

## Alle sorgenti del Brembo

### Dal Rifugio Passo San Marco 2000 a Carona

Riferimenti alla Via Alpina: nessuno

#### Breve descrizione dell'itinerario:

L'itinerario inizia dal Rifugio Passo San Marco 2000 in prossimità dell'omonimo valico posto a 1985 m e percorre interamente la testata della Valle Brembana, mantenendosi sui 2000 metri di quota a cavallo dello spartiacque delle Alpi Orobie, fino a raggiungere il fondovalle presso l'abitato di Carona a 1116 m. Il cammino è composto da cinque tappe, per un totale di circa 46 km, e si svolge lungo mulattiere e sentieri indicati con

*segnavia CAI in un'area ad alto pregio naturalistico caratterizzata da due Siti di Importanza Comunitaria. Questo percorso facilmente accessibile ed identificabile, è classificato come escursionistico (E) in quanto faticoso, ma non esposto, adatto a tutti coloro che sono abituati a camminare anche per parecchie ore di seguito.*

**N° delle tappe:** 5

**Punto di partenza:** Rifugio Passo San Marco 2000, 1830 m, Mezzoldo (BG)

**Punto di arrivo:** piazza della chiesa parrocchiale, 1116 m, Carona (BG)

**Luogo:** Alpi Orobie Occidentali

**Contesto geologico:** basamento cristallino del Paleozoico inferiore e successione sedimentaria carbonifero-permiana e depositi quaternari.



Fig. 13.1 - Tracciato dell'itinerario con i punti di riferimento delle tappe e delle soste

#### Principali caratteristiche geologiche

L'itinerario si sviluppa per la maggior parte sul versante bergamasco del crinale orobico e attraversa la zona dove affiorano alcune delle rocce più antiche del Dominio Sudalpino, settore paleogeograficamente considerato come il margine continentale della placca Africana.

Le unità litostatigrafiche del substrato, di seguito descritte, sono rappresentate da un basamento cristallino paleozoico sul quale si è depositata una sequenza sedimentaria carbonifero-permiana prevalentemente terrigena carbonatica e localmente vulcanica.

Il basamento è formato da rocce metamorfiche che derivano a loro volta da una successione terrigena arenaceo-pelitica intrusa da corpi granitoidi durante l'Ordoviciano ed alla fine del Ciclo Varisco (Paleozoico superiore). L'originaria sequenza sedimentaria deformata rappresenta in volume la maggiore parte del basamento e comincia con micascisti muscovitici, rocce scistose grigio scure argentee appartenenti alla formazione Scisti di Edolo. La presenza di resti fossili di pollini e di microplancton permettono di datare i sedimenti ad un'età compresa tra l'Ordoviciano e il Siluriano e testimoniano un ambiente di deposizione marino. Segue la formazione Gneiss di Morbegno costituita da paragneiss bioti-

tici ed affiorante in grossi banchi, come lembi e scaglie sovrascorse lungo la Linea Orobica. Le rocce quarzifere scure della formazione Filladi di Ambria presentano una forte scistosità. La porzione sommitale della sequenza sedimentaria del basamento, è occupata da affioramenti a banchi regolari di gneiss chiari quarzoso-feldspatici-muscovitici con tessitura da listata ad occhiadina appartenenti alla formazione Gneiss del Corno Stella. La natura delle rocce originarie di questa unità è tuttora in discussione.

Corpi intrusivi ordoviciani del basamento cristallino affiorano limitatamente nel settore centrale del crinale orobico e sono costituiti da gneiss a due miche con macrocristalli feldspatici e gneiss di composizione granodioritica di color grigio chiaro, rispettivamente attribuibili alle unità Gneiss Occhiadini del Monte Pedena e Ortogneiss del Monte Fioraro. I corpi intrusivi tardo-varisici, affioranti più a ovest dell'area interessata dall'itinerario, sono rappresentati da granodioriti e gabbrodioriti appartenenti alla formazione Diorite di Val Biandino.

Le rocce della serie delle coperture paleozoiche, depositate in discordanza sul basamento cristallino, sono costituite da una successione sedimentaria carbonifero-permiana iniziata su una paleosuperficie generata dall'erosione. Il Conglomerato Basale, costituito da elementi di rocce cristalline, ciottoli di

quarzo latteo rosato e subordinate vulcaniti, è la prima formazione della sequenza sedimentaria (sosta 1.6). Per la posizione stratigrafica direttamente a contatto con le rocce metamorfiche le viene attribuita un'età di circa 300 milioni di anni fa (Carbonifero superiore-Permiano inferiore). I limitati spessori, i discontinui affioramenti, la natura eterogenea e la granulometria grossolana sono tipici dei depositi terrigeni in ambiente continentale con sedimentazione ad opera di corsi d'acqua a carattere torrenziale. La Formazione di Collio copre il Conglomerato Basale, o direttamente il basamento cristallino, con spessori che possono arrivare anche a 1500 metri. Gli estesi affioramenti sono ubicati a cavallo del crinale orobico e comprendono al-

cune delle più alte vette delle Prealpi tra cui il Pizzo Diavolo di Tenda. L'attività vulcanica connessa ad un articolato ambiente di sedimentazione continentale, ha contribuito alle varietà di composizione litologica dei depositi prodotti durante il Permiano (circa 280 milioni di anni fa). La serie è composta da rocce, in prevalenza vulcaniche-vulcanoclastiche alla base e terrigene alla sommità, nelle quali sono stati ritrovati resti di vegetali fossili ed impronte di anfibi e rettili databili al Permiano inferiore. Recentemente la porzione bergamasca di questa formazione è stata distinta su base litologica in Vulcanite del Monte Cabianca, depositi vulcanici ignimbritici e piroclastici associati a colate laviche e Formazione del Pizzo del Diavolo, depositi

alluvio-lacustri in prevalenza arenaceo-pelitici. Il Verrucano Lombardo, sovrapposto alla formazione precedente, presenta un caratteristico colore violetto ed è composto da clasti di varia natura fortemente cementati in compatti banchi conglomeratici alternati ad arenarie ben stratificate. L'ambiente di sedimentazione continentale fluviale di alta energia, con canali meandriformi che si spostano su una vasta piana alluvionale, è documentato nei corpi rocciosi affioranti da superfici di base erosive, da granulometrie gradate e da laminazioni e stratificazioni oblique.

Il passaggio alla formazione del Servino è molto netto e sottolineato dalla comparsa di arenarie laminate intercalate a marne ben stratificate. Per il contenuto fossilifero l'unità è attribuita allo Scitico mentre le caratteristiche litologiche e sedimentologiche indicano un mutamento ambientale da fascia litorale a condizioni di mare progressivamente più profondo. La transizione alla soprastante formazione Carniola di Bovegno avviene con la comparsa graduale delle dolomie cariate grigio giallastre intercalate da brecce e lenti di gessi e anidriti. A causa delle peculiari proprietà meccaniche della roccia, la carniola costituisce un orizzonte plastico in corrispondenza del quale si impostano con maggior frequenza fenomeni deformativi tali da generare estese superfici di scollamento.

L'unità, priva di fossili, litologicamente evidenzia un ambiente di formazione marino costiero a circolazione ristretta in condizioni climatiche caldo-aride. Alcune centinaia di metri di spessore di calcari dolomitici nerastri ben stratificati sopra le dolomie cariate e le marne dolomitiche della Carniola segnano la comparsa del Calcarea di Angolo. Sfiolata appena dall'itinerario, questa formazione, di età anisica e con un contenuto paleontologico piuttosto abbondante, rappresenta una sequenza sedimentaria definibile come "piattaforma carbonatica" cioè costituita da un vasto corpo roccioso calcareo dolomitico di origine organica formato in mare basso e clima caldo.

Dalle litologie sopradescritte si passa con notevole balzo temporale alle rocce delle manifestazioni intrusive di età paleogenica legate all'edificazione della catena montuosa alpina. Numerosi corpi subvulcanici filoniani a geometria per lo più tabulare, chiamati dicchi, si trovano incassati generalmente in discordanza nelle rocce più antiche affiorando un po' ovunque nel settore orobico delle Alpi. I dicchi hanno composizione petrografica andesitica a plagioclasio o anfibolo prevalente, mostrano tessitura porfirica e tagliano, tanto il basamento cristallino quanto le coperture sedimentarie tardo paleozoiche. Con andamento circa E-W ed uno spessore da pochi decimetri a

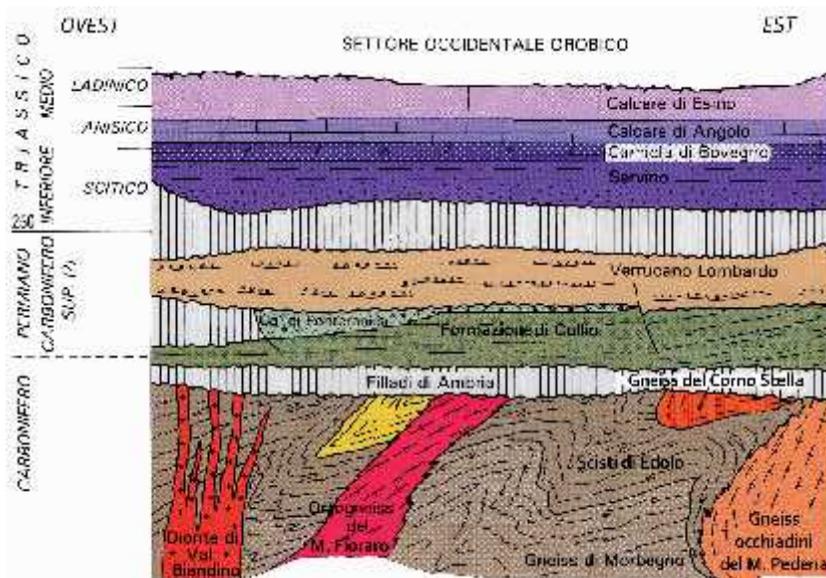


Fig. 13.2 - Schema stratigrafico delle formazioni rocciose presenti lungo l'itinerario

circa 3 metri, possono essere riconosciuti e seguiti in affioramento anche per alcuni chilometri.

Sul territorio si incontrano due delle principali superfici di sovrascorrimento del settore Sudalpino appartenenti ai Thrust Orobici: la Linea Orobica e la Linea del Porcile. Le superfici di sovrascorrimento e scollamento che delimitano le scaglie tettoniche maggiori si evidenziano in affioramento tramite fenomeni di dislocazione e deformazione minore come faglie, fasce cataclastiche, pieghe e foliazioni.

Sullo spartiacque orobico sono presenti diverse mineralizzazioni interessanti, solo alcune delle quali sfruttate come risorsa mineraria per le dimensioni del giacimento.

Le mineralizzazioni di ferro sono costi-

tuite da corpi minerari principalmente filoniani di siderite, associata a quarzo e barite, di origine idrotermale impostati lungo le fratture presenti nelle formazioni del basamento cristallino, Collio, Verrucano Lombardo e Servino. In tempi passati queste manifestazioni hanno rivestito un certo interesse minerario seppur gli accessi fossero ubicati in zone disagiate dando luogo anche ad una locale attività metallurgica testimoniata da relitti di forni fusori e magli prossimi alle aree estrattive. Nella zona di Carona la fissilità tettonica della roccia causata dalle deformazioni di età alpina risulta tale da generare nella formazione del Collio una facile suddivisione della pietra in lastre, tipo ardesia. Questa proprietà della roccia è tutt'oggi sfruttata a scopo commerciale con cave per l'estra-

zione di lastre da rivestimento (piode) utilizzate principalmente nelle coperture dei tetti.

Il caratteristico paesaggio alpino è tipico delle catene montuose di recente formazione con presenza di forti dislivelli modellati con processi erosivi dai fenomeni glaciali e fluviali che ne hanno scolpito le forme. I cordoni morenici, i rock glacier e le conche con laghetti, testimoniano la presenza di antichi ghiacciai ora scomparsi mentre frane e collassi di versante sono gli esempi più vistosi dei processi geomorfologici in atto anche se non si possono dimenticare le valanghe nel periodo invernale e soprattutto l'azione dell'uomo.

Per ultimo l'aspetto paleontologico più di rilievo è costituito dalla presenza di impronte di tetrapodi appartenenti ai generi

Anphisauropus, Varanopus, Dromopus e Camunipes nella Formazione di Collio. All'interno delle stesse rocce si segnala anche il ritrovamento di alcuni resti di vegetali fossili attribuiti a Walchia.

### Contesto storico - economico - sociale

L'itinerario si snoda lungo l'intrico di antichi sentieri e mulattiere tra gli alti pascoli a ridosso dello spartiacque orobico con ampia vista panoramica su entrambi i versanti. Il tragitto sfrutta cammini già utilizzati in epoca preistorica per arrivare alle zone di caccia poi divenute più recentemente aree a sfruttamento boschivo e destinate a pascolo. Testimonianze della lunga frequentazione sono trasmesse dalle incisioni rupestri presenti su alcuni massi presso il Passo San Marco o nei graffiti e nelle iscrizioni nord



Fig. 13.3 - Blocco con mineralizzazione di siderite



Fig. 13.4 - Antiche incisioni presso le miniere di ferro in Val del Sasso

etrusche rinvenute su alcune pietre nel territorio di Carona. L'utilizzo della montagna come risorsa rinnovabile è evidenziato dall'attenta bonifica di alcuni pascoli spietrati con accumulo di sassi, canalizzazioni accurate per irrigare e preservare il poco suolo disponibile e la costruzione di muri a secco per la separazione delle zone di pascolo, complessi recinti per il ricovero del bestiame (barèk) o di baite e casere gestite ancora oggi con le regole maturate dall'esperienza secolare tramandate dai malgari. Si tratta di luoghi da tempo vocati alla pastorizia, all'allevamento ed all'agricoltura tipica delle aree montane come dimostra la cura che in passato le popolazioni hanno dedicato al territorio. Nuclei rurali con edifici, talvolta oggetto di interventi recenti discutibili, conservano

le tradizionali tipologie abitative in un caratteristico contesto paesaggistico, mentre edifici di pregio architettonico si trovano nei centri storici di fondovalle come tracce ben riconoscibili del passato. Percorrendo il territorio si ha la possibilità di ammirare come le attività umane avevano mantenuto un rapporto di equilibrio con l'ambiente circostante, un rispetto dei luoghi che esprime gli alti valori a cui era giunta la cultura alpina.

#### **Descrizione della tappa N° 1: Rifugio Passo San Marco 2000 - Sponda**

*Il percorso sale dal Rifugio Passo San Marco 2000 (1830 m) ricalcando l'antica Via Priula (segnavia CAI 101) fino a raggiungere il passo omonimo (1985 m) confine tra le province di Bergamo e*

*Sondrio. Da questo punto il sentiero prosegue verso est avanzando in Valle d'Orta, pendici valtelinesi del Pizzo delle Segade, fino a scollinare sul versante bergamasco (2065 m). Mantenendosi in quota il tracciato attraversa in un primo momento gli alpeggi della Casera Fioraro e della Baita Colomber, sui versanti meridionali del Monte Fioraro, per poi passare, superato il Passo della Porta (2048 m), ai pascoli dell'anfiteatro del Monte Tartano nel quale sorge il Bivacco Zamboni (1995 m). Superato con una ripida salita il varco (2093 m) del Monte Azzaredo si scende rapidamente alla Baita Piedevalle (1936 m). Il sentiero si inerpica poi al Laghetto di Cavizzola (1911 m), dove si interseca con il sentiero CAI 111, fino a raggiungere la Forcella Rossa (2058 m) che se-*

*para Cima dei Siltri dal Pizzo Rotondo. Alla forcella, due sono i percorsi che possono essere scelti per arrivare al punto di ristoro Baita Camoscio presso la Casera Sessi (1781 m). Il cammino più agevole segue il CAI 101, attraversa una serie di laghetti di origine glaciale ora parzialmente interrati, e arriva ad incrociare il CAI 116 da seguire fino alla Baita Camoscio. Il secondo, per escursionisti esperti, abbandona il sentiero con segnavia CAI 101 alla Forcella Rossa (2058 m) e segue la cresta verso sud, attraverso la Cima dei Siltri (2175 m), fino al Passo di San Simone (2015 m). Proseguendo poi sulla pista da sci fino all'arrivo della seggiovia e dopo sul sentiero CAI 115, coincidente con la strada di servizio agli impianti, si scende in direzione della Baita Camo-*



Fig. 13.5 -  
Tratto della  
Via Priula  
presso  
il Passo  
di San Marco



Fig. 13.6 - Tappa n° 1, con l'ubicazione delle soste

scio. Dalla baita, presso gli impianti di risalita, parte la strada sterrata che conduce ai piazzali di parcheggio delle seggiovie presso la Baita Arale (1666 m) e da lì con strada asfaltata si raggiunge la località Sponda (1354 m) della frazione Cambrembo di Valleve.

