prima; però invece + ristrette le colate propr. dette, quando spec. non vi si vogliano includere le spilite (e loro breccie e tufi strettamente commisti).

2. Nuova roccia di Pezzacul or^{le} (~ Dimon ma senza quarzo); -- di M. Cimon (spilite compatta a vacui grossi e + radi); -- spec. di cresta Picimede-Valsecca anche con separaz di amianto

3. Età dell'eruttivo e suoi rapporti colla Val Gardena. L'eruttivo delle creste (Cimon, Picimede, Tarond-Pezzacul, Crostis) è permiano. //

Ciò è dimostrato

-- dagli impigiam. di V.G.

-- dagli inclusi di V.G. nelle breccie alternate con tufi e spilite,

-- dai passaggi da eruttivo a V.G.

-- dalla mancanza assoluta di scisti carb. in tale zona

4. A sud fra V.G. e carb. tipico c'è una zona di scisti a facies = alla permiana verde lucida, che pare di età incerta, e che provvisoriamente consideriamo di Carb. connesso all'eruttivo (M. Ronc, sperone simmetrico a SW di Valsecca, sperone S di M. Tarond, sperone S di M. Saffrucella). //

5. Glaciale

Bellissimi circhi di Cimon Crasulina, Tarond, Tarondùt, Crostis, con laghetti, morene e rocce montonate. Bella spec. la morena di Tarondùt. Le morene contribuiscono a formare il ripiano o i ripiani dei circhi. I laghetti han minima profondità. Le morene del Costan di Saffrucella e cas. Pezzet a N di Zovello dimostrano:

a) che il Gh.(iacciaio) del Degano mandava il ramo a confluire con quello della But, insinuandosi anche entro le valli

b) che i gh(iacciai) princ(ipali) arrivavano almeno a 1400 m (= 900 sopra Paluzza e Comeglians) //

21.7.21

Zellonkofel

1. al passo di M. Croce (margine E della conca sotto l'albergo) calcari con tipiche climenie, scisterelli e breccia tipica di trasgressione.

2. Salendo sopra Cas. Collinetta alta, a 1900 m primo spuntone calcareo quasi per intero corroso (pozzo di 8-10 m) con neve prolungantesi verso ESE

3. Seguono altri 8 o 10 spuntoni (secondo che si interpretano i tratti scistososi), alcuni con breccia di trasgress., tutti di roccia che sembra neodevonica

4. All'attacco Cima verde-Zellon, scisti con Calamites (gli scisti ↓NE ripidi, in prevalenza; molte contorsioni; verticale presso gli spuntoni) //

5. Tutto il Zellon, lungo la strada che tocca le 2 cime, è Devon a Climenie, grigio persichino

Mooskofel da Zellon (v. fotog.)



[si legge la scritta scisti]

Belle trasgressioni: //

Dente Eiskar da cresta Zellon



[si leggono le sigle s (scisti), c (calcarei)] //

Sulla cresta della Cima Verde (Creta das Pioris) gli scisti sono parte plumbei, parte ocracei, con arenarie o meglio breccioline e breccie a $\pm$ grossi elementi (anche con impronte vegetali). Verso est pendono ripidiss. a NE, verso la Creta di Collina pendono ripidiss a W o son verticali; molte contorsioni. Scavalcata la cresta all'attacco colla Creta di Collina, prevalgono gli scisti ocracei, o meglio con macchie e sfioritura ocracea, che ricordano un po' gli ordoviciani (non c'è però il fondo verde). //

A contatto col Devon, qua e là breccia di trasgress. Girando lungo il contatto (alla base N della Creta di Collina) negli scisti si vedon anche straterelli calcari $\pm$ metamorfici, nerastri a sfioritura ocracea, forse ex - a fusuline. Interessanti le insinuazioni di calcari e scisti al dente dell'Eiskar (v. schizzo e fotogr.), come pure alla base sett. della cresta di Cima Verde (v. schizzo e fotogr.). Qui posson forse esser in parte sradicate le masserelle calcari, come a quota 2002 di Avostanis. //

Da Cas. Val di Collina a Collina Grande si osserva

1. morena tipica subito prima del 1° piccolo rio
2. calcare nel " "
3. poi scisti, poi ancora morena
4. Grande spuntone calcareo di tipo mesodevonic sulla sin. del grande rio
5. quindi, fino alla casera, arenarie compatte, in grossi blocchi. //

22/7/21

M. Zoufplan

Salendo da Timau a Cas M. di Terzo, fra C. Aip e Frochies grande sviluppo di breccia Carbon = Valbertad. In salita molto glaciale, più in su glaciale spec dal Gruppo Zoufplan. La cresta del M. di Terzo è gran parte aren. dura. La cima è parte aren. molto connessa al verde, parte scisto pure molto connesso al verde. Alla sella un po' di porfirite alteratiss. e V.G da essa proveniente. Dalla sella alla cresta Zoufplan porfirite e sopra tutto spilite. //

Profilo laghi Zoufplan S - N
(altezze scala doppia delle lunghezze)



La conca dei L. Zoufplan (fondo del bellissimo circo) è tutta di V.G. in prevalenza tipica e rossa, p.p. anche verde cerulea. Un'altra lingua corre in cresta, e una terza intermedia forma a S il Zoufplan arrivando fino a Piz del Corvac: qui si aggiunge anche la porfirite verde dal Piz, //

mentre verso Tenchia e Marassò si appoggia a spilite. Si ha quivi anche tipico conglomerato rosso di V.G.. Nella conca dei laghi si ha (presso la sorgente) anche spilite scistosa con VG inclusa. Passaggi da spilite a VG sono anche belli pr. la cima Zoufplan (v. campione). Qui in porfirite si han anche di nuovo separaz. diasprigne (v. campione).

