

**Zeitschrift:** Bollettino della Società ticinese di scienze naturali  
**Herausgeber:** Società ticinese di scienze naturali  
**Band:** 95 (2007)

**Artikel:** Agli albori della geologia in Ticino : Déodat de Dolomieu e Carlos de Gimbernats in visita alla regione del Campolungo a inizio ottocento  
**Autor:** Antognini, Marco / Bianconi, Filippo  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1003189>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

---

# Agli albori della geologia in Ticino: Déodat de Dolomieu e Carlos de Gimbernats in visita alla regione del Campolungo a inizio Ottocento

Marco Antognini<sup>1</sup> & Filippo Bianconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museo cantonale di storia naturale, Viale Cattaneo 4, CH-6900 Lugano ([marco.antognini@ti.ch](mailto:marco.antognini@ti.ch))

<sup>2</sup> August-Bebel-Str. 52, D-03130 Spremberg ([f.bianconi@t-online.de](mailto:f.bianconi@t-online.de))

---

**Riassunto:** Nel 1801 il celebre geologo francese Déodat de Dolomieu (1750–1801) compie il suo ultimo viaggio nelle Alpi visitando pure la regione del Campolungo. Due anni dopo sarà il turno del geologo catalano Carlos de Gimbernats (1768–1834), che disegnerà anche una splendida sezione a colori della zona del Passo Cadonighino. I manoscritti con le osservazioni «di terreno» di entrambi sono stati scoperti e pubblicati solo in tempi recenti. Le note di viaggio comprendono una dettagliata descrizione petrografica e mineralogica degli affioramenti di dolomia triassica ed in particolare della tremolite. Gli aspetti tettonici, in special modo la grande piega coricata del Campolungo, non sembrano aver attirato la loro attenzione.

**Abstract:** In 1801, the famous French geologist Déodat de Dolomieu (1750–1801) made his last «voyage» in the Alps, during which he also visited the Campolungo region in Northern Ticino. Two years later, in 1803, it was the turn of the Catalan geologist Carlos de Gimbernats (1768–1834), who drew a splendid full-colour section of the region of Passo Cadonighino in the same area. Both manuscripts, which contain the field observations, have only recently been discovered and published. The notes reveal a detailed petrologic and mineralogical description of the Triassic dolomite marbles and in particular of the tremolite contained in these metamorphic rocks. On the other hand, the tectonic aspects, and in particular the spectacular recumbent fold of the Campolungo, did not apparently attract their attention.

**Keywords:** Campolungo, Déodat de Dolomieu, Carlos de Gimbernats, dolomite, tremolite

---

## INTRODUZIONE

La storia delle ricerche geologiche nella regione del Campolungo ha una lunga tradizione, tanto che già nel 1919 Heinrich Preiswerk vi dedicava un articolo di retrospettiva (PREISWERK 1919). Un altro resoconto dettagliato è presente nella monografia di BIANCONI (1971). In seguito sono venuti alla luce una serie di nuovi documenti storici che dimostrano ulteriormente il grande interesse rivolto a questa zona da parte di naturalisti europei in una fase cruciale per lo sviluppo della Geologia, all'inizio «*de sa grande éclosion*» come direbbe ELLENBERGER (1994). Nel presente articolo ci soffermeremo in particolare sulla testimonianza diretta di due personaggi che visitarono la regione a inizio Ottocento. Il primo è il celebre geologo francese Déodat de Dolomieu, che si recò al Campolungo nel 1801 durante il suo ultimo viaggio nelle Alpi e il cui diario di viaggio è stato trovato nel 2001 da Enrico Rizzi negli archivi dell'Accademia delle Scienze a Parigi. Questo prezioso documento, unitamente ad altri scritti inediti, è ora disponibile in italiano nella trascrizione ed edizione realizzata sempre da Rizzi (v. DOLOMIEU 2006).

Nel secondo caso si tratta invece di un personaggio molto meno noto, lo spagnolo Carlos de Gimbernats, autore della prima carta geologica della Svizzera, che nel nostro paese è stata segnalata per la prima volta da SOLÉ SABARIS & WEIDMANN (1982). La carta, elaborata nel 1803, è inclusa nell'opera «*Planos geognósticos de los Alpes, la Suiza y el Tirol*» e include pure una Tavola a colori con una splendida sezione geologica del Campolungo. Questa rarissima opera è stata fortunatamente ristampata integralmente a cura di PARRA DEL RIO (1993).

## NOTE BIOGRAFICHE

«*Homme de science éminent, aux idées géniales, parfois extravagantes, figure humaine passionnante, vie aventureuse, destin pathétique [...]. Voilà un personnage hors du commun*» ha scritto ELLENBERGER (1994), ed è difficile sintetizzare meglio il gentiluomo Dolomieu, al cui nome sono indissolubilmente legati un tipo di roccia (la dolomia), un minerale (la dolomite), una zona montuosa (le

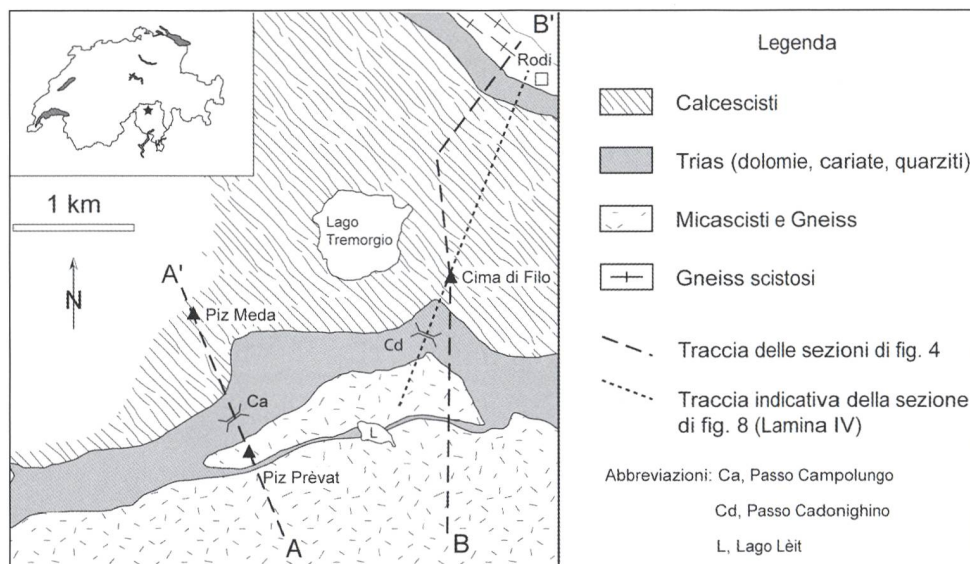


Fig. 1 - Schema tettonico della regione del Campolungo. Ridisegnato e semplificato in base a BIANCONI (1971).

