



Paolo Pirocchi

Rocce e natura senza frontiere

Meraviglie geologiche tra Valle Antigorio, Valle Devero e Binntal





Paolo Pirocchi

Rocce e natura senza frontiere

Meraviglie geologiche tra Valle Antigorio, Valle Devero e Binntal

Testi: Paolo Pirocchi

Foto: Alessandro Pirocchi, Paolo Pirocchi

Cartografia: Alessandro Pirocchi

Citazione bibliografica: Pirocchi P., Rocce e natura senza frontiere, Aree Protette dell'Ossola, 2012

Questa pubblicazione è stata prodotta nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera SITINET

Coordinamento: Ivano De Negri, Alessandro Pirocchi Cura grafica e redazionale: Aligraphis - Gravellona Toce

© 2012 - Ente di Gestione delle Aree Protette dell'Ossola

Premessa

Nell'immaginario comune, quando si pensa ai Parchi Naturali, si associa l'attività del Parco alla fauna, alla vegetazione ed all'educazione ambientale.

In effetti molte delle attività dell'Ente di Gestione sono rivolte a questi settori e l'educazione ambientale che ne consegue tratta di animali e piante e più in generale di biodiversità (che è rappresentata dalla ricchezza di specie viventi presenti in un determinato territorio).

Perché dunque dedicare una pubblicazione dell'Ente agli elementi inanimati di un determinato territorio come i minerali, le rocce ed i ghiacciai?

I motivi sono diversi:

Quello più direttamente collegato alle attività dell'Ente di Gestione è dovuto al fatto che i diversi substrati rocciosi, sui quali si sviluppa la vegetazione, determinano il tipo e la composizione della vegetazione stessa.

L'azione dei ghiacciai invece è in genere molto più legata al paesaggio che il loro movimento, nel lento trascorrere del tempo, ha determinato originando paesaggi aspri e verticali dove le rocce sono più dure (gneiss) e morbidi altipiani e cime ondulate dove le rocce sono più tenere (calcescisti).

Il paesaggio attuale che noi ora ammiriamo è stato dunque profondamente influenzato dall'assetto geologico-strutturale e dall'azione di modellamento dei ghiacciai (soprattutto del passato), delle acque superficiali e della gravità (frane, falde di detrito) e dai ripetuti cicli di gelo e disgelo.

L'ambiente inanimato ci fornisce quindi importanti informazioni per ricostruire la storia del territorio nel senso della evoluzione e della sua colonizzazione da parte di vegetazione ed animali ma anche quella culturale e socio economica delle popolazioni che in questi territori hanno vissuto e tuttora vivono.

Non ultimo tra i motivi che ci inducono a dedicarci all'argomento di questa pubblicazione è che minerali ed aspetti geologici sono argomenti che accomunano il Parco Naturale Veglia-Devero con il confinante Parco Svizzero della Valle di Binn con il quale da circa un decennio lavoriamo per promuovere una grande Area Protetta transfrontaliera.

Il Monte Cervandone, montagna simbolo dei due parchi, è una delle località mineralogiche più importanti del mondo, per la presenza di minerali di fessura insoliti ed unici ad alto contenuto di arsenico, alcuni dei quali, risultano completamente nuovi per la scienza al momento della loro scoperta. Il legame creato da questi argomenti risulta molto forte anche con il Parco Naturale dell'alta Valle Antrona dove i minerali, le miniere e le rocce verdi, conosciute dai geologi di tutto il mondo come Ofioliti di Antrona, sono strettamente legati alla cultura tradizionale ed alla storia socio-economica della Valle. L'obiettivo di queste pubblicazioni è trasferire, in un linguaggio corretto ed accessibile al grande pubblico, le informazioni scientifiche per diffondere il più possibile la conoscenza di tutti gli aspetti che caratterizzano i Territori Protetti e le Valli che li accolgono per incentivare un turismo più attento e consapevole della necessità di conservarne integri i valori nel tempo.

Uno speciale ringraziamento lo devo a mio fratello Alessandro, geologo, per i continui consigli e chiarimenti. Con lui condivido la passione per questi luoghi esplorati in tanti anni con grande e inesauribile curiosità: la nostra gioventù con gli scarponi ai piedi ci ha portato a maturare un profondo amore per questo splendido e ricco territorio.