Lungo il percorso, nella prima parte della tappa si possono ammirare morfologie legate a fenomeni glacio-nivali e di erosione differenziale dovuta alle caratteristiche litologiche delle rocce. Nel secondo tratto della tappa, in prossimità delle principali strutture tettoniche di sovrascorrimento, si possono vedere da vicino come le rocce hanno registrato, con pieghe e fratture, le spinte compressive imposte dagli eventi che hanno generato le Alpi.

#### Accesso

Da Bergamo in direzione Valle Brembana, poi per Mezzoldo.

**Partenza:** Rifugio Passo San Marco 2000 (1830 m):

Lat. N 46° 02' 19" - Long. E 9° 37' 47"

**Arrivo:** Località Sponda (1354 m):

Lat. N 46° 02' 22" - Long. E 9° 43' 33"

#### Base Topografica:

- Carta escursionistica n° 105 Lecco - Valle Brembana, scala 1:50.000; Kompass - Karten GmbH, 6063 Rum/Innsbruck, Austria / Österreich
- Carta escursionistica n° 104 Foppolo -

Valle Seriana, scala 1:50.000; Kompass - Karten GmbH, 6063 Rum/Innsbruck, Austria / Österreich

- Carta dei sentieri e dei rifugi Alpi Orobie Centro Occidentali - zone 1-2, scala 1:50.000; Club Alpino Italiano - Sezione di Bergamo

**Quota minima:** piazzale Hotel Sponda, 1354 m

**Quota massima:** Bocchetta Monte Azzaredo, 2093 m

**Dislivello totale in salita:** 655 m

**Dislivello totale in discesa:** 1120 m

**Durata:** 7 h

**Lunghezza percorso:** 13 km

**Livello di difficoltà:** EE

#### Sosta N° 1 - Passo di San Marco

Percorrendo il tratto acciottolato dell'antica Via Priula che sale dal Rifugio Ca' San Marco al valico si incontrano tra il detrito vegetato affioramenti del substrato roccioso costituito dalle Filladi di Ambria.

L'aspetto di questa formazione, appartenente al basamento cristallino, ci indica che la roccia ha subito un processo metamorfico. Si tratta di una trasformazione allo stato solido di una roccia preesistente per effetto del calore terrestre, della pressione e della deformazione plastica avvenuto senza sostanziali cambiamenti chimici durante le fasi che hanno portato all'innalzamento della catena alpina. Il recente taglio stradale presso il passo omonimo, a quota 1996 m, permette di

Fig. 13.7 - Panoramica del Passo di San Marco, sullo sfondo il Monte Segade



esaminare una superficie di affioramento poco alterata. Nel complesso appare una roccia suddivisibile in lastre, per effetto del metamorfismo, che conferisce la caratteristica scistosità, formata dall'alter-

nanza di sottili livelli costituiti principalmente da quarzo e muscovite. Talvolta i livelli quarzosi possono avere localmente spessori maggiori, tanto che lungo la mulattiera, poco prima di giun-

Fig. 13.8 - Dettaglio delle Filladi di Ambria



gere al cippo di confine del passo, si vedono affioramenti biancastri di quarzo in lenti di dimensioni metriche, alcune delle quali scolpite.

### Sosta N° 2 - Crinale tra il Monte Segade ed il Monte Fioraro (2047 m)

Dalla stretta sella (Lat. N 46° 03' 02" - Long. E 09° 38' 14"), poco prima che il sentiero 101 scollini dalla Valtellina alla Valle Brembana, c'è il punto panoramico sul versante nord del Monte Segade appena percorso. Sulla superficie della conca detritica sottostante, con il favore della luce radente, si possono intravedere due serie di rughe concentriche di forma lobata concave verso monte: sono i così detti rock glacier, letteralmente ghiacciaio di rocce.

Questo apparato morenico è l'espressione morfologica del fenomeno in cui

pietraie, con ghiaccio presente come matrice negli interstizi tra i blocchi rocciosi e al contatto con il basamento roccioso, possono muoversi lentamente sul versante per effetto della gravità grazie all'azione lubrificante del ghiaccio stesso. Nel momento in cui il ghiaccio scompare o è relativamente poco il flusso man mano si interrompe, il rock glacier diventa inattivo.

Volgendo lo sguardo sul lato brembano si vede, da appena sotto la cresta, l'inizio di un ripido pendio erboso che arriva dopo 800 metri fin sulla strada provinciale che dal paese di Mezzoldo sale al Passo di San Marco. Ci troviamo di fronte alla parte sommitale del canale di slavina, nella fascia di alimentazione da dove, durante il periodo invernale e primaverile, si innescano fenomeni valanghivi di notevole grandezza e pericolosità caratteristici di

questo versante. È per questo motivo che nei tempi passati le carovane per la Valtellina salivano al passo preferibilmente dalla valle di Averara e non da quella di Mezzoldo, mentre oggi la strada viene chiusa alla prima nevicata di stagione.

### Sosta N° 3 - Casera Fioraro al Passo della Porta (1993 m)

In prossimità della valletta che si incrocia col sentiero 101 poco prima di giungere alla Casera Alta del Monte Fioraro, si nota la presenza di blocchi di roccia decisamente di aspetto diverso rispetto a quelli incontrati finora. Macroscopicamente la roccia di certi massi, alcuni dei quali utilizzati per edificare i muri della baita e del recinto in pietra, risulta come "pezzata".

Si vedono lembi centimetrici nerastri appartenenti alle Filladi di Ambria incluse

in una porzione rocciosa di colore grigio chiaro. Quest'ultima porzione, indicata con il nome di Gneiss del Monte Pedena risulta anch'essa interessata da un metamorfismo di basso grado e fa parte del corpo intrusivo messo in posto nella successione sedimentaria pre-carbonifera durante l'Ordoviciano. Si tratta di ortogneiss, in base all'origine ed alla composizione litologica, affiorano estesamente nella conca dell'alpeggio unitamente alla più ridotta e successiva intrusione che ha generato gli Ortogneiss del Monte Fioraro di composizione granodioritica, colore grigio chiaro e caratteristica tessitura granulare con aggregati cristallini millimetrici. Per i più curiosi si segnala che entrambe le formazioni affiorano discontinuamente e limitatamente tra il detrito di versante vegetato a monte del tratto di sentiero 101 compreso tra la

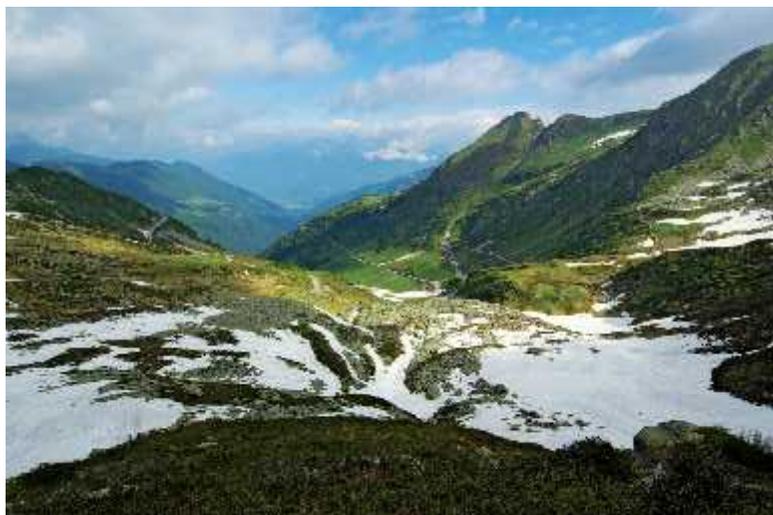


Fig. 13.9 -  
Panoramica dei  
rock glacier  
presenti sul  
versante nord  
del Monte  
Segade



Fig. 13.10 -  
Particolare di  
un masso con  
ortogneiss  
(chiaro) intrusi  
nelle filladi  
(scure)

Casera Alta del Monte Fioraro ed il Passo della Porta. Inoltre la panoramica sul versante meridionale del Monte Fioraro visibile dal Passo della Porta permette di riconoscere anche da lontano aree e limiti di contatto tra le diverse formazioni affioranti. In base alle differenze morfologiche legate alla litologia si nota una fascia a rupi con forti acclività a monte del valico fin sulla vetta del Monte Fioraro, tipica delle unità gneissiche, in contrapposizione a declivi più arrotondati presenti verso valle caratteristica delle più erodibili filladi.

#### Sosta N° 4 - Bivacco Zamboni dalla Bocchetta sul Monte Azzaredo (2100 m)

Nell'area dell'alpeggio Azzaredo-Casù, gestito dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste - ERSAF e su cui sorge il Bivacco Zamboni, si possono

ammirare pascoli di quota delimitati da singoli recinti in pietrame (chiamati in dialetto barèk). Tra i prati si segnala la presenza di interessanti massi costituiti da Filladi di Ambria che, deformate, mostrano significative pieghe ulteriormente ripiegate messe ancor più in evidenza dalla corrosione differenziale dei livelli micacei rispetto a quelli quarzosi.

Superata la conca occupata da un fronte detritico alto una decina di metri, costituito da massi spigolosi di differente misura ed appartenente al rock glacier che scende dalla vetta del Monte Tartano, si sale il ripido sentiero 101 fino alla bocchetta dominata dal Monte Azzaredo. Da questo punto panoramico si possono fare considerazioni sulla morfologia del tratto di versante appena percorso, litologicamente costituito dalle Filladi di Ambria. Ci troviamo di fronte ad un anfiteatro

roccioso di origine glaciale risultato dalle interazioni tra la conformazione geologica e l'azione di modellamento esercitata dalle acque e dai ghiacci, nonché dai fattori climatici che operano sul territorio e che agiscono sulle rocce disegnando le svariate forme del paesaggio. Possiamo ammirare nella sua interezza il rock glacier del Monte Azzaredo e le relative caratteristiche di questo apparato. La sua particolarità è rappresentata oltre che dall'orientamento anche dalla quota relativamente modesta del versante su cui è collocato ed inoltre è definibile relitto in quanto ormai accertata l'assenza di qualsiasi movimento al suo interno. Lungo la catena orobica sono presenti numerosi apparati simili a questo, ma generalmente con ubicazione sul lato

valtellinese tale da avere condizioni minime di esposizione all'irraggiamento solare e quindi più favorevoli alla loro conservazione.

Altre rilevanze morfologiche sono visibili anche sull'altro versante della bocchetta, guardando ad est verso la Baita Piedevalle; dall'alto si comprende più facilmente l'evoluzione subita dal paesaggio con il trascorrere del tempo. Le caratteristiche morfologiche della vallata e le forme arrotondate dei dossi rocciosi testimoniano l'azione di escavazione della conca da parte dei ghiacci durante un periodo più freddo rispetto all'attuale. L'esteso pascolo pianeggiante, che si trova a monte dell'accumulo di detrito presente alla base del pendio su cui scende il sentiero 101, è quello che resta



Fig. 13.11 - Panoramica del Monte Fioraro dal Passo della Porta



Fig. 13.12 - Foto aerea dell'Alpeggio Azzaredo - Casù, l'asterisco indica il rock glacier

di un lago creato dallo sbarramento della valle dal detrito stesso ed ora completamente interrato.

#### **Sosta N° 5 - Forcella Rossa (2058 m)**

Poco dopo il Cascinetto di Siltri, verso la Forcella Rossa si iniziano a trovare nel detrito sul sentiero rocce di aspetto e caratteristiche differenti rispetto a quelle fino ad ora incontrate. Osservando il versante che scende verso il paese di Mezzoldo si può riconoscere una serie di affioramenti rocciosi di spessore metrico in rilievo morfologico tra i prati erbosi. Più da vicino si nota che ai banchi massicci sono intercalati sottili livelli con biotite prevalente, un minerale con cristalli lamellari di colore nero e lucentezza vitrea della famiglia delle miche. Queste rocce appartengono alla formazione Gneiss di Morbegno e sono definibili petrograficamente come paragneiss biotitici. Dal punto di vista geologico strutturale gli affioramenti rocciosi rappresentano in questo caso un lembo di una scaglia tettonica compresa tra due superfici di sovrascorrimento che fanno parte del fascio di piani definiti Linea Orobica. Uno di questi emerge sulla superficie topografica in coincidenza dello scollinamento del sentiero proprio alla forcella Rossa. In questo punto la faglia crea fratture, pieghe e giunti di frizione tali da sbriciolare la roccia addirittura in minute



*Fig. 13.13 - Particolare dell'affioramento degli Gneiss di Morbegno alla Forcella Rossa*

scaglie lamellari centimetriche di colore rossastro per alterazione.

#### **Sosta N° 6 - Deviazione facoltativa al Passo di San Simone (2015 m)**

Alla Forcella Rossa due sono i percorsi che possono essere scelti per arrivare al punto di ristoro Baita Camoscio a quota 1781 m presso la Casera Sessi. Quello più agevole è seguire il sentiero CAI 101, attraversando una serie di laghetti di origine glaciale ora parzialmente interrati, arrivando ad incrociare il sentiero CAI 116 a quota 1781 m e seguendo quest'ultimo fino alla Baita Camoscio. Il secondo percorso, per escursionisti esperti, risulta impegnativo per la difficoltà ma geologicamente più interessante. Prevede di lasciare il sentiero CAI 101 alla Forcella Rossa e seguire la cresta verso

sud, attraverso la Cima dei Siltri (2165 m), fino al Passo di San Simone. Proseguendo poi sulla pista da sci fino all'arrivo della seggiovia e dopo sul sentiero CAI 115, coincidente con la strada di ser-



*Fig. 13.14 - Il Passo di San Simone con gli strati verticalizzati del Calcarea di Angolo*

vizio agli impianti, si avanza in direzione della Baita Camoscio. Per chi sceglie quest'alternativa avrà la possibilità di vedere dalla Cima dei Siltri le rocce sedimentarie delle pareti nord del Monte Cavallo con gli strati orizzontali della vetta formati dal Calcarea di Esino. In contrasto, giunti al Passo di San Simone, si possono ammirare gli strati verticalizzati appartenenti alla formazione norica del Calcarea di Angolo.