Scendendo nella valletta di Cas. Zoufplan alta, finita la V.G. si trova //

a destra (P^{zo} Corvac) roccia verde (v. campione) porfirite compatta a grana afanitica; in fondo al rio spilite scistosa a strati quasi verticali, $\downarrow$ ripidiss. a Sud, a sinistra roccia verde. Scendendo continua roccia verde a d., mentre a s., 50 m a NW della Casera arriva fin quasi al fondo valle il porfido rosso quarz^{so} e si eleva sempre in dir. di NW, per una cinquantina di metri verso la cresta. È un //

dossone arrotondato, poco prominente; roccia durissima, della tinta del granito di Baveno sulle superf. sfiorite, con alteraz. poco profonda. È una separaz. acida locale: tutto attorno è eruttivo verde, e a eruttivo verde passa la stessa massa affiorante.

All'altezza di Cas. Zoufplan bassa (quivi, poco sopra ancora porfirite verde compatta) cessano le vere rocce eruttive - che del resto, //

massime nell'ultimo tratto, si erano ripetutamente intercalate e mescolate a scisti di vario tipo (carboniferi tipici appena sopra la Cas. Zoufplan; segnati anche nella carta; bruni plumbei e neri). E precedono le rocce connesse al verde, spec. arenarie $\pm$ compatte spezzantisi in grossi blocchi, e scisti verdognoli. //

Al solito, mentre la separazione dal Perm è facile (o meglio dalla V.G. (vattel'a pesca però come si segnan le breccie indissolublm. connesse spec. alle spilite, ma anche alle breccie di V.G.), - invece la separaz. dal Carb. è esclusivamente convenzionale, alternandosi colle arenarie compatte gli scisti man mano "più carboniferi". //

23/7/21

M. Paularo

Salendo alla Cas. Pian dai Ai (da) si trovan solo grandi massi di Silverio, niente in posto. La casera è al margine inferiore di un terrazzo glaciale rimanegg. a piano abbastanza ripido e che si prolunga a monte sulla sin del R. Moscardo. Sopra e a SE della casera, rupi a picco con ghiaioni di grossi massi misti a detrito minuto. I massi sono di porfirite e di aren. compatte; il detrito minuto è di scisti connessi al verde, fra cui anche vera V. Gard. rossa oltre agli scisti verde-cerulei. # Proseguendo per Cas. Paularo, sul //

l'orlo del R. Moscardo si vede lo sfacelo generale di questo e il niente in posto delle sue rive (v. carta). Si incontrano scisti

(tipo $\pm$ connesso al verde, $\downarrow$ N o NNE) fino a cas. Paularo ove riaffiora arenaria e porfirite = cas. Pian dei Ai.

la porfirite di Pian dei Ai è in parte verde scura a macchie nere, in parte verde chiara con numerose e anche grosse vene di quarzo. E si hanno tutti i passaggi da porfirite ad arenarie e a scisto.

Da Cas. Paularo si vede bene lo sfacelo delle Muse ove niente è in posto salvo qualche pseudo-silverio affiorante in fondo al fosso principale. //

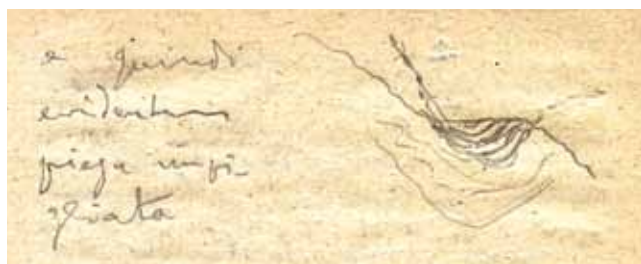
Proseguendo per cas. Maseradis, all'attraversamento del 1° ramo (di destra) del R. Paularo si hanno scisti glauchi contorti e un piccoliss. lembo di VG rossa lucida. All'attraversamento del 2° ramo (o di sin) iniziatesi colla grande ruvis (ove era l'antica Cas. Maseradis), sotto il margine della frana si vede un verde-rosso che non si capisce bene se sia V.G. o eruttivo con alteraz valgardenoide - in ogni caso roba alterata e di poca importanza. Girando lo spunzone che scende da q. 1775, si tagliano tipici //

scisti carbon. nero-bruni; compiuto il giro, il circo di Cas. Maseradis apparisce tutto $\pm$ eruttivo, con i medesimi tipi macroscopici di Cas. Pian dei Ai. Il verde chiaro a vene quarzose si prolunga fino a tutto il rovescio della cresta 1775. A forcelletta 1745, appare, sotto la mascheratura detritica, Val Gardena con aren. rosse e conglom. rosso. Salito il cupolotto a quota poco sopra 1800 (che scende dal Paularo a sin. del R. Major, si vede retrostante la vegetaz. il ripiano di questo tutto coperto per la > parte da arenarie rosse e conglom. rosso di V.G. inclinati così



//

e quindi evidentem piega impigliata.



[piccolo schizzo che visualizza in sezione il precedente assetto rappresentato in pianta]

L'eruttivo vero era cessato + in alto, nella zona a contatto colla V.G. della cima; roba connessa s'eguita un altro po', fino a sparire tutta sotto l'enorme mantello detritico che fascia i fianchi della valle del R. Maior, e la cui potenza si scorge bene p.e. nella grande ruvis che comincia presso l'S di Chiaula Malis. (Vi sono anche nelle 2 sponde // ripetuti ripiani, spec. da 1550 m in giù, che sulla carta non appaiono).