Paolo Pirocchi

Il percorso

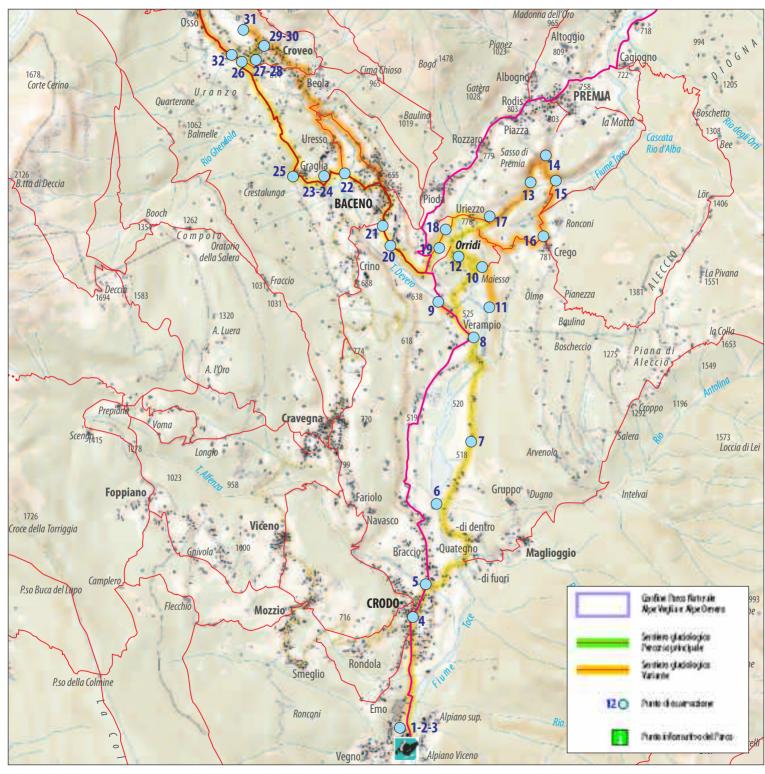
Viene qui descritto un lungo e complesso itinerario che si snoda dalla Valle Antigorio alla Valle di Binn, tra Italia e Svizzera, attraverso un settore alpino tra i più belli paesaggisticamente e più interessanti geologicamente e morfologicamente. Un lungo itinerario di scoperta di vere "unicità": gli Orridi di Uriezzo, l'elemento 0, minerali unici al mondo, unità geologiche che sono entrate nella storia dell'interpretazione geologica delle Alpi, e rocce utilizzate dall'uomo come materia prima architettonica e monumentale in tutto il mondo.

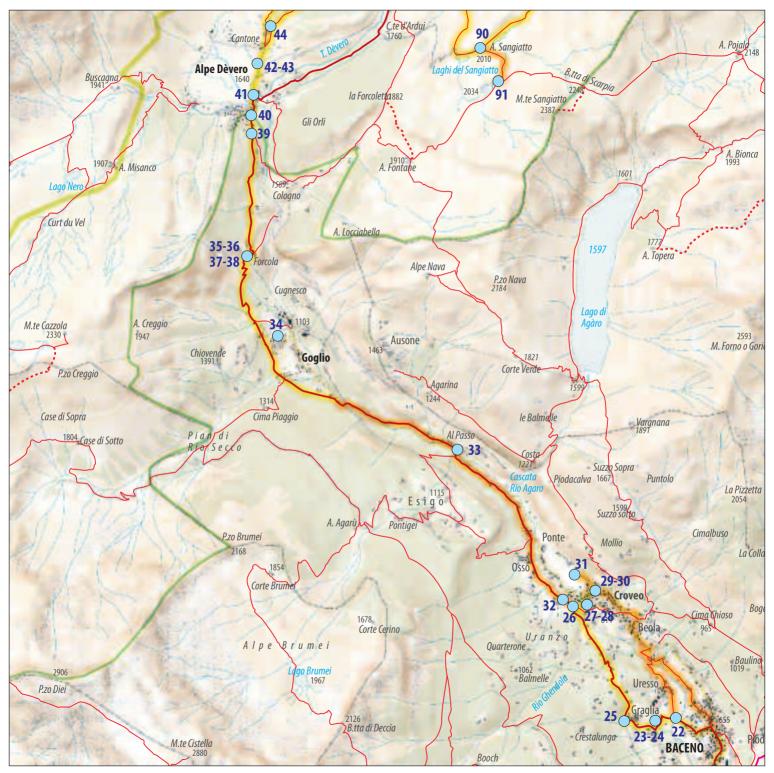
Il percorso si articola in 100 punti di osservazione. Un itinerario principale permette di raggiungere la maggior parte di questi punti. Sono indicati ulteriori percorsi alternativi per raggiungere altri punti di interesse prossimi al percorso. Questo permette ad un visitatore curioso di "progettarsi la visita a proprio piacimento", ricercando il percorso idoneo ai propri interessi, anche in visite successive.