L'attuale posizione geometrica degli strati, che originariamente si sono depositati orizzontalmente, è dovuta alla deformazione indotta dalla vicinanza con l'importante superficie di scorrimento tettonico della Linea Orobica. Le scaglie ed i lembi tettonici che costituiscono il Pizzo Rotondo e la Cima dei Siltri, traslati verso sud durante le fasi che hanno pro-

dotto la catena alpina, hanno pinzato e ripiegato la parte marginale basale della porzione di copertura sedimentaria triasica rappresentata dal massiccio carbonatico del gruppo montuoso Cavallo-Pegherolo-Secco. Nel detrito al passo si possono notare, disperse nelle pietre grigio chiaro e completamente disgregate dagli eventi tettonici della Linea Orobica, rocce giallastre dall'aspetto cariato appartenenti alla formazione Carniola di Bovegno. Dal Passo di San Simone si procede alla nostra sinistra, sull'ampio taglio stradale che sale verso nord lungo la pista da sci. In questo tratto è possibile osservare in sezione e poco alterata sia le caratteristiche litologiche delle rocce che compongono la montagna e sia l'assetto geometrico dei corpi rocciosi. Nella prima parte dell'affioramento si trova la formazione del Servino, di età scitica, rappresentata da una roccia costituita da un'alternanza di strati verticalizzati di spessore centimetrico di arenarie quarzose giallastre e siltiti marnose dolomitiche grigiastre spesso micacee. Successivamente con un contatto stratigrafico disturbato da faglie e da fasce di roccia intensamente fatturata, s'incontra la formazione permiana del Verrucano Lombardo che risalta per il suo tipico color viola vinato. Da lontano, all'interno dell'unità, si distinguono dei potenti strati con superfici erosive alla base e granulometrie gradate, livelli rocciosi con lami-

nazioni oblique testimonianze di un ambiente di sedimentazione continentale fluviale di alta energia. Più da vicino nell'affioramento si riconoscono ciottoli di varia natura, molto cementati, a dare una tipica successione clastica compatta con banchi conglomeratici plurimetrici alternati ad arenarie ben stratificate. Con un contatto tettonico netto si passa al Conglomerato Basale, prima formazione sedimentaria carbonifera permiana deposta successivamente alla conclusione dell'Orogenesi Ercinica sopra gli Gneiss di Morbegno, visibili un poco più a nord dove c'è l'arrivo della funivia. Il conglomerato è costituito da ciottoli di quarzo biancosato, generalmente spigolosi, provenienti dal rimaneggiamento di rocce metamorfiche cristalline e vulcaniche, in matrice arenacea quarzosa. La natura eterogenea e la dimensione grossolana degli elementi che compongono questa roccia sono tipici dei depositi terrigeni in ambiente continentale con sedimentazione ad opera di corsi d'acqua a carattere torrentizio.

L'analisi complessiva di questo tratto di percorso ha permesso di osservare una variazione litologica da sud verso nord. Ciò indica un mutamento delle condizioni di deposizione dei sedimenti e quindi un cambiamento paleo-ambientale che in questo caso varia da un mare progressivamente sempre meno profondo fino a diventare di fascia litorale.

---

#### Sosta N° 7 - Sulla strada tra Baita Camoscio e Piazzale Impianti Sciistici (1741 m)

Sul tratto di strada sterrata che dalla Baita Camoscio scende al piazzale del parcheggio appare, seppur limitatamente ed in modo caotico al bordo della carreggiata, la formazione Carniola di Bovegno.

Alla prima curva, dopo il serbatoio in cemento, affiorano calcari e dolomie cariate e vacuolari a stratificazione indistinta, intercalate da brecce e lenti di gessi e anidridi con all'interno porzioni di dolomie sottilmente stratificate. La roccia si presenta grigio biancastra alla frattura fresca o, se profondamente degradata, di un tipico colore giallastro. La carniola, facilmente degradabile dagli agenti meteorici e ricoperta da patine

d'alterazione brunastre colonizzate dai licheni, raramente genera affioramenti rocciosi estesi ma piuttosto spesse coltri pianeggianti di terreno prativo come quelle attorno agli edifici vicini alla partenza degli impianti. Gli scarsi affioramenti e la tettonizzazione pervasiva rende difficoltosa una valutazione dello spessore dell'unità che litologicamente evidenzia un paleo-ambiente di sedimentazione tipicamente marino costiero a circolazione ristretta con condizioni climatiche caldo-aride tanto da provocare depositi di precipitazione chimica dette evaporiti.

---

#### Sosta N° 8 - Sulla strada tra Piazzale Impianti Sciistici e località Sponda (1554 m)

Lungo il tratto di strada asfaltata che scende dal piazzale verso la località di



Fig. 13.15 - La Carniola di Bovegno sulla strada tra Baita Camoscio e Piazzale Impianti Sciistici

arrivo, dove all'Hotel La Sponda è possibile pernottare, affiora la formazione del Servino, compresa tra il sottostante Verucano Lombardo e la soprastante formazione Carniola di Bovegno. In questo punto, a differenza di quanto visto al Passo di San Simone, la stratificazione è quasi orizzontale con strati decimetrici e patina d'alterazione ocrea; mentre la roccia è formata prevalentemente da arenarie quarzose di colore grigio verde chiaro, brillanti per la presenza di muscovite, intercalate a silt e marne dolomitiche verdi-giallastre. I ritrovamenti fossiliferi in questa formazione sono scarsi e nella maggior parte dei casi si tratta di esemplari di lamellibranchi, sulla base dei quali è possibile attribuire l'unità al periodo geologico Scitico.



Fig. 13.16 - Il Servino sulla strada tra Piazzale Impianti Sciistici e località Sponda

### Descrizione della tappa N° 2: Sponda - Rifugio Dordona

*Si ripercorre, in senso contrario, l'ultimo tratto di strada asfaltata della tappa precedente. Quindi dalla località La Sponda si va in direzione del paese di Valleve attraversando la galleria paravalanghe e appena usciti dal tunnel si prende la strada a destra per San Simone. Risalendo la valle si incontra dapprima la Cà Piodera, antica costruzione ristrutturata posta su di una curva, ora adibita a piazzale, dove si lavora la tipica pietra simile all'ardesia usata principalmente per il rivestimento dei tetti. Si prosegue poi per la chiesa di Cambrembo, ben visibile su di un dosso tra i prati in centro alla vallata poco sopra la contrada. La strada asfaltata aggira il luogo di culto e a circa 350 metri sulla destra, si distacca una stradina sterrata punto di partenza del segnavia CAI 112 per il Passo di Tartano (1452 m). La stradina pianeggiante giunge, attraversando il torrente con un ponticello, alla località Forno (1476 m) dove gli edifici sono il riadattamento delle fucine di riduzione e le vestigia di un forno di fusione delle antiche miniere di ferro che si dice esistessero vicino alla piccola contrada. Da qui parte il sentiero, sempre segnavia CAI 112, che proseguendo tra i prati e poi nel bosco conduce agli al-*

*peggi. Raggiunti i pascoli alti, delimitati da caratteristici muri a secco, in dialetto detti barèk, e da regolari accumuli di sassi generati dall'accurata e manuale azione di spietramento del versante fatto nei secoli dai pastori, s'incontrano in sequenza la Baita Grumello (1630 m), il Casinèl di Trì Camì (1874 m) ed il Baitone Saline (1965 m). La vista panoramica della valle permette di ammirare sullo sfondo il gruppo del Pegherolo che costituito da rocce carbonatiche triassiche e spicca per la sommità tipicamente stratificata delle sue vette. Da Baitone Saline il sentiero CAI 112 s'immette sulla mulattiera militare con segnavia CAI 101 e sale il vasto anfiteatro verso i resti dei*

*trinceramenti e degli accampamenti della "Linea Cadorna". Questa seconda linea difensiva, realizzata durante la Prima Guerra Mondiale, sarebbe servita nel caso in cui gli Austro-Ungarici avessero violato la neutralità della Svizzera, aggirando la prima linea posta in alta Valtellina in corrispondenza dell'attuale confine tra le province di Sondrio e Trento. Le trincee sono disposte lungo lo spartiacque dell'ampio Passo di Tartano (2102 m), sul confine delle province di Bergamo e Sondrio, tra la cima di Lemma ed il Monte Valegino. Dalla sella orientale del Passo di Tartano inizia il sentiero CAI 201, che scende in Valtellina verso gli alpeggi dei laghi di Porcile.*



Fig. 13.17 - Tappa n° 2, con l'ubicazione delle soste

*Dapprima rapidamente e poi mantenendosi in quota il sentiero CAI 201 raggiunge il lago di mezzo (2030 m), dove si trova il bivio con il sentiero CAI 201/A per la Bocchetta dei Lupi. Per arrivare alla bocchetta, posta tra il Monte Cadelle e la Cima Vallocchi, si percorre a zigzag tutta la ripida Valle dei Lupi, fino a raggiungere lo stretto varco (2316 m) dal quale si intravede la Val Madre. Discesi un poco sotto la bocchetta, la vista spazia e si può ammirare in modo ampio la conca a nord del Passo di Dordona con ai nostri piedi la casera omonima vicino alla quale sorge il Rifugio Dordona (1953 m). Per raggiungere il rifugio, giunti al piccolo laghetto, si deve prendere il sentiero di sinistra che scende velocemente lungo i ripidi canali di slavina fin sulla strada sterrata passando nei pressi di una baita.*

*Il percorso si sviluppa soprattutto nelle vicinanze del fascio di fratture che compongono la Linea del Porcile e che dislocano lembi e porzioni mettendo a contatto rocce tanto diverse per natura ed età. In prossimità di questa principale struttura tettonica di sovrascorrimiento, è possibile ammirare come le rocce hanno registrato, con pieghe e spaccature, le spinte compressive imposte dagli eventi che hanno generato le Alpi. Le ampie panoramiche permettono di vedere morfologie legate a fe-*

*nomeni di erosione glaciale, a processi glacio-nivali ed a significativi eventi di frana recente.*

#### **Accesso**

Da Bergamo è raggiungibile percorrendo la Valle Brembana in direzione Valleve - Foppolo.

**Partenza:** Località Sponda (1354 m):  
Lat. N 46° 02' 22" - Long. E 09° 43' 33"

**Arrivo:** Rifugio Dordona (1953 m):  
Lat. N 46° 04' 14" - Long. E 09° 47' 33"

#### **Base Topografica:**

- Carta escursionistica n° 104 Foppolo - Valle Seriana, scala 1:50.000; Kompass - Karten GmbH, 6063 Rum/Innsbruck, Austria / Österreich.
- Carta dei sentieri e dei rifugi Alpi Orobie Centro Occidentali - zone 1-2, scala 1:50.000; Club Alpino Italiano - Sezione di Bergamo

**Quota minima:** piazzale Hotel La Sponda, 1354 m

**Quota massima:** Bocchetta dei Lupi, 2316 m

**Dislivello totale in salita:** 1240 m

**Dislivello totale in discesa:** 455 m

**Durata:** 8 h

**Lunghezza percorso:** 8 km

**Livello di difficoltà:** EE

#### **Sosta N° 1 - Località Forno (1476 m)**

Camminando lungo questo tratto di fondovalle, è possibile capire come la vicin-

anza con la Linea del Porcile abbia generato nelle rocce fratture e pieghe come risposta alle spinte compressive imposte dagli avvenimenti che hanno prodotto la catena montuosa. Il Verrucano Lombardo, il Servino e la Carniola di Bovegno, della sequenza stratigrafica permo-triassica, avendo una natura litologia diversa, hanno registrato in modo differente un medesimo stato di tensione a cui sono state sottoposte.

Su bordo strada poco prima del ponticello che porta alla località Forno si può vedere in che modo l'alternanza di livelli di arenarie e marne quarzose di colore grigio-verde, appartenenti al Servino, siano intensamente fratturate e fittamente fogliate, direttamente al di sopra un banco massiccio di conglomerato rosato del Verrucano Lombardo che risulta invece fratturato a blocchi. Sotto il ponticello, come è ben visibile già alla confluenza dei due

torrenti, nell'alveo affiora una breccia carbonatica tipicamente di colore grigio-giallastro, appartenente alla Carniola di Bovegno, espressione dell'intensa fatturazione subita dalla roccia per effetto della vicinanza con un piano di sovrascorrimiento tettonico.

Preso il sentiero che parte tra le baite di Forno e volto lo sguardo al fondovalle in direzione est, si vede sulla sponda del torrente un ampio affioramento con rocce stratificate all'interno delle quali si nota una piega (asse NW-SE), segno che le siltiti carbonatiche del Servino sono state qui sottoposte a spinte (direzionali NE-SW) dando origine alla caratteristica struttura tettonica compressiva legata alla Linea del Porcile.

#### **Sosta N° 2 - Baitone Saline (1950 m)**

All'inizio del sentiero, attraversati i boschi e giunti ai pascoli seguendo sempre



Fig. 13.18 -  
Panoramica  
dei Laghi di Porcile  
dal Passo Tartano

il sentiero CAI 112, la visuale spazia all'intorno e permette di osservare il contesto naturale in modo più ampio. Man mano che si sale verso il Baitone Saline, già da Baita Grumello (quota 1630 m) è possibile ammirare i versanti meridionali del Monte Valegino ed Arete. L'azione secolare di spietramento effettuata dai pastori per bonificare dai sassi i pascoli ha portato al sistematico accumulo di pietre sul pendio e alla costruzione d'imponenti muri a secco che delimitano i barèk. Sulle porzioni più alte dei rilievi l'Unità di Foppolo, costituita da blocchi e ciottoli in matrice limosa, forma apparati morenici lobati di ridotta estensione generalmente vegetati localizzati nelle aree di circo o sui versanti immediatamente sottostanti. Lungo il crinale che dal Monte Valegino scende al Passo di Tartano, l'Unità Po-

stglaciale è localizzata alla base delle pareti rocciose e forma depositi di versante costituiti da falde di detrito non vegetate con blocchi di accumulo dei materiali provenienti o direttamente dall'alterazione del substrato roccioso o dal rimaneggiamento di depositi preesistenti.

Poco prima del Baitone Saline, il sentiero attraversa una serie di piccole sorgenti che segnano il contatto tra i depositi quaternari precedentemente descritti ed il substrato roccioso, qui posto appena sotto la ridotta coltre di copertura erbosa. Le rocce che compongono il detrito sono costituite nella quasi totalità da gneiss chiari, attribuiti alla formazione del Corno Stella. In questi detriti, assieme ai massi chiari, si rinvencono talvolta anche macigni di colore grigio argento, provenienti dalle

filladi quarzifere di Ambra che affiorano più a monte lungo il crinale della Cima di Lemma fino al Passo di Tartano, a nord della Linea del Porcile.

Giunti al Baitone Saline si può osservare, sul retro dell'edificio, una depressione creata dallo sbarramento generato dai depositi che formano un piccolo apparato morenico al cui centro sono presenti un ristagno d'acqua ed una torbiera, testimonianza di un laghetto ormai interrato.

### Sosta N° 3 - Passo di Tartano orientale (2102 m)

Dal Baitone Saline, si abbandona il sentiero CAI 112 e si prosegue verso l'ampia sella con il sentiero CAI 101 attraversando la conca prativa in leggera contropendenza appena sotto il Passo di Tartano. È in questo punto, dove il substrato roccioso risulta molto fratturato

dallo sciame di faglie, che il piano della Linea del Porcile incontra la superficie topografica. Volgendo lo sguardo a ovest sul profilo del pendio che scende verso sud da Cima di Lemma, si nota dove, come un gradino, la morfologia è meno aspra e scarsi sono gli affioramenti delle formazioni Filladi di Ambra, a monte, e gli Gneiss del Corno Stella a valle.

Con un po' d'immaginazione seguendo la fascia prativa, si riesce a disegnare sul pendio l'andamento del sovrascorrimento tettonico che da ovest, tagliando obliquamente tutto il versante su cui ci troviamo, raggiunge l'intaglio roccioso presente nella parte più orientale del Passo di Tartano. Al passo, dove c'è la croce, nelle rocce del crinale tagliate dalle trincee della Prima Guerra Mondiale è possibile vedere meglio le filladi, intensamente piegate e fratturate.



Fig. 13.19 - Piega nella formazione del Servino in località Forno



Fig. 13.20 - Panoramica sui depositi quaternari del Monte Valegino e del Baitone Saline

Percorrendo il tratto di sentiero sul filo di cresta in direzione est, attraverso le postazioni delle trincee ed i ruderi dei baraccamenti, si arriva alla forcella orientale del Passo di Tartano (Lat. N 46° 03' 49" - Long. E 09° 43' 07") da cui si diparte il sentiero CAI 201 per i Laghi di Porcile. In questo punto è possibile vedere, in pochi metri in rapida sequenza, una serie di scaglie tettoniche schiacciate lungo la Linea del Porcile tra gli Gneiss del Corno Stella e le Filladi di Ambria. Tramite l'analisi litologica sono riconoscibili, da sud a nord, separate da faglie subverticali che mettono in contatto rocce dalle caratteristiche differenti, la formazione Verrucano Lombardo, di un colore rosso-rosato, il Servino, variabile da grigio a verde, e la Carniola di Bovegno tipicamente giallastra.