Vi è anche molto glaciale tipico, però con elementi locali; solo verso 1250 m si cominciano a trovare breccie carbonifere e verso 1200 anche altri elementi estranei al bacino: i calcari dev. e silur sono (e abbondanti) solo a 1150-1170, e il dev. di scogliera anche solo un po' più giù (Pare proprio che si fosse qui al marg del gh. princ. [in luogo di princ. c'era periferi

cancellato], onde si spingono più all'esterno (e quindi in alto) gli elementi provenienti dalle creste + orientali del bacino. Forse è glaciale anche il //

Mesodev. di Valpudia. Affiorano molti massi, fra 1050 e 1100; uno grosso, il superiore (a contatto colla mulattiera) è nettamente posato sugli scisti $\downarrow$ Nord, e con altro glaciale accanto (v. fotografia) tra cui un ciottolone calcareo arrotondato.

Lo spuntone princ., certo diminuito per cava calce, è incerto se sia da considerarsi masso unico rotto o gruppo di massi: nel 1° caso, ha circa 100 mc, nel 2° ha alcune centinaia di mc. Non si vede però qui la radice, e i molti altri massi segnati sparsi attorno e due-tre minuscole doline sul fondo farebbero anche //

pensare a spuntone uso Klippe. Non lo credo però, perché tanto nel rio a N, quanto nella immediata scarpata ripidissima a W, è tutto scisto carb senza altra traccia di calcare. Bella VG rossa si ha sopra quota 1124 e lungo la mulattiera vecchia a 950-1000 m. Qui è notevole uno spuntone di V.G. (a valle della mulattiera) ben arrotondato: sono scisti glauchi, e rossi in prevalenza, minutissimam pieghettati.

Proseguendo dopo la doppia risvolta

[schizzetto intercalato]

si ha di nuovo //

porfirite, analoga a Maseradis (v. campione); poi scisti $\pm$ connessi al verde, poi glaciale tipico. Gli ultimi 100 m sopra Naunina sono di un po' di Silverio e scisti connessi, contorti, glauchi lucidi e piegolinati intensamente; pendenza gen. a N, solo gli ultimi, pur con inversioni, accenno a un prevalere di pendenza a sud. Alla prima casa di Naunina, tagliando lo infossam della vecchia mulattiera, non si vede che IV rio. //

Notare la differenza tra i M. della Valcalda (gruppo Saffructella-Tarond-Picimede) e quelli della But (gruppi Cimon-Zoufplan-Paularo-Dimon). Questi ultimi con più Silverio in basso e V.G. impigliata o attorno alle cime, quelli con serie + lunghe e regolari. Questi con più porfirite (colata massima del Dimon!) quelli con + spiliti e breccie e tufi; questi con V.G. + tipica e //

molto conglom rosso, quelli (salvo Valsecca) con V.G. sericea e a velatura nera e fettucciata di glauco, e con breccie non rosse ma verdi e policrome.

- Gh. Degano mandava ramo al But: ciò spiega forse > largh. di questa valle.

[nel verso interno dell'ultima pagina del Taccuino, in bella calligrafia, si trova lo scritto seguente]

Dal Prof. Michele Gortani per conto del R. Comitato Geologico ricevo lire 45- (quarantacinque) per servizio di guida e portatore sui monti Zellonkofel, Zoufplan e Paularo nel luglio 1921.

Unfer Giovanni di Giovanni

Trascrizione terminata l'8 dicembre 2020 da G.B. Vai, revisionata da C. Venturini nei mesi successivi.

Manoscritto pervenuto il 15.IV.2021, accettato il 20.IV.2021.