Dolomiti) e il cratere sommitale del Piton de la Fournaise nell'isola di Réunion.

Dieudonné-Sylvain-Guy-Tancrède (detto Déodat) de Gratet de Dolomieu nasce il 23 giugno 1750 a Dolomieu, nel Delfinato. Seguendo la tradizione familiare viene iscritto giovanissimo all'Ordine di Malta e questa scelta segnerà tutta la sua esistenza. La carriera militare, iniziata a 12 anni, lo vedrà spesso in viaggio percorrere il Mediterraneo a bordo delle galere. A 18 anni uccide in duello un camerata e solo la grazia speciale di Clemente XIII gli eviterà il carcere a vita. Nel 1771 entra a far parte di un reggimento di carabinieri di stanza a Metz in Lorena e conosce il marchese Alexandre de La Rochefoucauld (1743-1792) che lo inizierà alla mineralogia. Pochi anni più tardi (1775) pubblica un primo lavoro sul *Journal de Physique* e si appassiona sempre di più alla geologia, con una predilezione per i vulcani e le catene montuose. Quando non è impegnato con l'Ordine di Malta compie una serie di viaggi in Francia, Portogallo,

Svizzera e soprattutto Italia, dove ha modo di osservare i vulcani in attività. I tragici fatti legati alla Rivoluzione lo priveranno di amici cari (La Rochefoucauld) e di quasi tutti i possedimenti di famiglia. Nel 1795 è nominato docente all'École des Mines di Parigi. Tre anni dopo (1798) prende parte alla spedizione di Bonaparte in Egitto. L'anno seguente anticipa il suo rientro per motivi di salute, ma la barca che lo riporta in patria naufraga vicino a Taranto. Fatto prigioniero, è incarcerato a Messina per 21 mesi. Soltanto in virtù di una clausola inserita nel trattato di Marengo ritrova la libertà. È il 1801: a Parigi gli è offerta la cattedra di Mineralogia al Muséum d'histoire naturelle. In estate intraprende il viaggio nelle Alpi dal quale non farà più ritorno.

Una vita sicuramente avventurosa, le cui tappe possono essere ripercorse grazie all'abbondante documentazione esistente. Tra i lavori recenti segnaliamo quelli di BOURROUILH-LE JAN (2000), ZANZI (2003), CHARLES-VALLIN (2004) e il volume con gli scritti inediti curato da

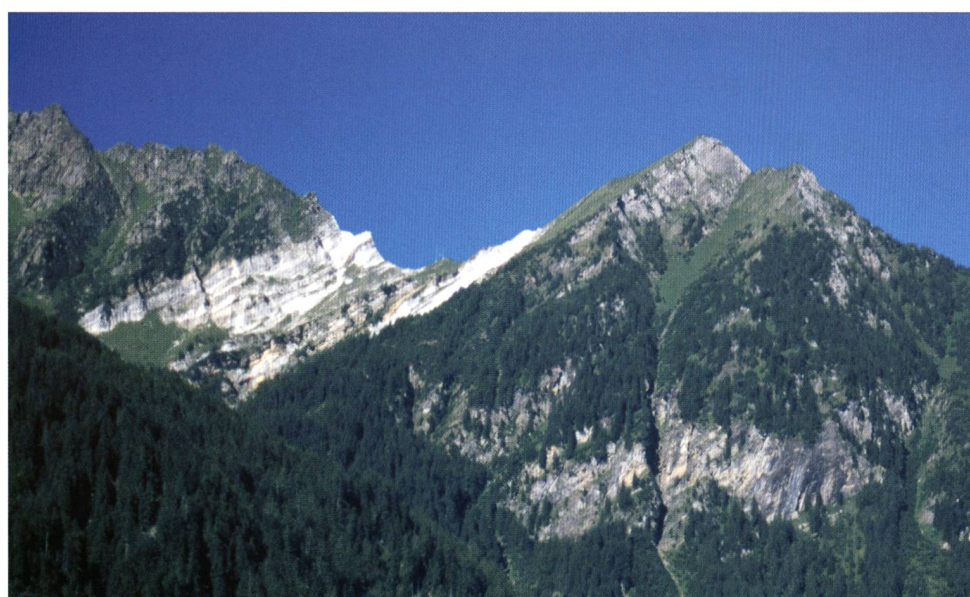


Fig. 2 - Il Passo Cadonighino (o Vanitt) e l'imponente banco di dolomia su cui poggia visti da Est. Sulla destra svetta la Cima di Filo (2265 m slm).



Fig. 3 – Panoramica dalla Cima di Filo in direzione Sud-Ovest. In primo piano la conca dell'Alpe Campolungo, segue la grande piega coricata e poi la bocchetta del Passo Campolungo, con a sinistra l'elegante sagoma del Piz Prèvat (2558 m slm).

E. Rizzi (v. DOLOMIEU 2006). Inoltre sono disponibili gli atti del convegno organizzato a Parigi in occasione del bicentenario della sua morte (GAUDANT 2005). Grazie a questi lavori, ed in particolare al saggio di ZANZI (2003), Dolomieu può essere oggi considerato tra le figure di spicco della nascente geologia, assieme a H. B. de Saussure a rappresentare il paradigma dello scienziato-viaggiatore.

Nel 1796, all'École des Mines di Parigi, tra gli allievi di Dolomieu troviamo lo scienziato catalano Carlos de Gimbernat, un personaggio quasi sconosciuto (non ve ne è traccia ad esempio nelle opere monumentali di GOOD 1998 e RUDWICK 2005) ma autore della prima carta geologica della Svizzera, il cui unico esemplare si trova nella biblioteca del museo di storia naturale di Madrid (SOLÉ SABARIS & WEIDMANN, 1982). Tra la poca documentazione esistente su Gimbernat segnaliamo i lavori di PARRA DEL RIO (1993), FEHLMANN (1992) e ARAGONÈS (2002). Carlos de Gimbernat nasce a Barcellona il 19 settembre 1768. Figlio di un noto chirurgo intraprende gli studi di medicina, ma prima della loro conclusione lascia Madrid per Londra in virtù di una borsa di studio. Inizia così il suo *Grand Tour*, che durerà 43 anni e lo vedrà viaggiare in tutta Europa seguendo un itinerario non sempre ideale quanto dettato da tumultuose vicende politiche che non gli permetteranno più di ritornare in patria. In particolare soggiorna a lungo in Germania e anche in Svizzera. Nella sua vita ha modo di frequentare figure illustri quali Dolomieu (Parigi, 1796), Werner (Freiberg, 1803) e Lamarck (Parigi, 1810). I suoi interessi sono molteplici e le sue pubblicazioni sono all'insegna dell'eclettismo. Si occupa di acque minerali e termali, di botanica, di tecnologia mineraria, di igiene e medicina. La sua maggiore opera geologica sono i già citati «Planos geognósticos...» che constano di una memoria di 28 pagine e di sei Tavole a colori con relative sezioni geologiche di alcune regioni svizzere, tra le quali una del massiccio del San Gottardo e una della regione del Campolungo (oltre alla carta della Svizzera). ARAGONÈS (2002) definisce que-

sta opera come il primo Atlante geologico delle Alpi, un caso editoriale unico in particolare per la ricchezza iconografica a colori, apparso in un'epoca in cui le opere geologiche erano praticamente sprovviste di illustrazioni (si veda ad esempio RUDWICK 1976) e del quale si conoscono solo quattro esemplari pubblicati oltre al manoscritto originale depositato a Madrid.