#### Sosta N° 4 - Punto panoramico sui laghi di Porcile (2029 m)

Con il sentiero CAI 201 si scende dalla forcella orientale del Passo di Tartano verso i Laghi di Porcile entrando in Valtellina. La vista spazia sulla conca di origine glaciale ed è possibile osservare pienamente le estese pietraie sul versante nord del Monte Valegino. La zona di cresta, molto ripida, è stata sbriciolata col tempo dall'azione del gelo-digelo e ha dato luogo, alla base delle rupi sommitali, alla fascia di sviluppati macereti sottostanti, costituiti prevalentemente da grossi blocchi di roccia spigolosi. Poco a valle del passo, guardando a nord, è possibile vedere dall'alto una pietraia parzialmente vegetata con morfologia lobata a solchi e rughe arcuati tipica di un rock glacier, cioè un ghiacciaio di pietra (vedi sosta 1.4).

Al fronte d'ablazione dell'apparato, nella parte più bassa e depressa, le acque ristagnano creando una zona umida paludosa, in dialetto detta moia, per poi concentrarsi in un rigagnolo di deflusso. Immediatamente ad est di quest'apparato si trova un cordone morenico, cioè un dosso di forma allungata completamente inerbito, messo perpendicolare al pendio a sbarrare parzialmente la valle rendendo difficoltoso il deflusso dell'emissario del lago vicino. La depressione topografica in cui s'inserisce il Lago di Porcile inferiore è stata originata da escavazione glaciale e da successivo sbarramento morenico. I dossi arrotondati che affiorano tra i laghi in tutta la conca vengono definiti con il termine morfologico di rocce montonate, in altre parole limate e rese tonde dall'azione di un ghiacciaio sottolineando la

presenza di più soglie glaciali. Ad un'osservazione più attenta, seguendo le fasce erbose presenti sui dossi si possono tracciare mentalmente una serie di linee parallele messe grossomodo E-W che fanno risaltare la presenza di zone fratturate, facilmente alterabili e quindi sede di vegetazione, cioè l'insieme di rotture e faglie collegate alla Linea del Porcile. Questi elementi tettonici possono essere visti da vicino, una volta arrivati nell'area pianeggiante, dove c'è la biforcazione (Lat. N 46° 03' 52" - Long. E 09° 43' 56" - 2030 m) tra CAI 201, che procede al Passo del Porcile, con il nuovo sentiero da imboccare CAI 201/A per la Bocchetta dei Lupi. Le faglie presenti tra le rocce chiare, costituite da Gneiss del Corno Stella, sono sottolineate da patine di spessore millimetrico nerastre lucide quasi vetrose, prodotte dalla fusione



Fig. 13.21 -  
Panoramica del  
versante sud di  
Cima di Lemma  
con tratteggiata  
la Linea  
del Porcile



Fig. 13.22 -  
L'asterisco indica il  
rock glacier e i  
puntini il cordone  
morenico che sbarrano  
il Lago di Porcile  
inferiore

della roccia per intenso e concentrato sfregamento generato al contatto tra i due lembi rocciosi lungo la superficie di frattura.

### Sosta N° 5 - Bocchetta dei Lupi (2316 m)

Si inizia lasciando il sentiero CAI 201 per prendere il CAI 201/A con direzione la Bocchetta dei Lupi. Circa 20.000 anni fa, il tratto pianeggiante tra i pascoli che stiamo attraversando era ricoperto da uno strato di ghiaccio che in alcuni punti poteva raggiungere anche lo spessore di alcune centinaia di metri. Questa massa

congelata agiva sulla montagna abrando e lisciando le rocce, scavando ed asportando il materiale frantumato in modo da plasmare la forma dei rilievi come oggi si presentano. Siamo nella zona di circo, termine che indica una tipica morfologia a forma semicircolare delimitata da pareti scoscese e pianori concavi che talvolta ospita, come in questo caso, laghetti alpini di origine glaciale o i loro resti ormai torbieri. Percorrendo il primo tratto pianeggiante del sentiero CAI 201/A, giunti alla baita che si incontra prima di iniziare la salita verso la bocchetta, la visuale spazia sul



fianco occidentale dell'anticima del Monte Cadelle. Ad un'osservazione attenta, guardando verso la base della parete rocciosa sommitale che scende direttamente dal crinale, si può riconoscere una massa detritica con forma geometrica triangolare avente vertice verso l'alto, cioè nel punto di origine della recente frana di crollo. Oltre alla morfologia, la frattura fresca della roccia, sia in parete sia nel detrito, fa sì che l'aspetto della zona di distacco e di accumulo si presentino più chiare rispetto al contesto.

Poco prima di arrivare alla Bocchetta dei Lupi, al bordo del sentiero, affiorano quarziti in un ammasso omogeneo. Al passo c'è il contatto tettonico tra breccie quarzose micacee di colore bruno violetto, sulla destra salendo, e scisti molto fratturati in minute scaglie appartenenti alla formazione Scisti di Edolo e costituiti da rocce grigioverdi scure. Sul versante che scende al Rifugio Dordona, lungo il sentiero, si possono rinvenire facilmente nel detrito di versante, lastre di roccia ricoperte da cristalli ben formati di granato anche di dimensione centimetrica.

Fig. 13.23 - Particolare dell'accumulo di frana presente sul versante NW del Monte Cadelle

### Descrizione della tappa N° 3: Rifugio Dordona - Rifugio Fratelli Longo

*Dal Rifugio Dordona in Val Madre (1953 m), posto sul lato Valtellinese della tappa, si percorre la strada sterrata che conduce al Passo Dordona (2061 m) ritornando così in provincia di Bergamo. Superate le fortificazioni della Linea Cadorna costruite a presidio del valico, si cammina sempre sulla strada sterrata che dal passo assume il contrassegno segnavia CAI 203, in direzione Passo della Croce incrocio CAI 208.*

*Dopo 15 minuti dal Passo di Dordona, si giunge al bivio dal quale si lascia la strada sterrata, che da questo punto assume il segnavia CAI 202 per Foppolo, e si prende il sentiero sempre con segnavia CAI 203 che si stacca sulla sinistra. Si costeggia in leggera salita l'intero versante ovest del Monte Toro, dapprima tra macereti poi nei prati fino ad incrociare le piste da sci ed il relativo impianto di risalita. Da questo punto panoramico sull'intera vallata di Foppolo, si raggiunge il Lago delle Trote (quota 2100 m) e, sempre sul CAI 203, si procede a mezza costa fino all'arrivo degli impianti sciistici in località Montebello (2085 m). Dal piazzale di fronte al ristorante, il sentiero procede sull'ampio crinale e scende lungo la pista da sci e la strada di servizio*

agli impianti che, con una discreta pendenza ed un paio di tornanti, raggiunge il sottostante Passo della Croce (1953 m). Giunti al valico, ormai crocevia delle piste da sci tra i comprensori di Carona e Foppolo, si abbandona il sentiero CAI 203 per iniziare il sentiero CAI 208 in direzione Val Sambuzza - Rifugio Fratelli Calvi. Il percorso si diparte sul versante a sud del passo e, confuso tra i tracciati delle piste e le strade di servizio, procede con scarsa segnaletica lungo una mulattiera che conduce verso gli alpeggi che si trovano sul versante meridionale del Monte Corno Stella. Il sentiero prosegue con saliscendi tra i pascoli e, mantenendosi grossomodo sulla quota 2000 m, contorna con ampio giro la parte alta della conca della Valle di Carisole attraversando

prati nei pressi del Laghetto di Carisole e poi incrociando gli impianti da sci (2035 m) che giungono al Lago di Carisole dalla Baita Mirtillo, fino ad arrivare, seguendo una pista da sci, sotto la cresta che digrada dal Monte Chierico. A questo punto il sentiero s'inerpica per 300 metri verso il passaggio che permette di superare il rilievo portandosi sul versante direttamente a monte dell'abitato di Carona e Paggiari. Il percorso continua in discesa fino ad una selletta (1999 m) con una prominente dalla quale si può avere una stupenda panoramica sull'intera vallata ed i paesi sottostanti. Rientrati dalla piccola deviazione sul sentiero CAI 208 si continua la discesa entrando nella Val Sambuzza. Il tracciato progredisce con moderata pendenza lungo



Fig. 13.24 - Tappa n° 3, con l'ubicazione delle soste

tutta la conca tagliando trasversalmente il versante e superando il torrente fino alla Baita Vecchia (1853 m) e più giù al Baitone della Valle Sambuzza. Da qui il sentiero CAI 208 procede con minimi saliscendi, mantenendo la quota dei 1700 metri. Attraverso una serie di poggi ed avvallamenti sul versante meridionale del Monte Masoni il percorso passa per la Baita Paltano e la Casera dei Dossi fino ad incrociare una strada sterrata. A questo bivio (1742 m) si prende il tracciato in salita con segnavia CAI 224 che risale con pendenza regolare il versante destro della Valle del Sasso fino al Rifugio Fratelli Longo (2026 m). Il percorso si svolge in prossimità di un insieme di faglie a basso angolo, che compone un tratto del piano di sovrascorrimento d'importanza regionale chiamato Linea Orobica. Questo lineamento tettonico ha permesso alle porzioni metamorfiche appartenenti al basamento cristallino di scivolare sopra le unità più recenti della serie sedimentaria di copertura, mettendo a contatto formazioni rocciose tanto diverse per natura ed età. In alcuni punti favorevoli lungo il tragitto è possibile ammirare come le rocce hanno registrato, con pieghe, fratture e spaccature, le forze compressive imposte dalle condizioni geologiche che hanno generato il territorio

come oggi si presenta. Inoltre le ampie panoramiche permettono di vedere morfologie legate a fenomeni glaciali, a processi glacio-nivali e ad eventi deformativi di versante.

#### Accesso

Da Bergamo è raggiungibile tramite la Valle Brembana in direzione Valleve - Foppolo, da Foppolo si raggiunge il Passo di Dordona e si prosegue lungo la sterrata che conduce al Rifugio Dordona in Val Madre (SO).

**Partenza:** Rifugio Dordona (1953 m):  
Lat. N 46° 04' 14" - Long. E 09° 47' 33"

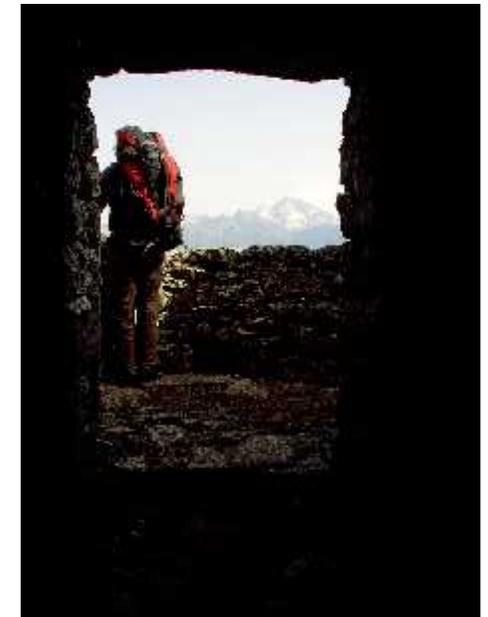


Fig. 13.25 - Il bunker della "Linea Cadorna" al Passo Dordona

**Arrivo:** Rifugio Fratelli Longo (2026 m):  
Lat. N 46° 02' 23" - Long. E 09° 51' 44"

**Base Topografica:**

- Carta escursionistica n° 104 Foppolo -  
Valle Seriana, scala 1:50.000; Kompass -  
Karten GmbH, 6063

Rum/Innsbruck, Austria / Österreich.

- Carta dei sentieri e dei rifugi Alpi  
Orobic Centro Occidentali - zone 1-2,  
scala 1:50.000; Club Alpino Italiano -  
Sezione di Bergamo

**Quota minima:** Passo della Croce,  
1943 m

**Quota massima:** passaggio  
cresta versante SW Monte Chierico,  
2150 m

**Dislivello totale in salita:** 785 m

**Dislivello totale in discesa:** 720 m

**Durata:** 8 h

**Lunghezza percorso:** 15 km

**Livello di difficoltà:** EE

**Sosta N° 1 - Affioramento tra il Rifugio  
Dordona e il Passo Dordona (2004 m)**

Appena iniziata la strada che porta al  
Passo Dordona si attraversa una zona de-  
tritica abbastanza ampia che scende  
dalla Bocchetta dei Lupi. È possibile os-  
servare la notevole varietà di litologie  
metamorfiche in corrispondenza di al-  
cuni canali di slavina. Spiccano su  
tutte, in parte alla strada, delle rocce in  
lastre dalle dimensioni anche notevoli di  
colore grigio argento, petrograficamente  
definite come micascisti muscovitici,

sulle quali sono presenti dei minerali in  
protuberanze brunastre molto dure di  
forma subsferica: i granati. Questi massi,  
attribuibili per le caratteristiche litolo-  
giche alla formazione Scisti di Edolo,  
provengono dalle pendici orientali della  
Cima Valocci che domina con la sua mole  
la conca in cui si trova il Rifugio Dordona.  
Mentre si sale verso il valico, nel taglio  
stradale lungo il percorso è possibile  
prendere visione delle rocce che costi-  
tuiscono il substrato su cui si è impostata  
la falda detritica. In un affioramento  
particolarmente inalterato si può vedere  
per forte contrasto cromatico il contatto  
tra le formazioni Gneiss di Morbegno e  
Gneiss del Corno Stella, rispettivamente  
di colore scuro e chiaro. Gli Gneiss di  
Morbegno sono costituiti da una roccia  
scura scistosa quarzoso-biotitica. Mentre  
gli Gneiss del Corno Stella sono formati  
da una roccia di aspetto granitoide com-  
posta dai minerali di quarzo, feldspato e  
muscovite. Giunti al Passo di Dordona si  
possono rivedere le trincee della "Linea  
Cadorna", costruite dalla Milizia Territo-  
riale in vista della Prima Guerra Mondiale  
con un'attività frenetica iniziata fin dal  
1916. Le fortificazioni lungo il crinale  
orobico, servivano come seconda linea  
difensiva per un eventuale attacco Au-  
stro-Ungarico attraverso le valli Brega-  
glia e Poschiavo della neutrale Svizzera.  
Un cunicolo illuminato da lampade ali-  
mentate da impianto fotovoltaico per-

mette di accedere al bunker e da lì al  
posto avanzato di controllo, con magni-  
fica vista sulla Val Madre e sullo sfondo il  
gruppo del Monte Disgrazia.

Da questo comodo punto d'osservazione  
si può notare anche da lontano la diffe-  
renza cromatica che contraddistingue le  
due formazioni gneissiche. Guardando la  
zona compresa tra la Cima Cadelle e  
Cima Valocci, si può capire inoltre come  
la natura e la fratturazione dei materiali  
rocciosi influisce sulla morfologia deter-  
minando, a parità di condizioni morfoge-  
netiche, forme tipiche riconducibili ad  
una data litologia. La bancatura e la frat-  
turazione regolare dell'ammasso roc-  
cioso negli Gneiss del Corno Stella,  
rispetto alla scistosità pervasiva pre-  
sente negli Gneiss di Morbegno, favori-  
sce nel primo caso la formazione di  
pareti ripide sommitali con macereti e  
ghiaioni a grossi blocchi ai piedi dei ver-  
santi. Nel secondo caso, estese fasce di  
detrito minuto si distribuiscono unifor-  
memente sul versante partendo da cana-  
loni che dal fondovalle arrivano fino  
quasi in cresta.