Bibliografia citata

- AA.VV. 1971. *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia 1:100.000, F. 4c-13 Monte Cavallino-Ampezzo*. Servizio Geologico d'Italia, Roma, 108 pp.
- BANDEL, K. 1972. Palökologie und Paläogeographie im Devon und Unterkarbon der zentralen Karnischen Alpen. *Palaeontographica* 141: 1-117.
- BANDEL, K. 1974. Deep-water limestones from the Devonian-Carboniferous of the Carnic Alps, Austria. *Spec. Publ. Int. Ass. Sediment.* 1: 93-115.
- BRIME, C., M.C. PERRI, M. PONDRELLI, C. SPALLETTA & C. VENTURINI. 2008. Polyphase metamorphism in the eastern Carnic Alps (N Italy-S Austria): clay minerals and conodont Colour Alteration Index evidence. *Int. J. Earth Sci.* 97: 1213-29.
- BUCH L. (von) 1824. *Geognostische Briefe an Alexander von Humboldt über das südliche Tyrol u.s.w.* Hanau.
- CANTELLI, C., M. MANZONI & G.B. VAI. 1965. Ricerche geologiche preliminari sui terreni paleozoici attraversati dalla galleria del Passo di M. Croce Carnico (Plöcken). Nota I - Dalla progressiva 0 alla progressiva 1000 del tratto italiano. *Boll. Soc. Geol. It.* 84 (4): 27-36.
- CANTELLI, C., M. MANZONI & G.B. VAI. 1968. Ricerche geologiche preliminari sui terreni paleozoici attraversati dalla galleria del Passo di M. Croce Carnico (Plöcken). Nota II - Dalla progressiva 1000 alla progressiva 2920 del tratto italiano. *Boll. Soc. Geol. It.* 87: 183-93.
- CANTELLI, C., C. SPALLETTA, G.B. VAI & C. VENTURINI. 1982. Sommersione della piattaforma e rifting devonodinantiano e namuriano nella geologia del Passo di Monte Croce Carnico. In *Guida alla Geologia del Sudalpino centro-orientale*, cur. A. CASTELLARIN & G.B. VAI, 293-303. Guide Geol. Reg. Soc. Geol. It.
- CAPORALETTI, F., & R. PELLIZZER. 1967. Ricerche petrografiche sulle psammiti del Carbonifero medio-inferiore della Catena Paleocarnica. *Atti Acc. Fisioc. Siena* 13 (16): 135-69.
- CARULLI, G.B. 2012. *Bibliografia Geologica del Friuli Venezia Giulia, 1700-2010*. Udine: Museo Fr. St. Nat., Pubbl. 53.
- CASSINIS, G., C. PEROTTI & C. VENTURINI. 1997. Examples of Late Hercynian transtensional tectonics in the Southern Alps (Italy). In *Late Palaeozoic and Early Mesozoic Circum-Pacific Events and their global Correlation*, cur. J.M. DICKINS, Y. ZUNYI, Y. HONGFU, S.G. LUCAS & S.K. ACHARYYA, 41-9. World and regional Geology 10, Cambridge Univ. Press.
- CASTELLARIN, A., & G.B. VAI. 1981. Importance of Hercynian tectonics within the framework of the Southern Alps. *Journal of Structural Geology* 3: 477-86.
- CERETTI, E. 1965. Ricerche sulla geologia del gruppo dei Monti Crostis e Zoufplan (Carnia). *Boll. Soc. Geol. It.* 84 (2): 23-42.
- CORBETTA, F. 1983. Michele Gortani, naturalista e difensore della natura. *Natura e Montagna* 30 (4): 53-8.
- CORRADINI, C., M. PONDRELLI, T.J. SUTTNER & H.P. SCHÖNLAUB. 2015. The Pre-Variscan sequence of the Carnic Alps. *Berichte der Geol. Bund.* 111: 5-40.
- DESIO, A. 1968. Michele Gortani. *Atti Acc. di Udine* 7 (7): 85-124.
- DISCENZA, K., & C. VENTURINI. 2003. Evoluzione strutturale nealpina del settore compreso fra Paluzza, Arta e Paularo (Alpi Carniche centrali). *Atti dell'80ª riunione estiva Soc. Geol. Ital., Mem. Soc. Geol. It.* 57, 259-72.
- FERRARI, A., & G.B. VAI. 1966. Ricerche stratigrafiche e paleoecologiche al Monte Zermula. *Giorn. Geol.* 33: 389-416.
- FERRARI, A., & G.B. VAI. 1973. Revision of the Famennian Rhynchonellid genus *Plectorhynchella*. *Giorn. Geol.* 39 (1): 163-220.
- FLÜGEL, H. 1964. Das Paläozoikum in Österreich. *Mitt. Geol. Ges.* 56: 401-43.
- FORTI, A., & M. NOCCHI. 1963. Su alcuni Conodonti devoniani rinvenuti nelle Alpi Carniche. *Riv. It. Paleont. e Strat.* 69 (3): 309-34.
- FRANCAVILLA, F. 1966. Spore nel Flysch Hochwipfel. *Giorn. Geol.* 33: 493-526.
- FRANCAVILLA, F. 1974. Stratigraphie de quelques paleoflores des Alpes Carniques. *C.R.T. Cong. Int. Str. Geol. Carb.* 3: 89-110.
- FRECH, F. 1894. *Die Karnischen Alpen. Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgstektonik* (con carta geologica 1:75.000). Abh. Naturf. Ges. Halle 18.
- GAERTNER, (von) H.R. 1931. Geologie der zentralkarnischen Alpen. *Denkschriften der Akademie der Wissenschaften Wien, Math.-Naturwiss. Klasse* 102: 113-99.
- GEYER, G. 1894. Zur Stratigraphie der palaeozoischen Schichtserie in den Karnischen Alpen. *Verh. k.k. geol. Reichsanst.* 3: 102-19.
- GEYER, G. 1895. Aus dem palaeozoischen Gebiete der Karnischen Alpen. *Verh. k.k. geol. Reichsanst.* 4: 60-90.
- GEYER, G. 1897. Ueber neue Funde von Graptolitenschiefer in den Südalpen und deren Bedeutung für den alpinen "Culm". *Verh. k.k. geol. Reichsanst.* 12-13: 231-52.
- GEYER, G. 1901. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie. SW-Gruppe Nr. 70, Sillian und St. Stefano. *Verh. k.k. geol. Reichsanst.*
- GEYER, G. 1902. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte der Österr.-Ungar. Monarchie. SW-Gruppe Nr. 71, Oberdrauburg und Mauthen. *Verh. k.k. geol. Reichsanst.*
- GORTANI, M. 1902. Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni Avoltri nell'alta Carnia occidentale. *Rend. R. Acc. Lincei, cl. Sc. Fis. Mat. Nat.* 5 (11): 316-8.
- GORTANI, M. 1903. Sugli strati a Fusulina di Forni-Avoltri. *Boll. Soc. Geol. It.* 22: 127-8.
- GORTANI, M. 1905. Relazione sommaria delle escursioni fatte in Carnia dalla Società Geologica Italiana nei giorni 21-26 agosto 1905. *Boll. Soc. Geol. It.* 24 (2): 66-75.
- GORTANI, M. 1906a. Sopra alcuni fossili neocarboniferi delle Alpi Carniche. *Boll. Soc. Geol. It.* 25: 257-76.
- GORTANI, M. 1906b. Studi sulle rocce eruttive delle Alpi Carniche. *Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat.* 22: 166-98.
- GORTANI, M. 1907. Sopra l'esistenza del Devoniano inferiore fossilifero nel versante italiano delle Alpi Carniche. *Rend. R. Accad. Lincei* s. 5, 16: 108-10.
- GORTANI, M. 1910. Osservazioni geologiche sui terreni paleozoici dell'alta valle di Gorto in Carnia. *Rend. R. Acc. Sc. Ist. Bologna* n.s., 14: 58-64.
- GORTANI, M. 1911. Carta geologica alla scala 1:100.000. Originale di campagna manoscritto. Biblioteca di Geologia del Dip. BiGeA, Università di Bologna.
- GORTANI, M. 1911a. Rilevamento geologico della Valcalda (Alpi Carniche). *Boll. R. Com. Geol. Ital.* 41 (4): 440-58.
- GORTANI, M. 1911b. Escursioni sui monti della Valcalda. *In Alto* 22: 106-11.
- GORTANI, M. 1911c. Les racines des montagnes. *Scientia* 5, 18 (2): 473-8.