## IL CAMPOLUNGO, UN CONTESTO GEOLOGICO E MINERALOGICO ECCEZIONALE

Chi sale al Campolungo da Prato passando dall'Alpe Cadonigo oppure dal Tremorgio viene improvvisamente colpito dall'apparire di uno strato bianco assai potente, che contrasta con le rocce grigie che lo incassano. Si tratta delle dolomie del Campolungo, che si estendono su una fascia lunga circa sei chilometri comprendente grandi affioramenti che vanno dalla «sgrùssa» (frana) del Lambro in Val Piumogna a est, passando per lo Scheggione (sopra l'Alpe di Cadonighino), il Passo Cadonighino (i «Vanitt» in dialetto leventinese), la conca dell'Alpe Campolungo, il Passo Campolungo, per poi scendere a ovest nella Val Lavizzara, all'Alpe Pianascio e al Corte della Colla sopra Fusio (fig. 1).

La dolomia è stata depositata quale sedimento in ambiente marino-lagunare durante il periodo triassico (da 205 a 250 milioni di anni fa). Lo strato di dolomia è racchiuso a sud da gneiss e micascisti più antichi, appartenenti al cristallino del Campo Tencia (coltre di ricoprimento Simano), e a nord da micascisti calciferi più recenti (periodo giurassico), appartenenti alla formazione dei «Calcescisti» (fig. 2, 3). Queste unità si trovano al margine nord delle coltri di ricoprimento penniniche, che sono state carreggiate verso nord durante la formazione delle Alpi circa 20 a 30 milioni di anni fa (epoche dell'Oligocene e del Miocene dell'era terziaria). Durante la fase di carreggiamento le dolomie hanno subito ripie-

gamenti tettonici (cf. le due sezioni della fig. 4), dei quali l'esempio più spettacolare è quello della grande piega coricata che affiora tra l'Alpe e il Passo Campolungo (cf. fig. 3). Durante questa fase temperature di 500 a 600°C e forti pressioni di 20 a 30 kbar hanno trasformato (metamorfizzato) i sedimenti originari in rocce metamorfiche. La dolomia bianca è stata trasformata in un marmo dolomitico a grana grossa, che in parte si sgretola come zucchero: da lì il termine di *dolomia saccaroide*. Essa è accompagnata da tre altre varietà di marmi dolomitici, chiaramente visibili sul terreno grazie al loro colore: la dolomia grigia, più compatta e a grana più fine, che deve il suo colore a minute inclusioni di grafite, probabilmente derivata da resti organici nel sedimento originario, una dolomia di colore giallastro-bruno, ricca di straterelli di flogopite, una mica ricca di magnesio e di colore bronzeeo, e infine la dolomia cariata dal colore giallo-arancione.

I processi metamorfici hanno contemporaneamente portato alla formazione, nei micascisti pre-triassici, di nuovi minerali, ad esempio granato, staurolite e cianite, in parte ben cristallizzati. Nelle dolomie si sono invece formate 24 specie di minerali, in parte pure ben cristallizzati, che formano una paragenesi (un'associazione) caratteristica e assai rara. È per questa ragione che le dolomie del Campolungo sono famose in tutto il mondo, e già a partire dal 1786, quando Ermenegildo Pini descrisse per primo la tremolite («uno scerlo bianco radiato, o anzi striato a raggi concentrici»), senza purtroppo battezzarla (cf. BIANCONI, 1986). In base alla dettagliata analisi storica di ROTH (2006), il termine «tremolite» (da Val Tremola) fu introdotto da HÖPFNER (1789), e solo a causa di una errata segnalazione geografica il Campolungo non può essere considerato come la località-tipo di questo importante minerale metamorfico. Questa «confusione geogra-

fica» fu forse voluta dai cristallieri locali per proteggere il loro commercio: infatti nella Val Tremola non si trova la tremolite, bensì unicamente l'actinolite, anch'essa appartenente alla famiglia degli anfiboli, ma più ricca di ferro e di colore verde scuro.

La lista dei minerali nelle dolomie si allungò rapidamente: diasporo (scoperto nel 1808), cianite (o distene, 1811), corindone e tormalina verde (scoperti sul Passo Cadonighino nel 1813 dai fratelli Camossi, cristallieri di Airola), ortoclasio (1907), fluorite, tormalina bruna, flogopite, talco e titanite (1908), crisoberillo (rarissimo, l'unico esemplare conosciuto è descritto da ARTINI 1920 su un campione conservato al Museo Civico di Scienze Naturali di Milano), scapolite (1922) e infine apatite, calcite, fuchsite, muscovite, plagioclasio, pirite, quarzo e rutilo (descritti da GÜBELIN 1939 nella sua monografia sui minerali del Campolungo).

Tra i minerali ben cristallizzati il più comune è la tremolite, detta anche grammatite (il nome era stato proposto dal mineralogista francese Haüy per estirpare l'errore etimologico, ma non fu accettato). Infatti la si ritrova dalla frana del Lambro a est fino all'alpe Pianascio a ovest. Il colore è bianco, grigio o, raramente, verde. Le tre varietà si presentano in cristalli prismatici fino a 10 cm di lunghezza con caratteristiche sezioni rombiche e incastonati nella dolomia. Più raramente la varietà bianca si presenta in aggregati raggiati o conici, detti tremolite-sole (fig.5). Ed è proprio la tremolite in combinazione con la dolomia che attirò l'attenzione dei mineralogisti del tempo, tra i quali appunto il Dolomieu e il de Gimbernat. Come dargli torto? Ancora oggi la tremolite del Campolungo ha una rinomanza di livello mondiale (ANTHONY *et al.* 1995).