**Sosta N° 2 - Sul sentiero dal Passo  
Dordona al Lago delle Trote (2074 m)**

Il Passo di Dordona si presenta ampio con  
dossi e depressioni tipiche di una morfo-  
logia generata dall'azione erosiva gla-  
ciale. Le rocce messe a nudo dal taglio  
stradale e che affiorano sotto sedimenti

morenici di poco spessore, presentano  
solchi e strie che documentano il potere  
d'incisione compiuto dai detriti inglobati  
nel ghiaccio in movimento. Nel nostro  
caso, si legge una principale direzione di  
flusso della massa ghiacciata N-S, proba-  
bilmente legata allo sconfinamento in  
Val Brembana del ghiacciaio che percor-  
reva la Valtellina, avvenuto durante le  
principali fasi glaciali. Le depressioni,  
dopo la fusione del ghiaccio, erano state  
occupate per un certo periodo da piccoli  
ma profondi specchi d'acqua che man  
mano con il trascorrere del tempo si sono



Fig. 13.26 - Trincee della "Linea Cadorna"  
al Passo Dordona

interrati a dare aree prative pianeggianti. Oggi solo il Laghetto Dordona, una volta di dimensioni alquanto maggiori, è rimasto come testimone evidente di queste situazioni. Bordato da ricca vegetazione palustre, che ha dato luogo a impaludamento ed a spessi depositi di torba, rappresenta una zona umida di notevole importanza per l'abbeverata di animali selvatici e per la riproduzione degli anfibi.

Percorrendo la strada, a quota 2066 m, sono visibili sulla scarpata di monte affioramenti attribuibili alla formazione Gneiss di Morbegno che presentano nell'ammasso roccioso una notevole fratturazione concentrata lungo piani di faglia. Lasciata la strada sterrata per il sentiero CAI 203 si procede in leggera salita su depositi detritici generati da fenomeni glacio-nivali, parzialmente vegetati da rododendri, ginepri e larici, fino ad arrivare al versante su cui sono tracciate le piste dell'impianto sciistico Monte Toro. In questa zona i ripidi pendii prativi sono interessati da fenomeni di lento movimento della porzione superficiale del terreno, con conseguenti fratture di tensione nella cotica erbosa disposte parallele alle isoipse, cioè perpendicolari alla direzione del versante. Ciò determina l'intercettazione dell'acqua meteorica, che amplifica il fenomeno provocando uno scivolamento a valle di cotica erbosa e la messa a nudo della massa di detrito

sottostante. L'instaurarsi di aree così esposte ad eventi meteorologici di particolare intensità, comporta una facile erosione da parte delle acque di ruscellamento con origine di piccole frane che possono andare in coalescenza destabilizzando porzioni di versante anche ampie.

Poco dopo gli impianti c'è un punto d'osservazione sull'intera conca di Foppolo con vista panoramica sul gruppo montuoso del Pegherolo con, a sinistra, il Passo di San Simone. In primo piano nella conca, in coincidenza della cresta su cui corre la traccia della pista e degli impianti di risalita dalla Quarta Baita a Montebello, si nota una porzione ben conservata di un apparato morenico e precisamente una morena laterale, che si vedrà di seguito nella sosta successiva. Il sentiero CAI 203, che prosegue mantenendo una quota attorno ai 2100 metri in direzione Montebello, tocca le sponde del Lago delle Trote a 2099 m di quota. Di forma ovale e con una profondità di una quindicina di metri, il lago presenta un fondo in roccia con tipica escavazione glaciale così come i soprastanti Lago Alto delle Foppe e Laghetti, che raccolgono le acque del pendio meridionale del Monte Toro morfologicamente terrazzato poiché espressione della bancatura degli gneiss a grande scala.

### Sosta N° 3 - Passo della Croce (1953 m)

Giunti alle strutture d'arrivo degli impianti di risalita, sullo spartiacque tra la valle di Foppolo e di Carisole, si trova il ristorante Montebello. Seguendo la pista che scende in cresta verso il Passo della Croce, nel taglio di monte della strada di servizio alla prima curva che s'incontra a quota 2018 m, è possibile vedere la formazione Gneiss di Morbegno ricoperta da recenti depositi morenici. Questi ultimi sono formati da blocchi e ciottoli spigolosi inglobati in matrice limosa. Il substrato roccioso degli gneiss si presenta fratturato con superfici di rottura alterate e ricoperte da patine di ossidi di ferro. Scendendo al valico, sempre nella scarpata stradale di monte a quota 1997 m, s'incontra il contatto tra le formazioni Gneiss di Morbegno e Servino.

Dal Passo della Croce la visuale spazia sull'intera Valle Carisole e permette di osservare il contesto naturale. La differenza cromatica delle rupi che formano le vette del Corno Stella e del Monte Chierico è dovuta alla diversità litologica delle rocce che le costituiscono, rispettivamente i chiari Gneiss del Corno Stella e gli scuri Gneiss di Morbegno. L'andamento del contatto tra le due formazioni è facilmente seguibile sul versante anche semplicemente osservando la dimensione del detrito presente sui pendii, da ghiaioni con grossi blocchi ad una morfologia meno aspra. Sotto le ripide pareti sommitali, le conche di escavazione glaciale hanno creato depressioni nelle quali, dopo la fusione dei ghiacci di circo, si sono impostati una serie di specchi d'acqua tra i quali i più importanti sono il



Fig. 13.27 - Il Lago di Dordona presso il passo omonimo



Fig. 13.28 -  
Panoramica della  
Valle Carisole dal  
Passo della Croce

Lago Corno Stella ed il Lago di Carisole. Più in basso, verso il fondovalle di Carisole, il versante si fa meno acclive e risulta occupato da prati e pascoli degli alpeggi e dagli impianti di risalita. Su questa superficie topografica si individua un piano inclinato debolmente ondulato sul quale si riconoscono le tipiche forme di anfiteatro morenico. Gli accumuli glaciali sono solcati da alcuni valloni lungo i quali l'attività fluviale, recente e concentrata, ha inciso profondamente i depositi morenici dell'Unità di Foppolo.

#### Sosta N° 4 - Crinale tra Val Carisole e Val Sambuzza (2124 m)

Dal Passo della Croce si prende il sentiero CAI 208 che attraversa la zona degli alpeggi, arrivando sotto la cresta che digrada dal Monte Chierico e chiude a sud

il bacino della Val Carisole. Da questo punto, prima di procedere all'attacco dei ripidi tornanti, è possibile effettuare una piccola deviazione lungo la pista da sci che scende a raggiungere il crinale, per constatare da vicino dove passa la Linea Orobica. Nello scavo della scarpata di monte, la sezione taglia dapprima gli Gneiss di Morbegno, rendendo evidente una serie di faglie con presenza di striature sui giunti per frizione dei blocchi a contatto, poi la Carniola di Bovegno intensamente fratturata tanto da essere ridotta ad un ammasso di ghiaia giallastra. Ritornati sul sentiero CAI 208 e superato il crinale, si percorre un tratto del versante situato direttamente sopra gli abitati di Carona e Pagliari. Nella prima parte del tragitto, il tracciato incrocia una sequenza di avvallamenti e rilievi che decorrono parallele al crinale prin-

cipale formando un raddoppiamento della cresta. Quest'assetto morfologico è uno degli indicatori della presenza di deformazioni profonde di versante dovute alla gravità, geologicamente chia-

mato con il termine tedesco sackungen. Si tratta di ammassi rocciosi comprendenti un intero versante che collassano, sprofondando a valle, sotto il proprio peso per effetto della forza di gravità. Questo produce nelle rocce una serie ripetuta di faglie e fratture parallele tra loro, evidenziate sulla superficie topografica da una successione di contropendenze con zone ribassate, dette trincee, seguite da bordi rialzati, le creste.

Il percorso passa poi sull'incavo di una sella, impostata anche in questo caso sulla continuazione verso est della Linea Orobica, dalla quale si gode un panorama di tutta l'alta valle del Brembo con particolare vista su Carona e sulla Valle Sambuzza. Per chi è interessato si può fare una breve deviazione di un centinaio di



Fig. 13.29 -  
Contropendenze  
generate dalla  
deformazione  
gravitativa  
profonda  
del versante

metri verso sud sui fianchi della rupe (2000 m) dove affiorano in sequenza da nord a sud le formazioni della Carniola di Bovegno, giallastra e frantumata, del Servino, color ruggine e sottilmente stratificata, e del Verrucano Lombardo, massiccio e dal tipico colore viola vinato. Ripreso il sentiero CAI 208 da dove si è lasciato, si scende in Val Sambuzza. La panoramica sui contrafforti del Monte Masoni, permette di individuare la stessa situazione geologica vista in Val Carisole dove, affioramenti sommitali costituiti dagli Gneiss del Corno Stella, chiari e con macereti a blocchi, stanno sopra gli Gneiss di Morbegno, scuri e con ghiaioni vegetati. L'ampia conca di origine glaciale contiene, nelle zone depresse scavate dal ghiacciaio, numerosi piccoli laghi poco profondi e ricchi di vegetazione palustre destinati a scomparire per progressivo interrimento dei bacini. Attraversato il torrente, si oltrepassa la Baita Vecchia a quota 1853 m, presso l'incrocio con la mulattiera militare che proviene dal Passo di Publino, e si scende il pendio detritico fino al Baitone Val Sambuzza (1730 m).

#### **Sosta N° 5 - Sul sentiero dai Dossi al Rifugio Fratelli Longo (1742 m)**

Lasciata la bassa Val Sambuzza, il sentiero CAI 208 procede sul versante meridionale del Monte Masoni mantenendo la quota dei 1700 metri, in direzione Rifugio

Fratelli Calvi - Rifugio Fratelli Longo. Superata la Baita Paltano e poco prima del Baitone "Casera dei Dossi" si entra nel Sito di Importanza Comunitaria "Alta Val Brembana - Laghi Gemelli" (SIC IT2060000). Con un territorio di oltre 4000 ettari, suddiviso tra Val Brembana e Val Seriana, il sito è dominato dal Pizzo del Diavolo di Tenda e comprende le sorgenti principali del Fiume Brembo. L'associazione vegetale più rappresentativa dell'ambiente tutelato, è costituita da boschi di faggio e, salendo di quota, abete rosso con sottobosco di mirtillo e poi larici. Ampi pascoli costituiscono un tipo di prateria montana caratteristica dei substrati silicei, nella quale riveste un ruolo importante la specie *Nardus strida*. Tra le specie erbacee endemiche orobiche, sono peculiari della zona la *Viola comollia* e la *Sanguisorba dodecandra*. Particolarmente diversificata risulta la fauna con presenza regolare di *Aquila chrysaetos*, *Salamandra atra* e della rara lucertola *Zootoca vivipara carniolica*. Inoltre si segnala la presenza di specie animali di notevole interesse, quali i tetraonidi, mentre stambecchi, camosci, cervi e caprioli si dividono i rispettivi habitat di pertinenza lungo la valle.

Dalla Val Sambuzza in poi, il percorso si svolge su una copertura detritica di un certo spessore che nasconde il substrato roccioso. Con morfologia blandamente ondulata il sentiero procede con una

serie di saliscendi tra avvallamenti occupati da torbiere e rilievi a rupi, questi ultimi costituiti non più dagli Gneiss di Morbegno ma dai resistenti corpi conglomeratici della formazione di Collio. Il cambiamento litologico tra rocce metamorfiche e sedimentarie sottolinea ancora una volta la presenza della Linea Orobica.

Superato il Baitone "Casera dei Dossi" e giunti al bivio si lascia il segnavia CAI 208 e si risale la strada sterrata con segnavia CAI 224 con direzione Rifugio Fratelli Longo. Il percorso risale con pendenza regolare la Valle del Sasso con panoramica sulla conca tra il Lago del Prato ed il Lago Cava e sullo sfondo il gruppo montuoso del Cabianca. Nel primo tratto, a fianco della strada ma nascosta tra la bassa vegetazione a quota 1771 m, s'incontrano i resti delle strutture e l'imbocco di una vecchia miniera di ferro risalente al 1937. Questi scavi sono collegati alle nuove ricerche effettuate durante l'impulso economico precedente al periodo bellico, dopo che tutte le miniere erano state chiuse al principio del 1800, per la forte concorrenza germanica che forniva ferro a miglior prezzo, anche se di qualità inferiore. Il giacimento, costituito da carbonati di ferro, tra i quali prevale la siderite, si sviluppa in concomitanza del contatto tettonico tra le rocce metamorfiche degli Gneiss di Morbegno e la

formazione sedimentaria del Collio. La strada per il rifugio corre, infatti, all'incirca lungo il sovrascorrimento, nascosto in questo caso da abbondante detrito di versante. La differenza litologica tra le formazioni è rilevata anche dalla diversità morfologica riscontrabile sul pendio. Le rocce del Collio dominano con balze scoscese gli gneiss sottostanti, con pendenza minore e morfologia relativamente più dolce. La stessa situazione si ripresenta sul versante opposto della Valle del Sasso, in maniera ancora più evidente, tra rocce metamorfiche costituite da materiali di diversa natura litologica. Gli Gneiss del Corno Stella, più resistenti all'erosione, affiorano con una alta parete rocciosa verticale sopra gli Gneiss di Morbegno, che occupano invece il fondovalle, morfologicamente a fondo piatto.

Un affioramento che mostra la varietà litologica all'interno della formazione del Collio, si trova nel taglio stradale vicino alla piccola centralina idroelettrica a quota 1970 m. Rocce grigio-azzurre, appartenenti al Collio Vulcanico, si trovano affiancate a rocce nerastre sottilmente stratificate e piegate del Collio Sedimentario. La superficie di contatto tra le due porzioni coincide con un piano di faglia, lungo il quale si è concentrata l'intensa sollecitazione tra le masse, che ha portato addirittura ad una fusione della roccia, rappresentata dal livello nerastro



Fig. 13.30 - Il contatto tra il Collio Vulcanico, a sinistra, e il Collio Sedimentario a destra

compatto di pochi centimetri di spessore.

Nei pressi del rifugio la strada torna a tagliare la formazione degli Gneiss di Morbegno. La roccia è costituita essenzialmente da quarzo e mica, disposti con allineamento parallelo e petrograficamente definibile come micascisto, di colore da grigio argenteo a marrone scuro, con alterazioni rugginose. In alcuni casi, come nell'affioramento sul quale è posizionato il pennone dell'alzabandiera, si nota anche la presenza di alcuni minerali accessori tra i quali spicca, per la sua caratteristica colorazione verdastria, la clorite.

#### **Descrizione della tappa N° 4: Rifugio Fratelli Longo - Rifugio Fratelli Calvi**

*Dal Rifugio Fratelli Longo (2026 m), in Valle del Sasso, si sale lungo la strada sterrata che porta alla diga del Lago del Diavolo (2142 m) tramite il sentiero per il Passo di Valsecca con segnavia CAI 248. Al pianoro, appena sopra il rifugio (2060 m), il sentiero si stacca sulla destra della strada dirigendosi alla diga che si vede guardando verso il Monte Aga, punto in cui la strada ed il sentiero si ricongiungono. Seguendo la strada, oltre a coprire lo stesso dislivello con una pendenza più lieve, è possibile ammirare le vestigia delle antiche miniere di ferro, la zona dei laghetti e, sul versante opposto, il tratto*

*di sentiero CAI 248 da percorrere fino al Passo della Selletta (2372 m). Dal corpo diga salendo al passo è possibile spaziare con lo sguardo sulla conca del Lago del Diavolo contornato, da ovest ad est, dalla cresta del Pizzo di Cigola (2632 m), dal Passo di Cigola (2486 m) che porta in Valtellina e dalle pareti del Monte Aga (2720 m) che si riflettono nello scuro specchio d'acqua. Al Passo della Selletta la visione si allarga ulteriormente anche al più occidentale Passo di Venina (2442 m) e a tutto il filo di cresta con sullo sfondo, il Monte Masoni (2663 m). L'ampia panoramica ad est spazia sull'intera conca al cui centro si trova il Rifugio Fratelli Calvi, luogo d'arrivo della tappa. La testata della Val Brembana è sovrastata a nord dal Pizzo del Diavolo di Tenda (2916 m), la più alta vetta dello spartiacque, ad est dal gruppo del Pizzo Poris (2712 m) e dal Monte Grabiasca (2705 m) e a sud dal gruppo del Monte Madonnino (2501 m) e del Monte Cabianca (2601 m).*

*Il sentiero CAI 248, dal Passo della Selletta prosegue verso est mantenendosi in quota nei prati pianeggianti dei pascoli alti dell'Armentarga attraversando zone umide e torbiere. Lungo il percorso non è difficile incontrare grossi blocchi di roccia isolati nei pascoli sui quali si trovano graffiti nomi di pastori con date, rappresentazioni di*

*figure ed addirittura delle incisioni rupestri ancora in fase di studio. Attraversata perpendicolarmente la Valle Camisana e risalito il ripido pendio opposto, si arriva alla piana di Capobrembo (2300 m), posta sotto il Passo di Valsecca, dove all'incrocio, si prende il sentiero CAI 225 per il Rifugio Fratelli Calvi. Il sentiero, da questo punto scende seguendo il ripido corso del fiume Brembo che tramite cascate giunge in prossimità delle Baite di Poris (1956 m). Da qui, mantenendosi in quota, si raggiunge il Lago Rotondo (1971 m) e seguendo la sponda occidentale il Rifugio Fratelli Calvi (2025 m). Il percorso si sviluppa tra le morfologie legate all'attività glaciale prima e fluviale poi, queste ultime tracciate lungo le principali linee di frattura che in questa zona sono rappresentate da un fascio di faglie con andamento E-W circa parallelo alla giacitura subverticale dei corpi rocciosi. In prossimità del Rifugio Fratelli Longo e del Rifugio Fratelli Calvi, alcuni sovrascorrimenti e faglie dislocano e mettono in contatto le rocce metamorfiche più vecchie del basamento cristallino con le rocce permiane della serie sedimentaria, tanto diverse per natura ed età. Le strutture tettoniche osservabili negli affioramenti e a grande scala, come pieghe e spaccature, sono il risultato delle spinte compressive imposte dagli*

*eventi che hanno generato le Alpi. In concomitanza di pareti rocciose verticali si segnalano piccoli ma significativi eventi di frana recente che ci fanno capire come sia geologicamente precario lo stato del territorio.*

#### Accesso

Da Bergamo è raggiungibile percorrendo la Valle Brembana fino a Piazza Brembana, poi in direzione Carona.