- GORTANI, M. 1913. La serie devoniana nella giogaia del Coglians (Alpi Carniche). *Boll. R. Com. Geol.* 43: 235-80.
- GORTANI, M. 1916. La grafia e la pronunzia dei nomi di comune e frazione di comune della provincia di Udine. *La Geografia*, 4 (10): 432-8.
- GORTANI, M. 1920. *I bacini della But del Chiarsò e della Vinaia in Carnia*. Venezia: Uff. Idr. R. Mag. Acque, Pub. 104.
- GORTANI, M. 1921. La serie paleozoica delle Alpi Carniche. *Rend. R. Acc. Naz. Lincei* 30: 100-3.
- GORTANI, M. 1922. Le linee orotettoniche delle Alpi Carniche. *Atti VIII Congr. Geogr. Ital.* 2: 117-21.
- GORTANI, M. 1923. Il preteso carreggiamento delle Dinaridi sulle Alpi. *Atti della R. Acc. Sc. di Torino* 58: 233-45.
- GORTANI, M. 1924a. Nuove ricerche geologiche nelle Alpi Carniche. *Boll. Soc. Geol. Ital.* 43: 101-11.
- GORTANI, M. 1924b. La vita del popolo in Carnia. *Riv. Soc. Filol. Friul.* 5 (1): 6 pp.
- GORTANI, M. 1924-25. *Guida della Carnia e del Canal del Ferro*. Tolmezzo: Società Alpina Friulana.
- GORTANI, M. 1925. L'eredità scientifica di Giovanni Capellini. *Giorn. Geol. Pratica* 20: 1-14.
- GORTANI, M. 1926a. Le linee orotettoniche delle Alpi Carniche. Parte II. *Atti IX Congr. Geogr. Ital. (Genova 1924)*: 56-9.
- GORTANI, M. 1926b. Le condizioni geologiche della conca di Volaja. *Rend. R. Acc. Sc. Ist. Bologna n.s.*, 30: 87-97.
- GORTANI, M., cur. 1926c. *Guida Geologica del Friuli*. Tolmezzo: Carnia.
- GORTANI, M. 1927. La Toponomastica delle Terre redente. *Atti X Congr. Geogr. It.* 1: 390-4.
- GORTANI, M. 1931. La raccolta etnografica carnica di Tolmezzo. *Ce fastu* 7 (8-10): 61-72.
- GORTANI, M. 1936-38. *Carta della Dancalia meridionale e degli altipiani Hararini* (in coll. Con A. Bianchi). Reale Acc. d'Italia, Miss. Geol. AGIP vol. II, 4 fogli 1:500.000.
- GORTANI, M. 1937. Prealpi e Alpi Carniche. Escursione B. *Atti XIII Congr. Geogr. It.*: 173-93
- GORTANI, M. 1957. Alpi Carniche e stili tettonici. *Rend. Acc. Sc. Ist. Bologna, cl. Sc. Fis.* 11 (4): 112-35.
- GORTANI, M. 1965. *L'arte popolare in Carnia. Il Museo Carnico delle Arti e Tradizioni popolari*. Udine: Società Filologica Friulana.
- HERITSCH, F. 1936. *Die Karnischen Alpen. Monographie einer Gebirgsgruppe der Ostalpen mit variszischem und alpidischem Bau*. Geolog. Institut der Universität 205 S., 4 Karten, Graz.
- HUBICH, D., A.L. LÄUFER, J. LOESCHKE, A. SCHMALHOLZ & M. STAIGER. 2000. The boundary between the western and central Carnic Alps (Austria-Italy). *Mem. Sc. Geol. Padova* 52: 293-318.
- LÄUFER, A.L., D. HUBICH & J. LOESCHKE. 2001. Variscan geodynamic evolution of the Carnic Alps (Austria/Italy). *Int. J. Earth Sci.* 90: 855-70.
- MANZONI, M. 1966. Conodonti neodevonici e eocarboniferi al Monte Zermula (Alpi Carniche). *Giorn. Geol.* 33: 461-88.
- MANZONI, M. 1968. Il Devoniano superiore e il Carbonifero inferiore nelle Serie pelagiche di Val Uqua. *Giorn. Geol.* 34: 641-84.
- MANZONI, M. 1984. Michele Gortani. *Giorn. Geol.* 46: 5-14.
- MANZONI, M. 2020. Michele Gortani, uomo e scienziato. In *Continuità della Scuola Geologica Bolognese nel Novecento*, cur. G.B. VAI, 13-26. Bologna: Coll. Acc. Sc. Ist. Bologna, Bononia University Press.