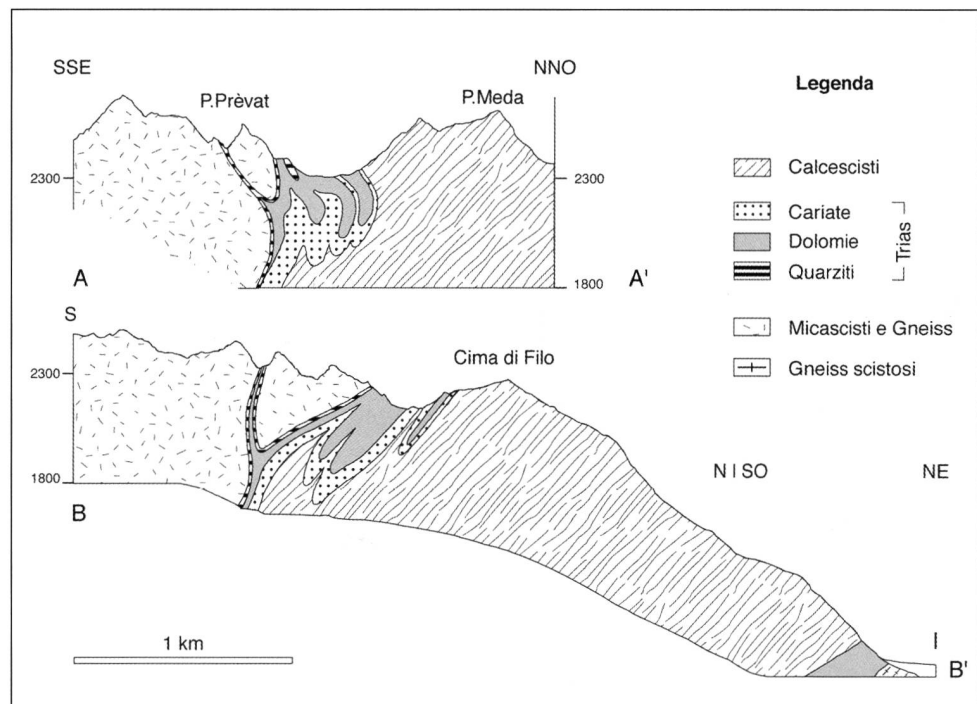


Fig. 4 - Sezioni geologiche attraverso il Passo Campolungo (A-A') e il Passo Cadonighino (B-B'). Ridisegnato e semplificato in base a BIANCONI (1971).

## L'ULTIMO VIAGGIO DI DOLOMIEU

Il Marchese Dolomieu si recò a più riprese nelle Alpi, e in due occasioni passò per il Cantone Ticino. Nel 1797 arriva a Lugano da Grantola e risale il territorio cantonale passando da Bellinzona, la Val Leventina, la Val Bedretto per poi raggiungere la Furka. Il secondo viaggio, nel 1801, lo vede entrare in Ticino dall'alta Val Formazza per poi scendere ad Airolo e visitare il Campolungo. In seguito percorre la Val Piora e raggiunge Disentis. I diari di entrambi i viaggi, scoperti solo nel 2001, sono stati trascritti e pubblicati recentissimamente a cura di E. Rizzi (v. DOLOMIEU 2006). Esiste inoltre un altro giornale del viaggio (o «*course philosophique-minéralogique*» per usare le parole di Dolomieu) del 1801 redatto dal naturalista danese T. C. Bruun-Neergaard, che accompagnava Dolomieu (BRUUN-NEERGAARD 1802; fig. 6). La scelta di salire al Campolungo è verosimilmente motivata da due fattori. Innanzitutto il grande interesse di Dolomieu «litologista» per le rocce carbonatiche, tanto che già nel 1788 affermava «*Nelle grandi catene montuose, per esempio, regno comunemente attribuito ai graniti e gneiss, a torto non si vogliono considerare le pietre calcari, che sono essenziali tanto all'antico quanto al nuovo mondo*» (lettera a P. de Lapeyrouse, v. DOLOMIEU 2006, p. 94). L'occorrenza di questo tipo di roccia al Campolungo era stata segnalata già da tempo da BELLEVUE (1792), amico personale di Dolomieu al quale ha probabilmente segnalato questa suggestiva regione.

Il secondo motivo di interesse era la tremolite, segnalata al Campolungo sempre da BELLEVUE (1792). Dolomieu conosceva personalmente anche Ermenegildo Pini (1739-1825), il noto naturalista milanese che si spinse fino al Gottardo già nel 1783 e che, come visto in precedenza, descrisse la tremolite nel 1786.

## DE GIMBERNAT E LE ALPI: PER ORDINE DEL RE E NEL SEGNO DI WERNER

Lo scopo del viaggio nelle Alpi di de Gimbernat è chiaramente descritto dallo stesso autore: «*El objeto del viaje que hice en los Alpes en 1803 de orden del Rey, fue el determinar la estructura física de aquella cordillera, mediante las luces de la Geognosia perfeccionada por los descubrimientos de Werner, poco conocidos en el tiempo en que Saussure escribió sus Viajes.*» (Da PARRA DEL RIO 1993, p. 215).

Si voleva dunque guardare alla catena alpina con occhi diversi, basandosi in particolare sul sistema di classificazione delle rocce proposto da WERNER (1786). Abraham Gottlob Werner (1749-1817), docente presso la prestigiosa Accademia Mineraria di Freiberg in Sassonia per 40 anni, era un personaggio molto influente e la sua Teoria della Terra rimarrà in auge fino al 1830. In base a questa Teoria tutte le rocce avrebbero avuto origine per precipitazione nell'acqua marina (Nettunismo). A differenza di molti scienziati dell'epoca, Werner non si spostava quasi mai dalla Sassonia e la sua Teoria era quindi basata su osservazioni locali (in particolare legate ai giacimenti



Fig. 5 – Tremolite raggiata (fino a 3 cm di diametro) nella dolomia.

minerari dell'Erzgebirge). Gimbernat cerca così di «esportare» in un altro contesto il modello Nettunista e si dirige quindi verso la catena alpina. La trascrizione del testo manoscritto che accompagna la Lamina 4 è illustrata alla fig. 7.

## INTERPRETAZIONE DELLE OSSERVAZIONI

### a) Dolomieu e Bruun-Neergaard, 11 settembre 1801

Dolomieu e Bruun-Neergaard salirono dal Dazio Grande a «*Campo Longo*» con lo scopo ben preciso di «*cercare la tremolite*». Il grande pregio dei due diari sta nel fatto che danno la prima descrizione geografica della salita al Passo di Cadonighino e che documentano per scritto le prime osservazioni fatte sul terreno sulla fascia di dolomia e sulla tremolite. Guida era un astuto mercante di Piotta, il quale, stando al diffidente Dolomieu, apparentemente non aveva mostrato i ritrovamenti più pregevoli di tremolite. La salita fu fatta passando «*le belle praterie di Prato*», poi «*attraverso un bosco di abeti*» (il Boscobello o la Faura di San Giorgio) e «*le baite appoggiate ai fianchi della montagna*» (gli alpi di Cadonigo e di Cadonighino, dove i «*pastori lavorano il latte prodotto dalle vacche*») per poi raggiun-