**Partenza:** Rifugio Fratelli Longo (2026 m):

Lat. N 46° 02' 23" - Long. E 9° 51' 44"

**Arrivo:** Rifugio Fratelli Calvi (2025 m):

Lat. N 46° 01' 24" - Long. E 9° 52' 39"



Fig. 13.31 - Tappa n° 4, con l'ubicazione delle soste

#### Base Topografica:

- Carta escursionistica n° 104 Foppolo - Valle Seriana, scala 1:50.000; Kompass - Karten GmbH, 6063 Rum/Innsbruck, Austria / Österreich.
- Carta dei sentieri e dei rifugi Alpi Orobie Centro Occidentali - zone 1-2, scala 1:50.000; Club Alpino Italiano - Sezione di Bergamo

**Quota minima:** presso Lago Rotondo, 1965 m

**Quota massima:** presso Passo della Selletta, 2350 m

**Dislivello totale in salita:** 490 m

**Dislivello totale in discesa:** 545 m

**Durata:** 6 h

**Lunghezza percorso:** 7 km

**Livello di difficoltà:** EE

#### Sosta N° 1 - Sulla strada per la diga del Lago del Diavolo (2070 m)

Lasciato il Rifugio Fratelli Longo (2026 m) ed imboccato il tracciato con segnavia CAI 248 in direzione Lago del Diavolo - Passo di Valsecca, lungo tutto il fresco taglio stradale, s'incontra un susseguirsi d'affioramenti appartenenti al basamento cristallino. La roccia, che deriva da sedimenti pre-carboniferi metamorfosati, è costituita da un'alternanza di sottili livelli quarzosi e biotitici al cui interno spiccano circoscritti aggregati compatti verdastri di clorite ed isolati cristalli brunastri di granato. Localmente, si possono rinvenire potenti vene d'ematite e siderite disposte lungo le principali fratture presenti nella forma-

zione rocciosa disposte con andamento prevalente N-S e NE-SW. Le mineralizzazioni in ferro hanno concentrazione tale da aver giustificato la presenza di miniere per lo sfruttamento a quote così alte e disagiati fino agli anni '40. Infatti, su questo rilievo si trovavano le maggiori miniere di ferro dell'intera Valle Brembana come testimoniano i numerosi imbocchi (il più vecchio datato 1640) ubicati vicino al sentiero che porta al Passo di Cigola e che sboccano anche sul versante Valtellinese dove esiste ancora un grande forno di arrostitimento visibile addirittura dal Passo di Venina.

Il Lago del Diavolo, in condizioni naturali, aveva una profondità di 30 m e lo scarico avveniva tramite un emissario che si apriva la via in un passaggio



Fig. 13.32 - Panoramica del Pizzo del Diavolo dal Passo Selletta

stretto e profondamente incassato nella roccia gneissica. Superato questo canale naturale le acque si gettavano nel sottostante pianoro, ampio e con pareti rocciose a dolce declivio ricoperte da un sottile mantello morenico. La conca del lago, anche se nascosta dalla falda di detriti provenienti dalle pareti circostanti, presenta la caratteristica fisionomia glaciale, tipica anche dei laghetti che si osservano più in basso. L'origine del lago è dovuta all'azione erosiva del ghiaccio come provato dal modellamento della porzione di valle della conca, dalle rocce arrotondate presenti sulla soglia, nonché dalla forma planimetrica tondeggiante e dal profilo del fondo. Passando sul coronamento della diga si nota come la roccia della soglia, abrasa precedentemente

dall'azione glaciale, sia stata poi incisa dal torrente producendo la forra attualmente sbarrata dalla diga. La diga del Lago del Diavolo, costruita nel periodo 1929-32, con i suoi 25 metri di altezza ha innalzato il livello del preesistente lago naturale fino a 2142,5 m realizzando un serbatoio con la capacità di 2.558.000 metri cubi. Queste acque, con quelle dei laghi Fregaborgia e Val di Frati, confluiscono attraverso la galleria orientale nel bacino di Sardegnana, serbatoio di alimentazione della Centrale di Carona entrata in servizio nel 1924.

#### Sosta N° 2 - Passo della Selletta (2372 m)

Nel breve tratto di sentiero CAI 248, che dalla diga del Lago del Diavolo conduce

al Passo della Selletta, si incontrano diversi tipi di rocce. Appena iniziata la salita, a quota 2161 m, si passa dalla già descritta formazione Gneiss di Morbegno a quella degli Gneiss del Corno Stella. A colpo d'occhio s'individua facilmente il cambio litologico per la presenza di blocchi di roccia di colore grigio-chiaro, presenti nel detrito sul versante, provenienti dalla parete sovrastante. A grande scala la bancatura risulta costante con una fratturazione spesso regolare che favorisce alla base dei versanti la formazione d'estesi macereti e ghiaioni con blocchi di grosse dimensioni, come in questo caso o come succede appena sotto la vetta del Monte Masoni visibile sullo sfondo della panoramica.

Poco prima d'affrontare lo strappo finale per il passo, sottolineato dal cambio di

colore delle rocce, si trova il contatto tra Gneiss Chiari del basamento cristallino ed i depositi sedimentari più recenti. Quest'ultimi, con rilevanti patine di color ruggine dovute all'alterazione di minerali ferrosi presenti in vene ed ammassi al proprio interno, sono stati attribuiti recentemente alla porzione basale della formazione di Collio. L'affioramento è costituito da un conglomerato con rozza bancatura, intercalato da corpi lenticolari di arenarie, nell'insieme correlabili ad un paleo-ambiente continentale di natura alluvionale. In coincidenza della ripida salita per raggiungere il Passo della Selletta, la formazione di Collio mostra caratteristiche litologiche diverse dalle precedenti, le arenarie lasciano il posto a depositi con materiali più fini, tipo siltiti ed argilliti, fittamente



Fig. 13.33 - Antico imbocco di miniera di ferro lungo il sentiero per il Passo di Cigola

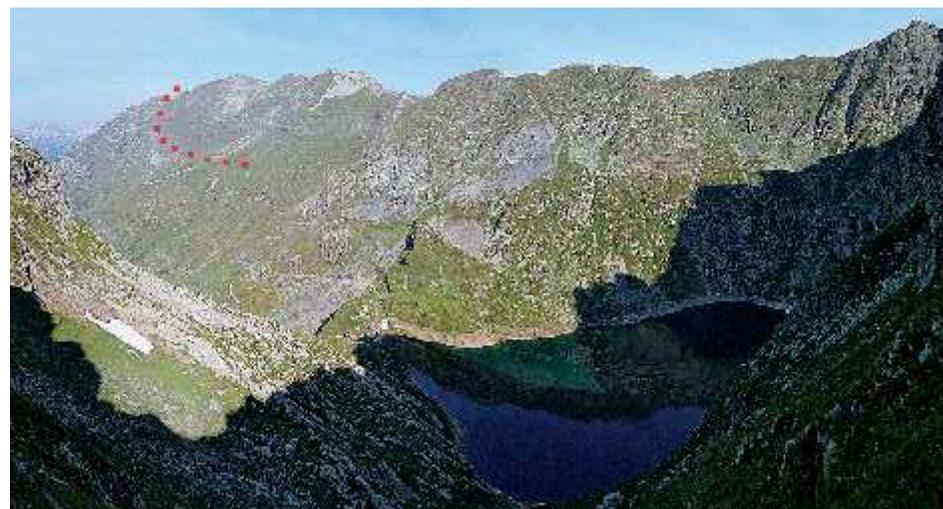


Fig. 13.34 - Panoramica sul Monte Masoni con la piega sinclinale sulla sinistra della vetta

fogliate lungo piani di scistosità verticali. In questo caso i depositi indicano un paleo-ambiente continentale di piana bacinale.

Giunti al passo della Selletta la panoramica verso ovest permette di vedere meglio le evidenze geologico-strutturali presenti sul Monte Masoni. Sul versante si possono riconoscere, nascosti dalle fasce detritiche erbose, le zone dove i piani di sovrascorrimento, costituiti da un insieme di faglie, intersecano la superficie topografica delimitando i lembi tettonici impilati a formare il gruppo montuoso. Nella porzione sommitale gli strati di roccia nerastra della formazione di Collio e gli Gneiss Chiari delineano con la loro curvatura la presenza di una piega sinclinale.

### **Sosta N° 3 - I pascoli dell'Armentarga (2300 m)**

Superato il Passo della Selletta, la vista spazia con una panoramica che copre l'intera testata della Valle Brembana, al cui centro si trova il Rifugio Fratelli Calvi. Si osserva come alle creste ripide e frastagliate delle cime si contrappone una zona centrale caratterizzata da dossi rocciosi a debole acclività. Questa morfologia tipicamente glaciale è solcata da un reticolo idrografico più recente che lo ha profondamente inciso tanto da generare, sul fondovalle, forre con pareti verticali. Il primo tratto del percorso sul

sentiero CAI 248, si mantiene pressoché in quota per poi scendere ad intersecare il torrente che scorre sul fondo della Val Camisana. Nel cammino si attraversano zone con dossi levigati, sui quali si vedono le strie ed i solchi lasciati dall'azione glaciale, intervallati a zone depresse occupate da torbiere, testimonianza della presenza di laghi ora quasi completamente interrati. In alcuni casi, le acque che fuoriescono dalle torbiere sono talmente ricche in ferro che si possono avere appariscenti incrostazioni color ruggine con patine di limonite sui sassi dei torrenti.

Solo giunti in prossimità della discesa che conduce in Val Camisana ci si rende conto di come la scistosità, che si riscontra nelle rocce, è legata ad una fitta serie di lineamenti tettonici d'importanza regionale. Il tratto di Valle Camisana, con andamento N-S, permette di vedere enfatizzati sui versanti le principali faglie che attraversano il territorio con direzione prevalente E-W. Il caso più evidente risulta la faglia che, passando dal Passo di Valsecca, taglia la cresta orientale della Val Camisana, dando luogo al passo che va alla piana di Capobrembo, allungata anch'essa E-W, e prosegue verso il Passo Selletta da cui siamo transitati.

Nella zona, oltre ad incontrare massi graffiati da nomi, figure ed incisioni rupestri, si entra in una località paleontologica molto importante. Nelle rocce, oltre

alle strutture sedimentarie, che derivano dal particolare ambiente di sedimentazione dei depositi, si sono rinvenute numerose impronte attribuite a diverse specie di anfibi e rettili, ed alcuni resti di vegetali. Gli abbondanti ritrovamenti, ora conservati al Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo, hanno permesso di ampliare le conoscenze sulle associazioni biologiche presenti nel Permiano inferiore, cioè circa 280 milioni di anni fa. Dal sentiero CAI 248 che attraversa la Val Camisana a quota 2249 m, guardando il versante che congiunge il Monte Aga al Pizzo del Diavolo, verso la cresta a metà parete circa, tra gli affioramenti nerastrati della formazione di Collio si può vedere una vena di colore verdognolo e dalle caratteristiche di frattura differenti rispetto a tutte le rocce circostanti che taglia E-W la sequenza sedimentaria.

Questo corpo subvulcanico filoniano, spesso alcuni metri, è costituito da una roccia magmatica intrusiva basica a tessitura porfirica che secondo gli studi più recenti si sarebbe messo in posto circa 64 milioni di anni fa, cioè durante gli ultimi episodi dell'orogenesi alpina.

### **Sosta N° 4 - La piana di Capobrembo (2315 m)**

Dopo aver superato con il sentiero CAI 248 la ripida pietraia, che conduce al passaggio di collegamento tra Val Camisana e Capobrembo, si entra nella piana da cui nasce il Fiume Brembo e s'iniziano ad ammirare da vicino le imponenti vette del Pizzo del Diavolo e del Pizzo Poris. Il colore delle pareti rocciose osservabile con questa panoramica, ci permette di distinguere già da lontano due delle principali litologie della formazione



*Fig. 13.35 - Impronta fossile di anfibio esposta al Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo*



Fig. 13.36 - Il Pizzo del Diavolo dai pascoli dell'Armentarga

di Collio definite informalmente come Collio Arenaceo e Collio Pelitico in base alla loro composizione.

Le vette, di colore chiaro, sono costituite prevalentemente da arenarie e silt grigio-verdi, mentre gli affioramenti scuri sono generalmente formati da depositi argillosi debolmente metamorfosati, di colore grigio scuro e nero. Nei ghiaioni alla base dei versanti, si possono vedere sassi di entrambe le litologie con alcune tipiche strutture nei sedimenti, come poligoni di dissecazione nei livelli argillosi (mud-crack), superfici ondulate generate da flussi di fluidi in movimento (ripple-mark) e superfici con impronte e tracce di fossili. Dal centro della piana di Capobrembo, nei pressi dell'incrocio dei sentieri si può prendere visione dell'intera conca e trarre alcune considerazioni di ordine morfologico. Il profilo della valle, con ripide pareti e dossi rocciosi sulla piana, è un tipico esempio dell'erosione glaciale. La massa glaciale che percorreva la valle è responsabile dell'escavazione nella porzione centrale della conca che risulta oggi colmata dai detriti di versante provenienti dalle ripide pareti e dall'accumulo di depositi fluvio-lacustri. Questi ultimi depositi, testimoniano la presenza di un bacino lacustre di origine glaciale nella zona depressa, poi cancellato dall'azione simultanea dell'interramento e dell'erosione fluviale della soglia in roccia. L'analisi del reti-

colo idrografico mostra come, i corsi d'acqua sviluppino meandri nell'attraversamento dei depositi lungo la piana, mentre seguano, con cambi bruschi, le direzioni dei lineamenti tettonici e delle fratture principali quando l'alveo è in roccia. Prima di avviarci a valle seguendo il sentiero CAI 225, è possibile uno sguardo al versante che conduce al Passo di Podavit. Nell'area è stata studiata approfonditamente la sequenza sedimentaria della formazione di Collio e nel 2008 è stata inserita nell'elenco dei geositi della Regione Lombardia per l'elevato valore geologico stratigrafico.