- MANZONI, M., C. VENTURINI & L. VIGLIOTTI. 1989. Paleomagnetism of upper Carboniferous limestones from the Carnic Alps. *Tectonophysics* 165: 73-80.
- MARTINIS, B. 1986. *La figura e l'opera di Michele Gortani*. Com. Mont. della Carnia.
- MENEGAZZI, R., M. PILI & C. VENTURINI. 1991. Preliminary data and hypothesis about the very-low metamorphic Hercynian sequence of the western Palaeocarnic Chain. In *Workshop Proceedings on Tectonics and Stratigraphy of the Pramollo Basin (Carnic Alps)*, cur. C. VENTURINI, 139-50. *Giorn. Geol.*, Ser. 3, 53 (1).
- MORLOT, (von) A. 1850. Über die geologischen Verhältnisse von Oberkrain. *Jb. k.k. geol. Reichsanst.* 1: 389-411.
- MUSCIO, G., cur. 2018. *Dentro le Alpi Carniche*. Udine: Museo Friulano di Storia Naturale, Geoparco delle Alpi Carniche.
- MUSCIO, G., & C. VENTURINI, cur. 2012. *Le Alpi Carniche. Uno scrigno geologico*. Udine: Mus. Friul. St. Nat.
- PASQUARÉ MARIOTTO, F., & C. VENTURINI. 2019. Birth and evolution of the Paleocarnic Chain in the Southern Alps: a review. *International Journal of Earth Sciences* 108 (4): 1-24. DOI: 10.1007/s00531-019-01774-y.
- PIRONA, G.A. 1861. Cenni geognostici sul Friuli (carta geologica). *Ann. Ass. Agr. Friuli* 4: 259-99.
- PIRONA, G.A. 1877. Schizzo geologico della provincia di Udine. *Boll. Serv. Geol. It.* 8: 114-55.
- PÖLSLER, P. 1967. Geologie des Plöckentunnels der Ölleitung Triest-Inngolstadt (Karnische Alpen, Österreich/Italien). *Carinthia II* 157/77: 37-58.
- ROSSI, P.L., & G.B. VAI. 1986. New geochemical data on Silesian volcanics (Dimon Fm.) from the Carnic Alps and geodynamic implications. *IGCP Project n. 51, Final Field Meeting* 77.
- SCHÖNLAUB, H.P. 1969. Conodonten aus dem Oberdevon und Unterkarbon des Kronhofgrabens (Karnische Alpen, Österreich). *Jb. Geol. B.-A.* 112: 321-54.
- SCHÖNLAUB, H.P. 1979. Das Paläozoikum in Oesterreich. *Abh. Geol. Bundesanstalt* 33: 1-124.
- SCHÖNLAUB, H.P. 2019. The Carnic Alps. Unlimited. *Gortania Geol. Paleont. Palet.* 40: 5-32.
- SCHWINNER, R. 1925. Profile durch die Schuppenzone des Wolayergebietes. In *Zur Geologie der Karnischen Alpen*, cur. F. HERITSCH & R. SCHWINNER, 249-70. *Jb. Geol. B. Anst.* 75.
- SELLI, R. 1963a. Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. *Giorn. Geol.* 30: 1-136.
- SELLI, R. 1963b. *Carta geologica del Permo-Carbonifero Pontebano alla scala 1:20.000*. Firenze: Litografia Artistica Cartografica.
- SELLI, R. 1968. Michele Gortani. Discorso commemorativo pronunciato nella Seduta ordinaria del 10 febbraio 1968. *Accad. Naz. Lincei, Celebrazioni Lincee* 9: 1-23.
- SPALLETTA, C., M.C. PERRI & G.B. VAI. 1983. Pattern of conodont reworking in the Upper Devonian of the Alps: palaeoenvironmental and palaeotectonic implications. *Lethaia* 16: 51-66.
- SPALLETTA, C., G.B. VAI & C. VENTURINI. 1980. Il Flysch ercinico nella geologia dei Monti Paularo e Dimon (Alpi Carniche). *Mem. Soc. Geol. It.* 20: 243-65.
- SPALLETTA, C., G.B. VAI & C. VENTURINI. 1982a. Controllo ambientale e stratigrafico delle mineralizzazioni in calcari devono-dinantiano delle Alpi Carniche. *Mem. Soc. Geol. It.* 22: 101-10.
- SPALLETTA, C., G.B. VAI & C. VENTURINI. 1982b. La Catena Paleocarnica. In *Guida alla Geologia del Sudalpino centro-*