### Da Airolo a Campolungo

Da Airolo, per raggiungere il Dazio Grande, si discende per 3 ore la Val Leventina. Dopo aver attraversato le belle praterie di Prato, ai piedi della catena sul versante destro, si sale per due ore attraverso un bosco di abeti, fino a incontrare le baite appoggiate ai fianchi della montagna. Di qui, con un'altra ora di cammino, si giunge ad un immenso banco di dolomia, nel quale è scavato l'altissimo valico che conduce ad una conca con un piccolo lago. Questa conca mette in comunicazione con la Val Maggia. Dal valico si ammira, al di là della conca, una grande fascia di dolomia di singolare altezza. La fascia di dolomia, in mezzo alla quale è aperto il valico, presenta più di 60 piedi di spessore, alzandosi oltre 45 gradi verso nord. Il suo colore bianco si staglia talmente contro lo sfondo grigio della montagna, che da lontano si confonde con la mica. Non è però uniforme, essendo mescolato a banchi paralleli, di colore grigio, sempre di dolomia. È sormontata da banchi di rocce scistose micacee calcari, steatiti e quarzi, con la stessa direzione, con più di 50 tese di spessore. È in questo banco, o meglio in questi banchi di dolomia che si trova la tremolite. Essa tuttavia non è presente in tutti i banchi, né allo stesso modo in quelli che la contengono. In alcuni è talmente abbondante che sembrerebbe far parte della base della roccia.

Sul valico abbiamo fatto la nostra raccolta di dolomia; ma ho ragione di credere che essa si trovi più pura e più abbondante in qualche altro punto del banco. L'astuzia della guida che ci ha condotti lassù, probabilmente allo scopo di venderne i pezzi realizzando un guadagno maggiore, ce ne ha nascosto l'esistenza.

Déodat de Dolomieu

\*\*\*

Partimmo l'indomani con la nostra guida (il mercante di Piotta), e salimmo a Campo Longo per cercare la tremolite. Si impiegano due ore e mezza per arrivare in cima. La salita risultò assai difficoltosa. La dolomia si trova già lungo la strada. Salendo si incontra una baita, una specie di ricovero dei pastori che lavorano il latte prodotto dalle vacche, quando pascolano in quei luoghi. È lì che si incomincia a individuare la cima della montagna. In alto si scorge la dolomia grigia e bianca, qua e là negli strati. Dolomieu si convinse che la guida non voleva condurci nei luoghi dove si trovava la tremolite più bella, per suo calcolo personale. Infatti penammo molto a imbarcerci in tremolite bella come quella che avevamo incontrato da altre parti. In questa regione se ne trovano pezzi più belli che a Tremola, luogo da cui trae nome. Vi è anche tremolite grigia. Qualche volta si incontra talco verde e spato calcare misto a tremolite e a dolomia. Dolomieu prese un bel campione di tremolite sulla cima, e dopo qualche insistenza accettò da Champeaux un superbo campione di titanio. In un muro nei pressi della baita trovammo bellissime fasce di tremoliti setose, disposte a stelle. Dolomieu si rammaricò che non avessimo buttato via quelle prese più in alto, per poterne raccogliere altre. Fummo costretti ad ingaggiare due donne per portare i nostri tesori. Tornammo al Dazio Grande, dove si paga il pedaggio. Non si è mai visto che anche i pedoni debbano versare mezzo «batsch» per persona.

Tønnes Christian Bruun-Neergaard

Fig. 6 – Le note relative al Campolungo contenute nei diari di viaggio di Dolomieu e del compagno Bruun-Neergaard. Trascrizione e traduzione di Enrico Rizzi e Giancrescenzo Rainaldi (diario di Bruun-Neergaard), estratti da DOLOMIEU (2006), pp. 222 e 243-4.

gere «un immenso banco di dolomia, nel quale è scavato l'altissimo valico» (il Passo di Cadonighino o «i Vanitt»), «che conduce ad una conca con un piccolo lago» (l'Alpe di Campolungo; il laghetto nel frattempo è scomparso nel piano torboso). Di là della conca si ammira «una grande fascia di dolomia di singolare altezza». Si tratta sicuramente della grande piega coricata che affiora tra l'alpe e il Passo di Campolungo. Dolomieu non sembra qui accorgersi che si tratta di uno spettacolare fenomeno tettonico (ma era fissato sulla tremolite...).

Le osservazioni geologiche indicano che la fascia di dolomia del Passo Cadonighino «presenta più di 60 piedi di spessore» (quindi circa 20 metri, ma in realtà la potenza in quella località è di circa 300 metri – cf. la sezione B della fig. 4), «alzandosi oltre 45 gradi verso nord» (vale a dire con un'immersione di 45° verso sud). La dolomia bianca è «mescolata a banchi paralleli, di colore grigio, sem-

pre di dolomia.» La dolomia «è sormontata da banchi di rocce scistose micacee calcari, steatiti e quarzi, con la stessa direzione, con più di 50 tese di spessore» (si tratta dei micascisti e gneiss del cristallino di Campo Tencia, più antichi della dolomia, ma che la sormontano per via dei fenomeni tettonici di carreggiamento; anche la stima della potenza, 50 tese e cioè circa 100 metri, pecca per difetto, visto che essa ammonta ad alcuni chilometri; e i micascisti non contengono calcare).

«È in questi banchi di dolomia che si trova la tremolite. Essa tuttavia non è presente in tutti i banchi [...] In alcuni è talmente abbondante che sembrerebbe far parte della base della roccia» (osservazione precisa, siccome la tremolite è un componente della roccia e non un cristallo di drusa). Accanto alla tremolite bianca «vi è anche tremolite grigia», oltre a «bellissime fasce di tremolite setose disposte a stelle» (si tratta degli aggregati radiati, detti anche «tremolite-sole» o «gram-

matite-sole», fig. 5). «Qualche volta si incontra talco verde e spato calcare misto a dolomite e a dolomia.» Quest'ultima osservazione si riferisce a due fenomeni ben distinti: a) la tremolite è separata dalla matrice di dolomia da un bordo di calcite a grana grossa che si è formata durante la reazione *dolomia + quarzo = tremolite + calcite* del processo metamorfico; e b) alla fine della metamorfosi alpina, il raffreddamento e l'apporto di acqua hanno determinato processi diaforetici (la cosiddetta metamorfosi retrograda), uno dei quali è appunto la trasformazione della tremolite in talco (e questo è responsabile della lucentezza sericea di certi aggregati di tremolite raggiata). «In questa regione se ne trovano pezzi più belli che a Tremola, luogo da cui trae nome.» La confusione etimologica è mantenuta, ed è solo tre anni dopo che EBEL (1804) precisa definitivamente che la tremolite non si trova in Val Tremola. Oltre alla tremolite fu trovato «un superbo campione di titanio», cioè di rutilo.

La messe della giornata fu abbondante e i mineralogisti furono «costretti ad ingaggiare due donne per portare i nostri tesori.» Ma ancora più pesante fu il fardello delle osservazioni.