#### **Sosta N° 5 - Baite di Poris (1960 m)**

Il sentiero CAI 225, da percorrere in direzione Rifugio Fratelli Calvi, oltrepassa, con una serie di ripidi tornanti, la soglia glaciale che il Brembo supera invece tagliandola con una serie di cascate. Sulla piana presente alla base delle ripide pareti rocciose della conca, appartenenti sempre alla formazione di Collio, si individuano lungo il corso d'acqua depositi alluvionali recenti significativi ma arealmente ridotti, interessati da una forte azione dinamica fluviale. In sinistra idrografica, nella fascia di detrito che ricorda il versante del Pizzo Poris e del Monte Grabiasca alla piana alluvionale dove scorre il Brembo, si riconoscono forme distinte, morfologicamente definite conoidi di detrito. In particolare

modo, all'incrocio con il sentiero CAI 246 a quota 1980 m, si riesce a vedere che la massa di detrito è distribuita a ventaglio. Il vertice del ventaglio sottolinea la presenza, a monte, di canali di alimentazione che in inverno si possono trasformare in vie preferenziali di caduta ed accumulo di slavine e per ciò chiamati rispettivamente canali di valanga e conoidi di valanga.

Per chi volesse osservare in dettaglio come l'idrografia dei corsi d'acqua con alveo in roccia è in quest'area fortemente controllata dai lineamenti tettonici e dalle fratture principali, si consiglia una piccola deviazione di un centinaio di metri lungo il sentiero CAI 246 per le baite Armentarga, fino al pon-

ticello di attraversamento del torrente posto a quota 1993 m. A monte e a valle di quest'ultimo punto si assiste al convogliamento forzato delle acque in profonde forre con pareti in roccia che zigzagano in modo tale da deviarne il flusso in alcuni tratti addirittura verso est, opposto all'andamento generale verso ovest del Fiume Brembo.

Ritornati al bivio e recuperato il sentiero CAI 225, poco prima di giungere alle Baite di Poris, s'interseca lungo il tragitto tra il pietrame, un singolare ammasso ferruginoso di un colore particolarmente vivido, dovuto all'alterazione del minerale di ferro, in questo caso siderite spatica, contenuto in un filone isolato.



*Fig. 13.37 -  
Tratto del  
Brembo nei  
pressi delle  
Baite di  
Poris, sullo  
sfondo il  
Pizzo del  
Diavolo*

### Sosta N° 6 - Presso il Lago Rotondo (1981 m)

Superate le Baite di Poris, il sentiero si mantiene in quota con brevi ma ripidi saliscendi fino ad arrivare in prossimità del Lago Rotondo, dove si trova un omino in pietra. Qui si possono osservare evidenti rocce montonate, le più comuni indicatrici della presenza di un ghiacciaio in una zona attualmente priva. I dossi rocciosi che ci circondano si presentano allungati nella direzione del flusso glaciale con un profilo longitudinale tipico, nel quale si riconosce un lato sopra corrente, meno pendente e solitamente abraso, ed un lato sotto corrente con pareti più inclinate, in quanto sottoposte ad escavazione con asportazione dei blocchi rocciosi. Prova certa della capacità erosiva dei ghiacci sono le strie ed i solchi profondi lasciati sulla superficie del lato di monte delle rocce montonate, provocate dall'azione di smeriglio che le notevoli quantità di detriti inglobati all'interno della massa glaciale esercitavano con notevole pressione sulle rocce stesse.

Strie, solchi e scanalature incise dai detriti inglobati nel ghiaccio in movimento sono sempre ben visibili sulle superfici levigate ed indicano la direzione di scorrimento della colata glaciale se non addirittura la dinamica del movimento.

Benché la forra di sbocco del Lago Rotondo presenti una paratia che ne regola i flussi, un bacino naturale d'acqua esi-

Fig. 13.38 - Dossi montonati; le matite indicano le direzioni delle due famiglie di strie glaciali



steva già prima della costruzione dello sbarramento per scopo idroelettrico.

Proseguendo per il rifugio, il sentiero passa sulla sponda occidentale del Lago Rotondo, e circa a metà del percorso, mascherato dal terreno, si attraversa un lineamento tettonico disposto con direzione E-W. Questa fascia di faglie, d'importanza regionale, è sottolineata dal cambio litologico che si riscontra negli affioramenti rocciosi presenti sul lato nord e sud del lago, rispettivamente costituiti dai sedimenti pelitici ed arenacei della Formazione di Collio e dalle rocce metamorfiche del basamento cristallino.

### Descrizione della tappa N° 5: Rifugio Fratelli Calvi - Carona

La tappa si snoda quasi interamente sul tracciato in gran parte sterrato della strada di servizio agli impianti idroe-

lettrici dell'ENEL costruita dal Genio Militare durante il primo conflitto mondiale per collegare il fondovalle con le postazioni fortificate ai passi. Dal Rifugio Fratelli Calvi (2025 m), posto al centro dell'ampia conca valliva dove nasce il Fiume Brembo, s'imbocca la strada sterrata con segnavia CAI 210 che porta alla diga del Lago Fregaborgia (1957 m). Seguendo il bordo del lago, si giunge alla spalla destra dell'opera di sbarramento dalla quale, tramite una scaletta e poi un ripido sentiero, si scende al piazzale posto direttamente sotto i contrafforti dell'invaso. La strada sterrata riprende a scendere lungo la dorsale rocciosa, la Costa della Mersa, tra strutture e vecchi edifici di servizio, oggi abbandonati, innalzati all'epoca dei lavori per la costruzione della diga e delle galle-

rie di derivazione delle acque. Squarci di panoramiche tra la vegetazione permettono di ammirare le creste e le vette che circondano la conca nonché, guardando a ovest, cioè verso Carona, sullo sfondo dell'incisione valliva il gruppo del Pegherolo con il suo profilo inconfondibile. La strada, superato il ripido pendio alla base della dorsale rocciosa, arriva sopra il Lago del Prato (1650 m) e girandoci attorno arriva alla piana prativa e, poco prima che si distacchi la strada per il Rifugio Fratelli Longo, supera con un ponte in pietra il greto del fiume.

Il percorso prosegue sulla sterrata che attraversa la pineta mentre il Brembo, in questo tratto di valle, scorre in una profonda forra. In località I Dossi (1486 m) la strada, con numerose e tortuose curve, supera il notevole dislivello che la separa dal bassopiano sul quale sorge la frazione di Pagliari (1313 m). I torrenti ed il fiume invece formano alte cascate, tra le quali proprio in parte alla strada è quella della Val Sambuzza (1420 m). Il tracciato, dapprima nel bosco, passa poi nei pascoli attraverso i quali si giunge al compatto nucleo di case della frazione. La strada continua e, prendendo al bivio (1222 m) il percorso che scende più ripido a valle, si arriva con alcuni tornanti alle prime case di Carona. Allo slargo con il parcheggio, dove c'è la centrale idroe-

lettrica, ha inizio la via principale che attraverso tutto il paese conduce alla piazza del municipio di fronte alla chiesa parrocchiale (1127 m). Nelle vicinanze del Rifugio Fratelli Calvi, alcuni sovrascorrimenti e faglie dislocano e mettono in contatto le rocce metamorfiche più vecchie del basamento cristallino con le rocce tanto diverse per natura ed età della serie sedimentaria permiana. Alla scala dell'affioramento si possono osservare le strutture tettoniche più comuni, come pieghe e fratture, risultato delle numerose fasi orogeniche che hanno generato le Alpi. La tappa si sviluppa tra le morfologie legate all'attività glaciale prima e fluviale poi, queste ultime impostate lungo un fascio di faglie che in questa zona hanno

andamento E-W circa parallelo alla giacitura verticale dei corpi rocciosi. Alla base dei versanti in concomitanza delle pareti rocciose più aggettanti si segnalano dei significativi eventi di frana recente, sintomo geologico del precario equilibrio del territorio.

#### Accesso

Da Bergamo è raggiungibile percorrendo la Valle Brembana fino a Piazza Brembana poi proseguire in direzione Carona.

**Partenza:** Rifugio Fratelli Calvi (2025 m):

Lat. N 46° 01' 24" - Long. E 9° 52' 39"

**Arrivo:** Carona (1127 m):

Lat. N 46° 01' 18" - Long. E 9° 47' 10"

**Base Topografica:**

- Carta escursionistica n° 104 Foppolo -

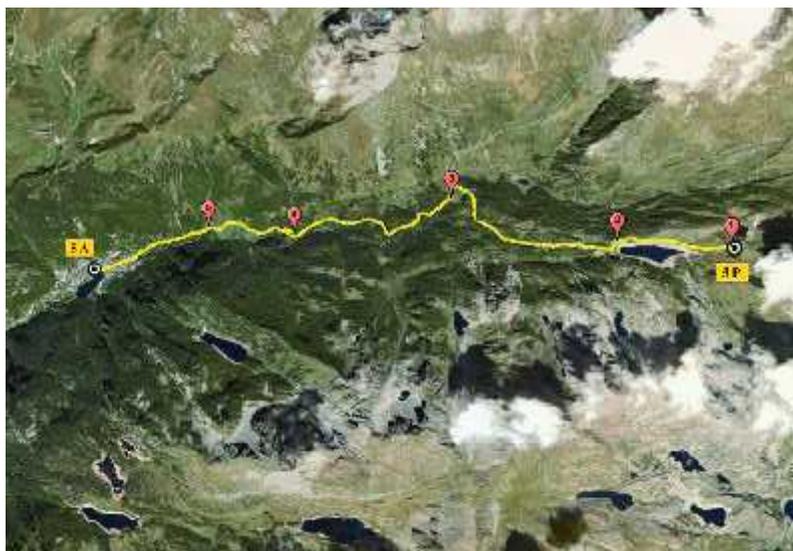


Fig. 13.39 - Tappa n° 5, con l'ubicazione delle soste

Valle Seriana, scala 1:50.000; Kompass - Karten GmbH, 6063 Rum/Innsbruck, Austria / Österreich.

- Carta dei sentieri e dei rifugi Alpi Orobie Centro Occidentali - zone 1-2, scala 1:50.000; Club Alpino Italiano - Sezione di Bergamo

**Quota minima:** Carona piazza del Municipio, 1127 m

**Quota massima:** Rifugio Fratelli Calvi, 2025 m

**Dislivello totale in salita:** 90 m

**Dislivello totale in discesa:** 850 m

**Durata:** 5 h

**Lunghezza percorso:** 7,6 km

**Livello di difficoltà:** T

#### Sosta N° 1 - Rifugio Fratelli Calvi (2011 m)

L'affioramento su cui si poggiano l'alzabandiera e la rosa dei venti, nello spiazzo del rifugio, fa parte del basamento cristallino. Queste rocce, viste per la prima volta in tutto l'itinerario, solo al termine della tappa precedente sul bordo del Lago Rotondo, appartengono alla formazione paleozoica Scisti di Edolo, la più antica delle Alpi Orobie. Di colore da grigio argenteo a marrone scuro, con alterazioni rugginose, la roccia è costituita essenzialmente da quarzo e mica oltre che da alcuni minerali accessori.

La panoramica verso nord dal rifugio, permette di osservare e descrivere tre situazioni geologiche. In primo piano, sul

lato orientale del Lago Rotondo, direttamente sopra la baita omonima è visibile per contrasto di colore rispetto ai pascoli e alle rocce circostanti un fenomeno franoso di crollo recente di modeste dimensioni. Si può distinguere il punto di origine da cui la massa rocciosa si è staccata, cioè la nicchia di frana; il tratto di versante in cui il materiale franato è transitato, ossia in cui è passata la massa caduta; e l'area di arrivo del detrito, vale a dire una zona di accumulo con il corpo di frana. Sullo sfondo della panoramica, le vette del Pizzo del Diavolo di Tenda e della sua anticima mostrano un evidente contrasto cromatico con una porzione chiara sommitale e nera sottostante, rilevando la presenza nella formazione di Collio di due diverse nature litologiche rispettivamente costituite da sedimenti arenacei e pelitici. Particolarmente evidente risulta anche la faglia che separa le due vette, provocando il ribassamento di una porzione rispetto all'altra di alcune centinaia di metri.

#### Sosta N° 2 - Diga del Lago Fregabolgia (1948 m)

La strada sterrata con segnavia CAI 210, che dal Rifugio Fratelli Calvi conduce alla Diga Fregabolgia, permette una visione panoramica dell'intera zona valliva. Il primo tratto del percorso è scavato nella formazione Scisti di Edolo che si trova sotto una sottile e limitata copertura mo-



Fig. 13.40 - L'abitato di Carona visto dal crinale tra la Val Carisole e la Val Sambuzza

renica, costituita prevalentemente da matrice fine con rari ciottoli e blocchi. Le rocce si presentano con affioramenti di micascisti e soprattutto in concomitanza dei principali lineamenti, dove più in-

tenso si è verificato lo stress tettonico, si manifestano con pieghe e fratture tali da ridurli in minute scaglie. Lungo alcune superfici di faglia la compressione e la deformazione sono state tali da avere dei



Fig. 13.41 - In primo piano la frana sul Lago Rotondo e sullo sfondo il Pizzo del Diavolo

veri e propri livelli nerastri di spessore centimetrico in cui c'è stata addirittura una fusione della roccia. Proseguendo per la diga ad un certo punto iniziano ad esserci affioramenti rocciosi costituiti da peliti nerastre attribuibili alla formazione di Collio. Il cambio litologico repentino mette in risalto, ancora una volta, la linea di faglia disposta con direzione E-W che si era incontrata al Lago Rotondo nella tappa precedente. Dal punto di osservazione sopra la diga, la traccia di questa faglia di importanza regionale risulta facilmente individuabile sul territorio: parte dalla Valle Seriana tagliando la cresta meridionale del Monte Grabiasca al Passo di Reseda, attraversa trasversalmente il Lago Rotondo ed il Lago Fregaborgia arrivando fino al Dosso dei Signori, dove scompare sotto le falde di detrito di versante. Le rocce pelitiche delle pareti verticali presenti sulla sponda settentrionale del Lago Fregaborgia, sono attraversate da una fratturazione che, oltre ad avere consentito localizzate mineralizzazioni di siderite, determina la particolare morfologia del versante. La spalla destra della Diga del Lago Fregaborgia si appoggia alla scarpata della linea di faglia sopra descritta.

La diga, costruita agli inizi degli anni cinquanta, è lunga oltre 190 metri e alta 50 metri ed ha creato un invaso che, dopo quello dei Laghi Gemelli, è il più grande dell'alta Valle Brembana. Le

acque del lago, con quelle dei laghi del Diavolo e Val dei Frati, vengono immesse attraverso la galleria orientale, nel Lago di Sardegnana che a sua volta alimenta con una condotta forzata lunga 1500 metri la Centrale di Carona. Assieme agli altri invasi, anche il Fregaborgia contribuisce a regolare e rendere uniformi le portate del fiume Brembo e dei suoi affluenti che, per loro natura, sono molto variabili oscillando tra valori bassi durante i periodi di magra invernale e valori alti durante le piene primaverili. Il Lago Fregaborgia nelle sue condizioni naturali, vale a dire prima della costruzione dell'opera di sbarramento, misurava 300 metri di lunghezza e 120 di larghezza con profondità massima di 15 metri. La forma parecchio allungata, diversa da tutti gli altri laghi del circondario, e la disposizione E-W esattamente lungo il lineamento che mette a contatto affioramenti di micascisti degli Scisti di Edolo e di peliti permiane del Collio, farebbe ascrivere la sua genesi principalmente a fenomeni tettonici, anche se non si può escludere la sovrapposizione glaciale. Infatti, se si escludono i dossi montonati ed i limitati depositi morenici presenti verso il Rifugio Fratelli Calvi, nelle immediate adiacenze del lago non si trovano resti importanti di tracce glaciali.

### Sosta N° 3 - Lago del Prato (1655 m)

Dal piazzale presente alla base della diga, sempre su segnavia CAI 210, si riprende la strada sterrata che scende verso valle seguendo la dorsale rocciosa della Costa della Mersa. Tra la vegetazione si riconoscono strutture e vecchi edifici di servizio, utilizzati all'epoca dei lavori per l'innalzamento della diga. Lungo il percorso, numerose sono le viste panoramiche sulle creste e le vette che formano il versante settentrionale del gruppo montuoso del Cabianna. Formato da sedimenti permiani appartenenti, in questo caso, all'unità inferiore della formazione di Collio, il massiccio è costituito da un'associazione litologica con rocce prevalentemente legate all'attività vulcanica: arenarie tufacee, tufi e

porfirioidi da grigi a verdastri a biancastri a rosati. Visibile di là del fiume, poco sopra la Baita della Capra, si riconosce un'area interessata da frane di crollo con caratteristiche pareti verticali nella zona di distacco e corpi detritici a grossi blocchi alla base nella zona di accumulo.