- orientale, cur. A. CASTELLARIN & G.B. VAI, 281-92. Mem. Soc. Geol. It. 24, suppl. C.
- SPALLETTA, C., & C. VENTURINI. 1988. Conglomeratic sequences in the Hochwipfel Formation: a new palaeogeographic hypothesis on the Hercynian Flysch stage of the Carnic Alps. *Jb. Geol. B.-A.* 131 (4): 637-47.
- SPALLETTA, C., & C. VENTURINI. 1991. Stratigraphic Correlation Form (SCF) of the Palaeozoic sequence in the Carnic Alps, Geotransverse B. Vol. Spec. S.G.I. IGCP Pr. n. 5. *Rend. Soc. Geol. It.* 14: 417-22.
- SPALLETTA, C., & C. VENTURINI. 1995. Late Devonian early Carboniferous tectonic evolution of the Palaeocarnic domain (Southern Alps, Italy). *Giorn. Geol.* 58 (2): 59-70.
- SPITZ, A. 1907. Die Gastropoden des Karnischen Unterdevons. *Beiträge zur Paläont. und Geol. Österreich-Ungarns und des Orients* 20.
- STACHE, G. 1874. Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. *Jb. Geol. R.-A.* 24: 135-272.
- STACHE, G. 1884. Über die Silurbildungen der Ostalpen nebst Bemerkungen über die Devon-, Karbon- und Perm-schichten dieses Gebietes. *Zeitschr. d. Geol. Ges.* 36: 277-375.
- STUR, D. 1856. Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz, ferner der Carnia im venetianischen Gebiete. *Jb. k.k. geol. Reichsanst.* 7: 405-39.
- SUESS, E. 1870. Über ein Vorkommen von Fusulinen in den Alpen. *Verhandl. geol. Reichsanst.* 4-5.
- TALOTTI, A., & B. RAINIS, cur. 2007. *Michele Gortani, la sua vita attraverso le fotografie e i documenti*. Tolmezzo: Fondazione Museo Carnico delle Arti e Tradizioni popolari "Luigi e Michele Gortani".
- TARAMELLI, T. 1869. Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia in Carnia. *Ann. Scient. Ist. Tecn. Udine* 3: 35-73.
- TARAMELLI, T. 1870. Osservazioni stratigrafiche sulle valli del But e del Chiarsò. *Ann. Scient. Ist. Tecn. Udine* 4: 17-41.
- TARAMELLI, T. 1874. Stratigrafia della serie paleozoica nelle Alpi Carniche. *Mem. R. Ist. Veneto* 18 (1): 203-18.
- TARAMELLI, T. 1877. *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli*. Roma: Mem. R. Acc. dei Lincei.
- TARAMELLI, T. 1881. *Spiegazione della carta geologica del Friuli*. Pavia: Tip. frat. Fusi.
- TERMIER, P. 1922a. Sur la structure des Alpes orientales: Rapport des Dinarides et des Alpes. *Comptes Rendus de l'Academie* 175: 1173-217.
- TERMIER, P. 1922b. Sur la structure des Alpes orientales: Origine de la nappe superalpine, problème de l'âge des grandes nappes. *Comptes Rendus de l'Academie* 175: 1366-416.
- TESSENHORN, F. 1968. Unter-Karbon Flysch und Auernig-Ober-Karbon in Trögern, Karawanken, Österreich. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.* 1968: 100-21.
- TESSENHORN, F. 1971. Der Flysch-Trog und seine Randbereiche im Karbon der Karawanken. *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* 138: 169-220.
- TESSENHORN, F. 1975. Schichtlücken und Mischfaunen in paläozoischen Kalken der Karawanken. *Carinthia II* 164/84: 137-60.
- VAI, G.B. 1963. Ricerche geologiche nel gruppo del Monte Coglians e nella zona di Volaia (Alpi Carniche). *Giorn. Geol.* 30: 137-200.
- VAI, G.B. 1969. Geologische Forschungen (1946-1968) im Paläozoikum der Karnischen Alpen (Italienischer Anteil). *Carinthia II (SH)* 27: 13-8.
- VAI, G.B. 1971a. Diskussionsbeitrag zu den Vorträgen über das "Variszikum der Ostalpen". *Z. Deutsch. Geol. Ges.* 122: 169-72.
- VAI, G.B. 1971b. Ordovicien des Alpes Carniques. *Coll. Ordov. Silurien Brest 1971. Mem. B.R.G.M.* 73: 437-50.
- VAI, G.B. 1975. Hercynian basin evolution of the Southern Alps. In *Geology of Italy*, cur. C.H. SQUYRES, 293-8. Tripoli: Earth Sci. Soc. Libyan Arab. Rep. 2.
- VAI, G.B. (con contr. G.I. ELTER) 1976. Stratigrafia e paleogeografia ercinica delle Alpi. In *Colloquio sull'Orogenesi Ercinica nelle Alpi (Bergamo 14-16 mar. 1974)*, 7-37. Torino: CNR, Mem. Soc. Geol. It. 13 (1).
- VAI, G.B. 1978. Tentative correlation of Paleozoic rocks, Italian Peninsula and Islands. *Oesterr. Akad. Wissensch. Schrift. Erdwissenschaft. Komm.* 3: 313-29.
- VAI, G.B. 1979. Una palinspastica permiana della Catena Paleocarnica. *Rend. Soc. Geol. It.* 1: 25-7.
- VAI, G.B. 1980a. Tracing the Hercynian structural zones across Neo-Europa: an introduction. *Mem. Soc. Geol. It.* 20: 39-45.
- VAI, G.B. 1980b. Sedimentary environment of Devonian pelagic limestones in the Southern Alps. *Lethaia* 13: 79-91.
- VAI, G.B. 1991. Palaeozoic strike-slip rift pulses and palaeogeography in the circum-Mediterranean Tethyan Realm. *Palaeo., Palaeo., Palaeo.* 87: 253-82.
- VAI, G.B. 1995. L'opera e le pubblicazioni geologiche di Scarabelli. In *La collezione Scarabelli 1. Geologia*, cur. M. PACCIARELLI & G.B. VAI, 49-104. Casalecchio: Musei civici Imola, Cat. Raccolte, Grafis Ed.
- VAI, G.B. 2001. Basement and early (pre-Alpine) history. In *Anatomy of an Orogen: the Apennines and Adjacent Mediterranean Basins*, cur. G.B. VAI & I.P. MARTINI, 121-50. Kluwer Ac. Publ.
- VAI, G.B. 2011. Giovanni Capellini, Michele Gortani, e la valorizzazione vecchia e nuova del patrimonio marsigliano in vista del tricentenario dell'Istituto delle Scienze di Bologna. In *Musei Scientifici Universitari. Una grande risorsa culturale da valorizzare*. Acc. Naz. dei Lincei (Roma 6 maggio 2009), cur. E. CAPANNA, G. MALERBA & V. VOMERO, 99-111. Mem. Museol. Scient. 7.
- VAI, G.B. 2015. Michele Gortani: la corte marziale e le trincee dal Pal Piccolo al Sentiero Spinotti, al Costone Lambertenghi. *Rend. online Soc. Geol. It.* 36: 115-7. Doi: 10.3301/ROL.2015.156.
- VAI, G.B. 2020. *Continuità della Scuola Geologica Bolognese nel Novecento*. Bologna: Coll. Acc. Sc. Ist. Bologna, Bononia University Press.
- VAI, G.B., & T. COCOZZA. 1986. Tentative schematic zonation of the Hercynian chain in Italy. *Bull. Soc. Géol. France* 8 (2): 95-114.
- VAI, G.B., & C. SPALLETTA. 1982. Devonian palaeo-Tethyan carbonate platform-basin system of the Southern Alps: evolutionary trend and comparative analysis. *Terra cognita* 2: 109-15.
- VAI, G.B., A. BORIANI, G. RIVALENTI & F.P. SASSI. 1984. Catena ercinica e Paleozoico nelle Alpi Meridionali. In *Cento anni di geologia italiana, Vol. giub. I Centenario*, 133-54. Roma: Soc. Geol. It.
- VENTURINI, C. 1983. Il Bacino tardoercinico di Pramollo (Alpi Carniche): un'evoluzione regolata dalla tettonica sinsedimentaria. *Mem. Soc. Geol. It.* 24: 23-42.
- VENTURINI, C. 1990a. *Geologia delle Alpi Carniche centro orientali*. Udine: Comune di Udine, Mus. Friul. St. Nat., pubbl. 36.