#### b) de Gimbernats, agosto-settembre 1803

A differenza di Dolomieu e Bruun-Neergaard, Carlos de Gimbernats è salito al Campolungo allo scopo di rilevare un profilo geologico dal Dazio Grande alle cime che coronano la fascia di dolomie, per così aggiungere un'ulteriore pietra al suo mosaico e cioè a quella che fu la prima carta geologica della Svizzera («Planos geognosticos de los Alpes, la Suiza y el Tirol»). Al contempo la sua sezione, la «Lamina 4» («Perfil geológico en la zona de Campo Longo» [cf. fig. 8]), fu la prima a illustrare la zona del Campolungo. Si tratta di un documento notevole che anticipa esattamente di trent'anni la prima sezione geologica conosciuta a opera di LARDY (1833). Un fatto straor-

#### LAMINA IV

La lamina quarta manifesta la estructura de la Montaña de Tramorcío, situada al lado occidental del Valle Levantino, mediante una seccion hecha desde su vertice á su basa en el cauce del Rio Tessino, y la cual pasa por la altura de Campo-Longo, sitio consagrado a la memoria de Dolomieu, por ser compuesto de la piedra que este Naturalista descubrió y á la cual Saussure dio su nombre para immortalizarle, con un monumento mas grande y mas duradero, que todos los que el Arte erigió jamas en honra de los grandes hombres. La altura de esta montaña no ha podido determinarse, á causa de un accidente que rompió mi barometro, pero puede apreciarse á algo mas de siete mil pies sobre el nivel del Mar, comparando su elevacion con la de Dacio que es con corta diferencia de 3035 pies. Esta montaña esta compuesta de varias especies de rocas cuyas capas siguen casi la direccion general de los Alpes, y cuyá obliquidad varia con las alturas, aproximandose á la horizontal las mas bajas, y á la vertical las mas altas, del mismo modo que se ha notado en el Gothardo. En la parte inferior entre Dacio y Prato se ven, sobre el Gneis, por donde se precipita el Tessino, muchas capas de piedra caliza primitiva, cubiertas por otras de schisto-arcilloso, y á las que recubre el schisto micaceo. Encima de estas sucede otra vez el Gneis, el cual alterna con el referido schisto repetidas veces, hasta mas alla de la mitad de la altura del monte, donde una extensa zona del Dolomita presenta el obgeto mas admirable, por la regularidad de sus dirección, y por el contraste de su blancura con el color pardo-oscuro de las rocas que la ciñen. Esta zona esta compuesta de muchas capas gruesas, paralelas entre sí, y obliquas, de las cuales las inferiores forman angulos de 18° á 50° en el horizonte, y las superiores de 80° á 85°. Su longitud es de mas de una legua, y su latitud de un quarto de legua. Entre estas cap abundan las tremolithas comun, asbestiforme, y vitrea, admirables por su magnitud, blancura, lustre, y cristalización, unas en prismas rhomboidales estriados, y otras en agujas divergentes, cuya longitud llega á 6 pulgadas, y cuya reunion forma mamelones de mas un pico de diametro. No todas las capas de Dolomita contienen tremolithas; el espacio en que estas se encuentran se limita á una latitud de 20 pies. Tampoco se hallan en la profundidad de ellas, y si á tres, ó quatro pies de su grueso, empezando en su superficie. Las tremolithas expuestas al aire se descomponen, y vuelven flexibles como el amiantho. Tambien se encuentran en la Dolomita, el Talco verdoso en escamas diseminadas, el Rúthilo ó Titan en prismas tetraedros, el espatho calizo rhomboidal hepatico y phosporico, muchas piritas, y algunas pocas tourmalinas, verdes, semitransparentes, cristalizadas en prismas trédros, terminados con dos piramides obstusas de tres facetas. La capa que cubre a la Dolomita es de Schisto Micaceo, y encima de ella se halla otra vez el Gneis, semejante al que se encuentra debajo de ella. Los grandes dodecaedros abundan en el Schisto-Micaceo, y el Sapar se ve algunas veces en el Gneis de esta montaña. Junto á su vertice hay una sola capa de Dolomita, entre otras dos de Gneis, observacion que confirma su origen primitivo, y prueba la repeticion de varios precipitados de la misma especie en diferentes epocas. Otra observacion notable es, que siguiendo el trecho de la cordillera entre el Gothardo, y el Simplon, la Dolomita vuelve á encontrarse en varios parages situados todos precisamente en la linea de la estratificacion general de los Alpes, esto es, de Nord-Este á Sud-Oeste, como se manifiesta comparando la del Monte Tramorcio con la del Valle de Bieden, en la cual abunda el Arsenico sulfuroso ó Realgar amarillo, y roseo, juntamente con la mina de plata sulfurosa ó Plata vitrea en pequeña cantidad.

Carlos de Gimbernats

Fig. 7 – Il manoscritto che accompagna la LAMINA IV di Carlos de Gimbernats, estratto da PARRA DEL RIO (1993), pp. 228–9.