Nel punto in cui la strada supera il ripido pendio a valle della dorsale rocciosa della Costa della Mersa, arrivando direttamente sopra il Lago del Prato, ci si trova esattamente sulla parte terminale di una grande roccia montonata con la tipica depressione a valle del dosso occupata da un bacino lacustre di origine glaciale. Il Lago del Prato, in parte interrato, si presenta ancora abbastanza profondo e bene alimentato, anche se non ha immissari, tanto da avere il livello delle acque più alto rispetto a quello del-

l'alveo del torrente che passa lì vicino e dal quale risulta separato da un argine. Questo tratto in comune tra lago e fiume è stato formato dall'interazione nella sedimentazione tra depositi lacustri e depositi fluviali, successivamente intaccati da recenti processi erosivi di sponda, attività legata ad una dinamica fluviale in approfondimento. Poco a valle della confluenza tra l'emissario del lago ed il fiume, l'alveo di quest'ultimo ritorna ad essere in roccia. Gli affioramenti circostanti il lago appartengono alla formazione Gneiss di Morbegno e, dato che sono facilmente alterabili dagli agenti meteorici, si possono vedere al meglio solo in alcuni recenti tagli stradali.

### Sosta N° 4 - Il Dosso (1472 m)

Lasciato il Lago del Prato, si percorre il sinuoso cammino in mezzo al bosco con segnavia CAI 210, transitando su un pianoro tra rocce montonate facenti parte della formazione di Collio. Il rumore lontano delle acque tumultuose del Brembo proviene dalla profonda gola più in basso rispetto a dove corre la strada. La toponomastica popolare di questo breve tratto di valle fa un continuo riferimento al termine dialettale dosso e foppa, rispettivamente per definire una parte topograficamente convessa e concava. I luoghi denominati I Dossi, Casera dei Dossi, Dosso dei Signori, Il Dosso oltre che a Le Foppe, Baita Foppassa, I Pozzi si richiamano alle morfologie tipiche delle zone in cui è presente una modellazione territoriale dovuta ad azione di escavazione glaciale ed erosione fluviale. Man



Fig. 13.42 - Lungo la strada gli Scisti di Edolo e sulla cresta, a destra del lago, le rocce del Collio



Fig. 13.43 - Il Lago del Prato e sullo sfondo il gruppo del Monte Cabianna

mano si procede, gli affioramenti presenti nei vari tagli a lato della strada, permettono di prendere visione delle caratteristiche delle rocce. Le sezioni mostrano la variabilità litologica della formazione di Collio, da peliti grigio-verdastre a nerastre prevalenti si passa ad intercalazioni di corpi arenacei fino a conglomerati di colore prevalentemente grigio-azzurrognolo, talora rossastro, nei quali si possono riconoscere facilmente ciottoli quarzosi. La presenza di vene di siderite e quarzo, che tagliano con andamento irregolare l'ammasso roccioso, sono messe in risalto dalla tipica colorazione bruno-rossiccia della patina d'alterazione ferruginosa.



Fig. 13.44 - La cascata della Val Sambuzza

Giunti in località Il Dosso, la strada continua con numerose e tortuose curve, superando i circa 150 m di dislivello che la separa dal bassopiano sul quale sorge la frazione di Pagliari. I torrenti ed il fiume Brembo oltrepassano questa soglia morfologica formando alte cascate, tra le quali la più famosa, proprio in parte alla strada, è quella della Val Sambuzza. In alcune occasioni, tra gli alberi è possibile ammirare la conca sottostante dove sorgono gli abitati di Pagliari e più lontano Carona. La panoramica sulla valle permette di vedere il profilo tipico di una valle fluviale, dove le acque che scorrono sul fondovalle esercitano una forte azione erosiva sull'alveo e sulle sponde. Da questo punto della valle la morfologia glaciale lascia il posto a quella fluviale.

#### Sosta N° 5 - Pagliari (1313 m) e Carona (1227 m)

Scendendo lungo la strada con segnavia CAI 210, sul delimitare del bosco, si ha una panoramica dell'intera valle con in primo piano, tra i prati, l'abitato di Pagliari. Il caratteristico borgo antico si presenta ancora ben conservato nella sua architettura montana. Si tratta di una "contrada di pietra", costruita interamente con materiali locali dalle rocce dei muri fino al rivestimento del tetto con le famose lastre dette piede. Dopo l'apertura della Via Priula verso la fine

del cinquecento e per praticare commerci senza dover rendere conto alla dogana veneta di Ca' San Marco, transitavano abitualmente da qui i trafficanti, spesso contrabbandieri, diretti in Valtellina e nei Grigioni attraverso i passi Publino, Venina e Cigola. Fino agli anni '30 del secolo scorso Pagliari è stata una frazione che contava un centinaio d'abitanti dediti alla pastorizia ed all'agricoltura soprattutto alla coltivazione delle celebri patate, utilizzate abitualmente per fare il pane, che erano portate addirittura al fiorente mercato di Bergamo. Tra i campi terrazzati, si notano ancora numerosi muretti a secco e ordinati mucchi di pietrame prodotti dalla faticosa opera di spietramento e bonifica perpetrata nel tempo da numerose generazioni di valligiani.

Gli affioramenti visibili sopra l'abitato di Pagliari, costituiti da rocce della Formazione di Collio, mostrano una forte scistosità con sviluppo E-W. Questa, generata dalla deformazione a cui è stato sottoposto l'ammasso roccioso, comporta la tendenza della roccia a rompersi lungo fratture allineate parallelamente. In questo caso la scistosità presenta piani verticali e paralleli all'andamento della valle determinando una instabilità del versante stesso e generando una morfologia ripida fino ad avere addirittura delle rocce aggettanti. Come si è visto sul tratto di strada tra Ri-

fugio Fratelli Calvi e la Diga Fregaborgia, anche poco prima di arrivare ai prati di Pagliari le acclività sono molto accentuate. Le porzioni di roccia subiscono una lenta rotazione per effetto della gravità con il risultato che, tagliate da fratture man mano sempre più aperte, perdono stabilità causando crolli da collasso per ribaltamento. Nel nostro caso, le rupi sopra Pagliari sono la nicchia di distacco di un'antica frana mentre gran parte della porzione prativa è il corpo d'accumulo, cioè il materiale franato. Crolli sono avvenuti anche di recente, come testimoniano i grossi blocchi nei prati ed alcuni lembi detritici non ancora vegetati impostati sul corpo di frana principale. La dinamicità del versante in tempi storici è comprovata anche dalla necessità di costruire il muro paramassi a difesa delle case direttamente a monte dell'abitato.

La panoramica verso Carona, trasversale sulla valle, permette di percepire il profilo tipico di una valle fluviale, dove le acque che scorrono sul fondo esercitano una forte azione erosiva sull'alveo e sulle sponde. Le acque correnti trasportano i detriti più grossolani per rotolamento mentre i materiali fangosi defluiscono in sospensione. Contestualmente all'azione erosiva ed al trasporto, notevole importanza morfogenetica assume l'azione d'accumulo e di deposizione esercitata dall'acqua. Guardando lungo il corso del

Brembo, a valle di Pagliari, s'incominciano a vedere i primi depositi fluviali di una certa consistenza e spessore.

Dal nucleo di case della frazione la strada per Carona diventa asfaltata e, prendendo al bivio (1222 m) la via a sinistra che scende più ripida a valle, si arriva con alcuni tornanti alle prime case del capoluogo tra le quali, al di là del Brembo, spicca la Centrale Idroelettrica. L'impianto, entrato in servizio nel 1924 e rinnovato negli anni '80, viene alimentato direttamente dal bacino di Sardegnana nel quale confluiscono le acque degli otto invasi di monte: Lago del Diavolo, Lago Fregabolgia, Lago di Val dei Frati, Lago Colombo, Laghi Gemelli, Lago Piano Casere, Lago Marcio, Lago Becco. Il

Lago di Sardegnana è collegato alla Centrale di Carona con una condotta forzata lunga circa 1500 metri ed in grado di trasportare 9 metri cubi di acqua al secondo. Presso la centrale idroelettrica è possibile visitare l'Orto Botanico dedicato alle specie vegetali montane presenti in zona mentre al parcheggio, dove c'è la centrale idroelettrica, ha inizio la via principale che attraverso tutto il paese conduce alla piazza del municipio di fronte alla chiesa parrocchiale.

Fin dai tempi più antichi Carona, considerata da alcuni addirittura di origine etrusca, presenta sul suo territorio miniere e forni fusori, che la resero famosa per la produzione di lamine, le regge, da utilizzare per cerchiare botti, costruire

spade ed arnesi agricoli. Poco a monte della Casera di Carisole, nella valle omonima a N rispetto all'abitato di Carona, inizia infatti la zona mineraria che le mappe catastali del 1850 riportano con il toponimo Foppa delle Frere. L'area di sfruttamento, compresa tra le quote 1600 e 1800 m, mostra ancora numerosi imbocchi di gallerie e pozzi ormai in gran parte occlusi, come quelli che esistono appena sopra la partenza della funivia per Carisole dove finiscono i prati ed inizia il bosco. L'esistenza di numerose faglie ha permesso una mineralizzazione cospicua ma nello stesso tempo ha anche compromesso la conservazione delle gallerie che, come citano le cronache del tempo, erano "scavi soggetti a rovinosi crolli". Nelle ampie discariche presenti sul versante è possibile osservare la presenza di ematite, goethite, siderite e scorie di fucina. In questo caso, la roccia incassante dei filoni è un conglomerato quarzoso verdastro della formazione di Collio che si trova in una zona di contatto con la formazione del Servino. Come riportato nei documenti antichi, i banchi mineralizzati avevano potenza di circa 1-2 metri con estensione da 5 a 7 e per raggiungere il punto di coltivazione si accedeva tramite pozzi profondi fino ad un centinaio di metri.

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1971) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, Fogli 7-18 e Pizzo Bernina e Sondrio*, Servizio Geologico d'Italia, Roma.

AA.VV. (1990) - *Alpi e Prealpi Lombarde I vol. - Guide Geologiche Regionali*, BE-MA editrice, Milano.

AA.VV. (1998) - *Alpi e Prealpi Lombarde II vol. - Guide Geologiche Regionali*, BE-MA editrice, Milano.

AA.VV. (2000) - *Carta Geologica della Provincia di Bergamo, Note Illustrative, Provincia di Bergamo*.

AA.VV. (2002) - *Descrizione delle specie e varietà di minerali e loro ritrovamento nella bergamasca*. GOM Gruppo Orobico Minerali, Bergamo.

Vignola P. Ed. (2006) - *Carta Geologica del Parco delle Orobie Valtellinesi, Parco delle Orobie Valtellinesi, Morbegno (SO)*.



Fig. 13.45 -  
L'abitato  
di Pagliari

### Elenco numeri utili e servizi:

Comune di Albaredo per San Marco  
Via San Marco, 24 - 23010 Albaredo  
per San Marco (SO)

Tel. 0342.616288

[acalbaredo@provincia.so.it](mailto:acalbaredo@provincia.so.it)

Comune di Averara

Piazza Vittoria, 1 - 24010 Averara (BG)

Tel 0345.80313 - Fax 0345.80313

[info@comune.averara.bg.it](mailto:info@comune.averara.bg.it)

Comune di Carona

Via Papa Giovanni XXIII, 1 -

24010 Carona (BG)

Tel. 0345.77006

[info@comune.carona.bg.it](mailto:info@comune.carona.bg.it)

Comune di Foppolo

Via Moia, 24 - 24010 Foppolo (BG)

Tel. 0345.74002

[info@comune.foppolo.bg.it](mailto:info@comune.foppolo.bg.it)

### Link utili:

[www.museoscienzebergamo.it](http://www.museoscienzebergamo.it)

[www.parcorobie.it](http://www.parcorobie.it)

[www.geologiaeturismo.it](http://www.geologiaeturismo.it)

[www.fortificazionibergamasche.net/ca-dorna.htm](http://www.fortificazionibergamasche.net/ca-dorna.htm)

[www.valbrembanaweb.it](http://www.valbrembanaweb.it)

[www.sentierodelleorobie.it](http://www.sentierodelleorobie.it)

[www.brembana.info/trekking/ferro.html](http://www.brembana.info/trekking/ferro.html)

[www.parcorobievalt.com](http://www.parcorobievalt.com)

[www.caibergamo.it](http://www.caibergamo.it)

Comune di Mezzoldo

Via Bonandrini, 1 - 24010 Mezzoldo (BG)

Tel. 0345.86041 - Fax 0345.86500

[info@comune.mezzoldo.bg.it](mailto:info@comune.mezzoldo.bg.it)

Comunità Valle Brembana

Via Don Angelo Tondini, 16 -

24014 Piazza Brembana (BG)

Tel. 0345.81177 - Fax 0345.81240

[cmvb13@valbrembana.info](mailto:cmvb13@valbrembana.info)

Comunità Montana Valtellina

di Morbegno - Viale Stelvio, 23/a -

23017 Morbegno (SO)

Tel. 0342.612134

Museo Civico di Scienze Naturali

"E. Caffi" - Piazza Cittadella, 10 -

24129 Bergamo (BG.)

Tel. 035.286011 - Fax 035.286119

[infomuseoscienze@comune.bg.it](mailto:infomuseoscienze@comune.bg.it)

Museo Brembano di Scienze Naturali

Villa Speranza, via S. Carlo, 32 -

San Pellegrino Terme (BG)

Tel. 0345.22141

[biblioteca@comune.sanpellegrino-terme.bg.it](mailto:biblioteca@comune.sanpellegrino-terme.bg.it)

Consorzio Parco delle Orobie

Bergamasche - Sede amministrativa

via Camozzi, 111 - 24121 Bergamo (BG)

Tel. 035.224249 - Fax 035.219333

[segreteria@parcorobie.it](mailto:segreteria@parcorobie.it)

Consorzio Parco delle Orobie Valtellinesi

- Sede amministrativa via Toti, 30c -

23100 Sondrio (SO)

Tel. 0342.211236 - Fax 0342.210226

[info@parcorobievalt.com](mailto:info@parcorobievalt.com)

CAI Sezione di Morbegno

Palazzo Malacrida - 23017 Morbegno (SO)

Tel. fax 0342.613803

[info@caimorbegno.org](mailto:info@caimorbegno.org)

CAI Sezione di Piazza Brembana

Via Belotti, 54b - 24014 Piazza Brembana

(BG) - Tel. 0345.82244

[caiavb@valbrembanaweb.it](mailto:caiavb@valbrembanaweb.it)

Hotel La Sponda

Via Sponda, 1 - 24010 Valleve (BG)

Tel: 0345.78008

[sponda@inwind.com](mailto:sponda@inwind.com)

Rifugio Ca' San Marco

24010 Averara (BG)

Tel. 0345.86222

Rifugio Dordona

23010 Fusine (SO)

Tel. 349.6148236 - 338.2452582

Rifugio Passo San Marco 2000 -

24010 Mezzoldo (BG)

Tel. e Fax 0345.86020 -

Abit. 0345.86017

Rifugio F.lli Calvi - 24010 Carona (BG) -

Tel. 0345.81184 - 0345.77047 -

349.6804893

Rifugio F.lli Longo - 24010 Carona (BG)

Tel. 0345.77070

### Autori

**Federico CONFORTINI**  
e **Anna PAGANONI**

Museo Civico di Scienze Naturali

"E. Caffi", Piazza Cittadella 10,

24129 Bergamo, Italia

[museogeo@comune.bg.it](mailto:museogeo@comune.bg.it)

Con la collaborazione di:

Margherita Ferraiuolo, Museo Civico di  
Scienze Naturali "E. Caffi" di Bergamo

Si ringraziano:

Matteo Malzanni, Ivan Donadoni,

Giovanni Zani, Enzo Migliorini

e Diego Facheri.