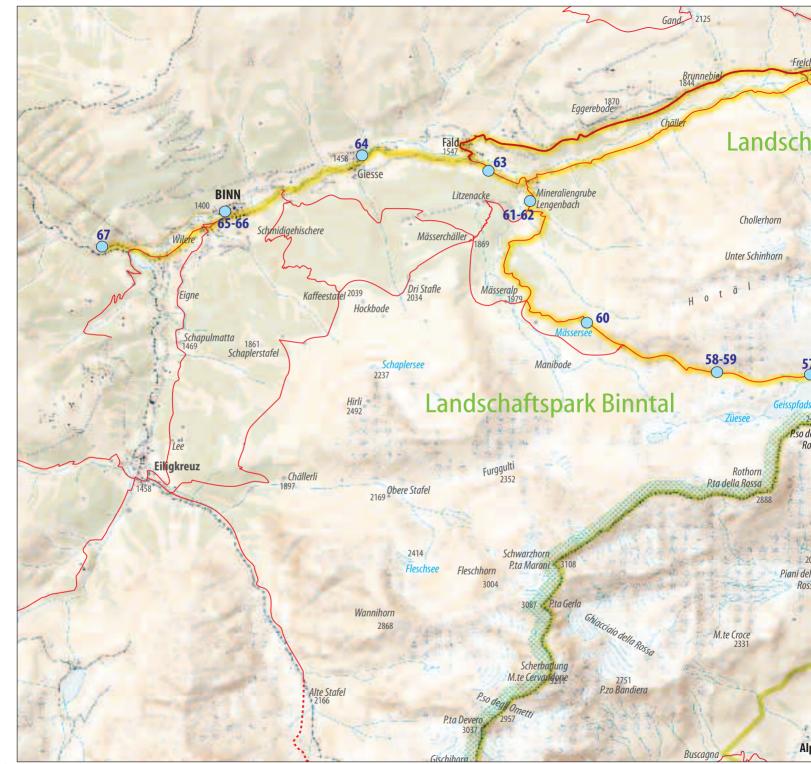
I tracciati

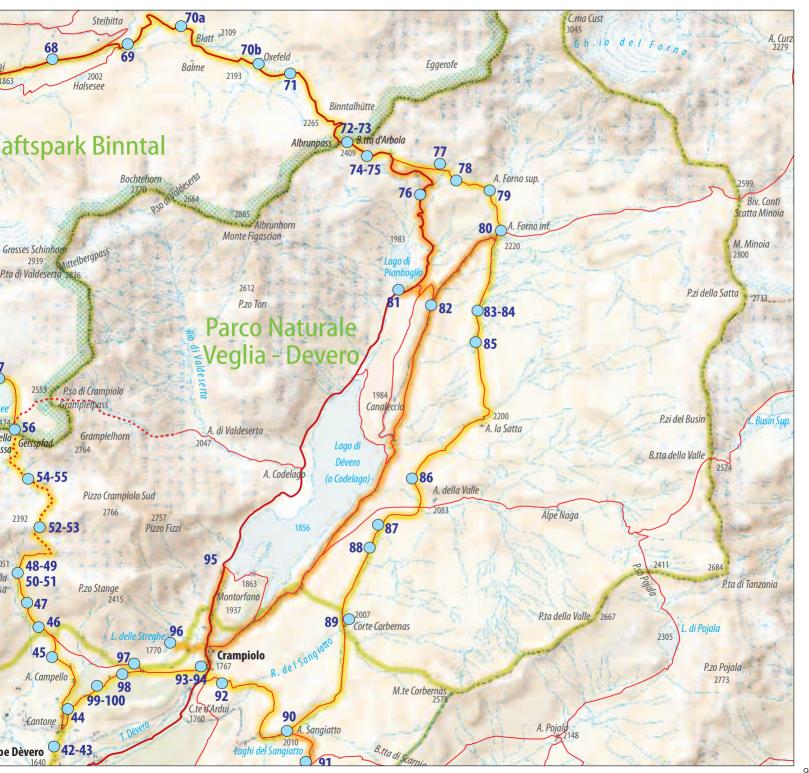
Gli stop sono individuati sulla cartografia introduttiva. Si tratta di una mappa realizzata però su scale che non rendono possibile osservare in dettaglio il tracciato dell'itinerario e la posizione degli stop di osservazione. È possibile sul sito ufficiale dell'Ente Aree Protette dell'Ossola (www.areeprotetteossola.it) e sul sito OssolaNatura (www.ossolanatura.it) nelle pagine dedicate agli itinerari, scaricare gratuitamente i tracciati digitali del percorso nei sequenti formati:

- gpx, tracciato per GPS
- shp formato per software GIS (in formato UTM-WGS84)
- kml, per Google Earth









Consigli per la visita

"Il giardino glaciale di Uriezzo" Meraviglie glaciali al centro di tre comuni: Crodo, Baceno e Premia

Con partenza da Crodo, dove si collocano alcune interessanti risorse museali (il Centro Visite del Parco, il Museo Mineralogico, il Museo delle Acque Minerali) è possibile attraversare la piana di Verampio, le Marmitte dei Giganti sul Toce e visitare gli Orridi di Uriezzo. Dagli Orridi di Uriezzo un sentiero suggestivo, in parte su antiche mulattiere, raggiunge Baceno, arrivando quindi alle "Caldaie di Croveo".