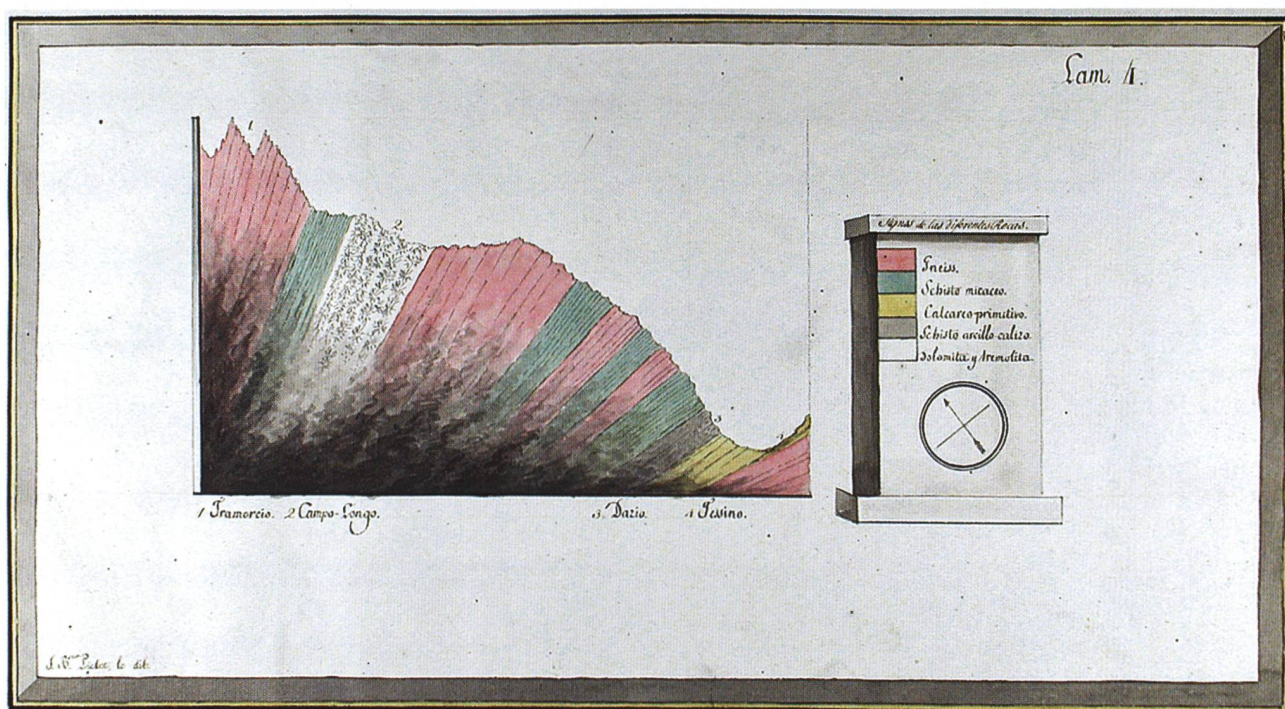


Fig. 8 - Riproduzione della LAMINA IV di Carlos de Gimbernat. L'originale misura 26 x 49 cm.



Fig. 9 - LAMINA IV, dettaglio della zona del Passo Cadonighino. Si noti la cura nella rappresentazione della tremolite raggiata inclusa nella dolomia (vedi fig. 5).

dinario se si considera che il de Gimbernat era un estraneo, non facendo parte del gruppo dei naturalisti italiani e soprattutto francesi che allora dominavano la scena mineralogica delle Alpi.

Il profilo è anche esteticamente assai pregevole, con forti colori all'acquarello e una colonna di pietra a fare da quadro alla legenda e all'ago del nord. Vi sono pure vaghe quanto misteriose intrusioni nere in profondità. Esso è accompagnato da un testo esplicativo conciso e ambedue sono ancora sostanzialmente corretti, anche a distanza di duecento anni. La descrizione inizia con un complimento al Dolomieu, lo scopritore di «una roccia carbonatica poco effervescente all'acido» che verrà battezzata «dolomia» da Nicolas-Théodore De Saussure (1767-1845), figlio del celebre geologo Horace-Bénédict (SAUSSURE 1792, ZENGER *et al.* 1994).

Continua poi col dire che malauguratamente si era rotto il barometro, per cui non aveva potuto determinare l'altezza della montagna, che indica col nome di «Tramorcio», mentre dal suo profilo è chiaro che si tratta della cresta a sud del Campolungo. In seguito nota come l'andamento degli strati segua quello generale delle Alpi (cioè grosso modo est-ovest) e come l'immersione passi da pressoché orizzontale al fondovalle a quasi verticale al limite sud del profilo (al suo «Tramorcio»).

Nel fondovalle del «Valle Levantino» de Gimbernat osserva come tra il Dazio e Prato sopra gli gneiss «*por onde se precipita el Tessino*» (la gola del Piottino) affiora uno strato di calcare («*pietra caliza primitiva*»); ma qui si sbaglia, si tratta in effetti di dolomia cariata, quindi di età triassica,

nella quale la calcite predomina sulla dolomite. Questo strato carbonatico è poi sormontato dapprima da uno strato di «*schisto arzillo-calizo*» (i micascisti calcariferi della formazione dei Calcescisti, di età giurassica, quindi più giovane del Triassico), al quale fa seguito un'alternanza potente di micascisti e gneiss, che il de Gimbernat assegna al cristallino pre-triassico (in verità si tratta sempre ancora di micascisti calcariferi). Questa unità è a sua volta sormontata da una zona estesa di dolomia, che presenta «*el obgeto mas admirable*» sia per la regolarità del suo andamento che soprattutto per il contrasto del suo colore bianco con quello bruno oscuro delle rocce incassanti. Anche il de Gimbernat deve aver ammirato la grande piega del Campolungo, ma non ne fa cenno: si limita a dire che in basso gli strati hanno un'immersione di 18° a 50°, mentre in alto essa è più ripida, da 80° a 85°.

La dolomia contiene abbondante «*tremolita comun, asbestiforme y vitrea*», eccezionale per dimensioni, bianchezza, lucentezza e cristallizzazione, a volte in prismi romboidali striati, altre sotto forma di aghi divergenti lunghi fino a sei pollici e che formano aggregati mamellonari con un diametro di oltre un «*pico*» (la tremolite raggiata o tremolite-sole). Gli strati che contengono tremolite solitamente sono lunghi 20 piedi e hanno una potenza di tre-quattro piedi. Le tremolite esposte all'aria si scompongono e diventano flessibili come l'amianto (l'osservazione è valida per la varietà fibrosa, spesso trasformata in talco). Nella dolomia oltre alla tremolite si trovano il talco verde (la fuchsite) in squame disseminate, il rutilo o «*Titan*» in prismi tetraedrici, lo spato calcareo (cioè la calcite spatica) romboidale, abbondante pirite e rare tormaline verdi, semitrasparenti e con facce terminali. Bellissima è la rappresentazione grafica della dolomia con le grosse tremolite raggiate sulla Lamina 4 (si confrontino le fig. 5 e 8).

Gli strati che ricoprono la dolomia del Campolungo comprendono un grosso banco di micascisti sormontati da gneiss (e qui l'interpretazione è giusta: si tratta delle rocce del cristallino pre-triassico del Campo Tencia). Questi contengono abbondanti «*grandes dodecaedros*» (granato cristallizzato in rombododecaedro, qui la varietà ricca di ferro, l'almandino) e «*Sapar*», cioè cianite.

La nota termina con un'osservazione notevole per il 1803 e che dimostra la conoscenza assai profonda della geologia delle Alpi di de Gimbernat. Infatti egli osserva che lo strato di dolomite affiora varie volte verso sud-ovest, seguendo l'andamento generale delle Alpi e paragona giustamente la dolomia del «*Monte Tramorcio*» a quella «*del Valle de Bieden*» (la Valle di Binn in Vallese), nella quale si trovano altri minerali: abbondante «*Arsenico sulfuroso ó Realgar amarillo, y roseo*» (il realgar, solfuro di arsenico) e rara «*mina de plata sulfurosa ó Plata vitrea*» (l'acantite, un solfuro di argento). Anche la dolomia di Binn è famosa per la sua ricchezza mineralogica, che comprende un centinaio di minerali, per 25 dei quali è la località-tipo. La zona era già conosciuta all'epoca di de Gimbernat, vedi ad esempio GRUNER 1775.