- VENTURINI, C. 1990b. *Carta geologica delle Alpi Carniche centro orientali, scala 1:20.000*. Firenze: S.EL.CA., Museo Friul. St. Nat., Dip. Sc. Terra Bologna.
- VENTURINI, C., cur. 1990c. *Field Workshop on 'Carboniferous to Permian sequence of the Pramollo-Nassfeld Basin (Carnic Alps)'. Guidebook*.
- VENTURINI, C., cur. 1991. *Workshop Proceedings on 'Tectonics and Stratigraphy of the Pramollo Basin (Carnic Alps)'*. Giorn. Geol. 53 (1).
- VENTURINI, C. 2006. *Evoluzione geologica delle Alpi Carniche*. Udine: Mus. Friul. St. Nat., pubbl. 48.
- VENTURINI, C. 2011. Le acque e il territorio dell'Alto But. In *Alta Valle del But (Alpi Carniche): una storia scandita dalle acque nel tempo*. Vol. celebrativo del centenario, cur. C. VENTURINI, 8-147. Paluzza: SECAB.
- VENTURINI, C. 2016. *Ti mostro la Mostra. Quando Pramollo stava all'equatore, Un viaggio in 3D nelle Alpi Carniche di 300 milioni di anni fa*. Pontebba: Comune di Pontebba, ed. Alea.
- VENTURINI, C., S. DEL ZOTTO, C. FONTANA, M. PONDRELLI, G. LONGO SALVADOR, G.B. CARULLI & G. PISA. 2009. *F° 031 Ampezzo. Note illustrative alla Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000*. ISPRA-Servizio Geologico Nazionale.
- VENTURINI, C., M. PONDRELLI, C. FONTANA, S. DEL ZOTTO & K. DISCENZA. 2001. *Carta geologica delle Alpi Carniche-Geological map of the Carnic Alps, scala 1:25.000 (foglio occidentale Sappada-M. Dimon)*. Firenze: S.EL.CA, Mus. Friul. St. Nat., Università di Bologna.
- VENTURINI, C., M. PONDRELLI, C. FONTANA, S. DEL ZOTTO & K. DISCENZA. 2002. *Carta geologica delle Alpi Carniche-Geological map of the Carnic Alps, scala 1:25.000 (foglio orientale M. Tersadia-Ugovizza)*. Firenze: S.EL.CA, Mus. Friul. St. Nat., Università di Bologna.
- VENTURINI, C., & C. SPALLETTA. 1998. Remarks on the Palaeozoic stratigraphy and the Hercynian tectonics of the Palaeocarnic Chain (Southern Alps). In *ECOS VII - Seventh international conodont Symposium held in Europe. Southern Alps field Trip Guidebook, 1998*, cur. M.C. PERRI & C. SPALLETTA, 69-88. Giorn. Geol. 60, Spec. Issue.
- VENTURINI, C., & SPALLETTA C. 2015. Dimon Formation. *Abhand. Geol. Bund. A*. 69: 155-8.
- VENTURINI, C., C. SPALLETTA, H.P. SCHÖNLAUB & M. PONDRELLI. 2015. Hochwipfel Formation. *Abhand. Geol. Bund. A*. 69: 151-4.
- VINASSA, P. 1913. Die geologische Verhältnisse am Volajer See. *Verh. Geol. R. Anst.*: 52-6.
- ZANFERRARI, A., & M.E. POLI. 1993. Il basamento sudalpino orientale: stratigrafia, tettonica varisica e alpina, rapporti copertura basamento. *Studi Geol. Camerti*, Vol Spec. (1992/2), CROP 1-1A: 299-302.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- Gian Battista VAI
- Corrado VENTURINI
Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - BiGeA
Alma Mater Studiorum, Università di Bologna
Via Zamboni 67, I-40126 BOLOGNA
email: giambattista.vai@unibo.it
email: corrado.venturini@unibo.it