De Gimbernat era un fervente discepolo di Werner. In questo manoscritto l'influenza werneriana appare evidente nello schema stratigrafico proposto (con alla base le rocce primitive – «*en la parte inferior... muchas capas de piedra caliza primitiva*»), nell'interpretazione della disposizione degli strati (inclinati in quanto si trattava di precipitati chimici «incrostati» a ridosso dei depositi più antichi – «*cuyá obliquidad varia con las alturas, aproximandose á la horizontal las mas bajas*») e nella ripetizione di alcuni tipi di roccia (precipitazioni e deposizioni successive – «*Gneis, el cual alterna con el referido schisto repetidas veces*»).

## CONCLUSIONI

Le note di viaggio di Dolomieu e de Gimbernat risalgono a più di duecento anni fa e sono tra le prime testimonianze di «indagine geologica» nel Cantone Ticino. Entrambi i resoconti dimostrano un elevato grado di conoscenza della mineralogia, mentre le osservazioni di carattere strutturale si limitano all'inclinazione e allo spessore dei banchi. Può sembrare sorprendente in particolare il fatto che non viene fatta menzione della grande piega coricata del Campolungo, ma non dobbiamo dimenticare che la comprensione dei fenomeni di deformazione delle rocce si svilupperà solo diversi decenni più tardi. A inizio Ottocento regnava ancora quella «*vision atectonique*» (ELLENBERGER 1994) legata in gran parte alla dottrina Nettunista.

## RINGRAZIAMENTI

Siamo grati al Professor Luigi Zanzi (Università di Pavia – Università dell'Insubria) per le informazioni relative alla pubblicazione dei diari inediti di Dolomieu e al Museo di storia naturale di Madrid per l'autorizzazione a riprodurre la Lamina 4 di Carlos de Gimbernat.

## BIBLIOGRAFIA

- ANTHONY J.W, BIDEAUX R.A, BLADH K.W, NICHOLS M.C. 1995. Handbook of Mineralogy – Vol. II, Mineral Data Publishing, 904 p.
- ARAGONÈS E. 2002. Étude analytique des «Planos Geognósticos de los Alpes y de la Suiza» de Carles de Gimbernat (1803-1808). Treballs del Museu de Geologia de Barcelona, 11: 135-199.
- ARTINI E. 1920. Sulla presenza del crisoberillo nella dolomia di Campolungo (Canton Ticino). Rend. Reg. Acc. Naz. Linc., 29: 77-80.
- BIANCONI F. 1971. Geologia e petrografia della regione del Campolungo. – Beitr. Geol. Karte Schweiz N.F. 142, 238 p.
- BIANCONI F. 1986. Ermenegildo Pini e la tremolite del Campolungo. – Almanacco 6: 192-196.
- BELLEVUE F. DE 1792. Sur un marbre élastique du Saint-Gothard. Obs. phys., Hist. nat., Arts 41(2): 86-91.

- BOURROUILH-LE JAN F. 2000. Déodat de Gratet de Dolomieu (1750-1801), vie et œuvre d'un géologue européen, naturaliste et lithologiste. C. R. Acad. Sci Paris, Sciences de la Terre et des planètes, 330: 83-95.
- BRUUN-NEERGAARD T.C. 1802. Journal du dernier voyage du C.en Dolomieu dans les Alpes. Journal d'un Danois. Paris, Solvet, Desenne, Suresne, 154 p.
- CHARLES-VALLIN TH. 2004. Les aventures du chevalier géologue Déodat de Dolomieu. Presses Universitaires de Grenoble, 297 p.
- DOLOMIEU D. DE 2006. Viaggi nelle Alpi. Fondazione Enrico Monti, Fondazione Maria Giussani Bernasconi, 271 p.
- EBEL J.G. 1804. Anleitung auf nützliche Art die Schweiz zu bereisen (2. Teil). Zurigo, 320 p.
- ELLENBERGER F. 1994. Histoire de la Géologie, tome 2. Paris, Technique et Documentation (Lavoisier), 381 p.
- FEHLMANN H-R. 1992. Aus dem Leben und Wirken von Carlos de Gimbernat (1768-1834), spanischer Geologe. Aadorf, Bosshardt, 51 p.
- GAUDANT J. 2005. Dolomieu et la géologie de son temps. Presses de l'École des mines, Paris, 199 p.
- GOOD G.A. 1998. Sciences of the Earth: An Encyclopedia of Events, People, and Phenomena. Garland Encyclopedias in the History of Science, 901 p.
- GRUNER G.S. 1775. Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien des Schweizerlandes. Bern, 201 p.
- GÜBELIN E. 1939. Die Mineralien im Dolomit von Campolungo (Tessin). Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 19: 325-442.
- HÖPFNER J.G.A. 1789. I. «Ueber die Klassifikation der Fossilien in einem Schreiben des Herausgebers an Herrn Dr. Karsten in Halle.» II. «Versuch einer neuen Classifikationsmethode der Stein und Erdarten, nach den neuesten chemischen Erfahrungen.» In: Magazin für die Naturkunde Helvetiens, 4: 255-332.
- LARDY CH. 1833. Essai sur la constitution géognostique du St.-Gothard. Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften I (2): 200-283.
- PARRA DEL RIO M.D. 1993. Los «Planos geognósticos de los Alpes, la Suiza y el Tirol» de Carlos de Gimbernat. - Theatrum naturae, Ediciones doce calles, Aranjuez, 383 p.
- PINI E. 1786. Osservazioni su i feldspati, ed altri fossili singolari dell'Italia. Mem. Mat. Fis. Soc. it. 3: 688-717.
- PINI E. 1790. Di alcuni fossili singolari della Lombardia Austriaca e di altre parti dell'Italia. Milano 48 p.
- PREISWERK H. 1919. Die überkippte Tauchfalte am Campolungopass und ihre früheren Deutungen. Vj. NGZ 64(1/2): 1-15.
- ROTH P. 2006. The Early History of Tremolite. Axis 2(3): 1-10.
- RUDWICK M.J.S. 1976. The emergence of a visual language for geological science 1760-1840. History of Science, 14(3): 149-195.
- RUDWICK M.J.S. 2005. Bursting the Limits of Time: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Revolution. University of Chicago Press, 732 p.
- SAUSSURE DE N.T. 1792. Analyse de la dolomie. J. Physique 40: 161-173.
- SOLÉ SABARIS L. WEIDMANN M. 1982. La première carte géologique de la Suisse, par le géologue catalan Carles de Gimbernat (1768-1834). Eclogae geol. Helv. 75(2): 227-232.
- WERNER A.G. 1786. Kurze Klassifikation und Beschreibung der verschiedenen Gebürgsarten. Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften: 272-297.
- ZANZI L. 2003. Dolomieu: un avventuriero nella storia della natura. Jaca Book, Milano, 560 p.
- ZENGER D.H. BOURROUILH-LE JAN F.G. CAROZZI A.V. 1994. Dolomieu and the first description of dolomite. Spec. Pubs Int. Ass. Sediment. 21: 21-28.