Visite scolastiche: nel caso di ragazzi con abitudine al cammino è possibile compiere il percorso da Crodo a Baceno. Se fosse necessario ridurre all'essenziale l'escursione, la soluzione ottimale è l'itinerario Verampio, Uresso (Marmitte), Uriezzo e ritorno, ed eventuale salita a Baceno con ritorno a Verampio lungo l'antica mulattiera. Se dotati di mezzo di trasporto proprio, riprendere il pullman a Baceno.

"Verso l'Alpe Devero" Da Goglio a Devero lungo l'antico itinerario di accesso

Goglio è un piccolo paese, circondato da prati e boschi, sovrastato da un alto e severo gradino roccioso, che suscita l'impressione di chiudere la valle. Ma questo apparente capolinea è invece il punto di partenza ideale per un accesso straordinariamente vario e panoramico all'Alpe Devero. Tracce di piccoli impianti di risalita, oggi quasi interamente riabbracciate dalla natura, sono la memoria di un passato ricco di nevi, e un albergo ospitale che porta con orgoglio un nome che evoca il fascino e la bellezza d'altri tempi (la "Villa Gina").

Dal paese, che serba gradite sorprese, come una chiesetta affrescata da "Angelo Bersani", originale artista conosciuto come "L'Angelo del Devero", o la vecchia stazione di partenza della

funivia, oggi trasformato in piccolo museo, la salita al'Alpe Fiorita (come veniva definita l'Alpe Devero in un documento filmato realizzato da Giancarlo Fantini, regista divenuto famoso per la cronaca filmata della conquista del K2) si compie interamente su una delle più antiche Vie Storiche ossolane, la Via dell'Arbola. E i nostri scarponi calcano le pietre dell'antico selciato levigato da secoli di passaggi di uomini e bestiame.

La mulattiera, percorsa senza fretta, seguendo un itinerario che da valle risulta quasi invisibile, in circa un'ora di cammino tranquillo ci conduce alla meta, con l'improvvisa ed inaspettata apertura alla spettacolare vista sul vasto alpeggio, circondato da alcune delle più note vette delle Alpi Lepontine, l'Helsenhorn, il Monte Cervandone, l'Arbola. Da qui la salita successiva a Crampiolo o al lago di Devero lungo l'itinerario permette di apprezzare la maggior parte delle peculiarità geologiche di guesto settore alpino. Visite scolastiche: considerando la straordinaria importanza storica che la Via dell'Arbola ha rappresentato nei collegamenti commerciali e negli scambi culturali tra Europa ed Italia, la salita da Goglio a Devero e a Crampiolo è certamente consigliabile anche per i ragazzi delle scuole, permettendo l'approfondimento di una straordinaria ricchezza di tematiche interdisciplinari. In caso di necessità di riduzione dell'itinerario, anche il solo breve cammino lungo il tratto tra Alpe Devero e Crampiolo permette una notevole e completa ricchezza di osservazioni geologiche e naturalistiche.

"Rocce e natura senza frontiere" Itinerario ad anello da Alpe Devero a Binn attraverso il Passo delle Rossa e rientro lungo la Via dell'Arbola

L'itinerario, di grande respiro, è senza dubbio uno dei più affascinanti e conosciuti dagli appassionati di trekking alpino, per la grande varietà paesaggistica, determinata dalla ricchezza geologica di queste montagne. Il Passo della Rossa e i suoi paesaggi lunari delle rocce ofiolitiche, le unicità mineralogiche del Monte Cervandone, o di Lengenbach, le antiche cave, gli apparati morenici, i mirabili paesaggi glaciali, i selciati in pietra lungo la Via d'Arbola rappresentano un susseguirsi di scenari e occasioni di scoperta senza fine. L'itinerario va percorso facendo tappa a Binn, con tranquillità, dando tempo alle osservazioni. Il pernottamento a Binn offre inoltre la possibilità di visitare gli allestimenti del museo storico e mineralogico, oppure le numerose e caratteristiche rivendite ed esposizioni di minerali.

scegliere tra più itinerari, dalla via diretta lungo il Lago di Devero, ai sentieri attraverso i grandi alpeggi di Alpe Forno, Alpe Satta, Alpe Valle. **Visite scolastiche:** la lunghezza dell'itinerario

Al rientro dalla Bocchetta d'Arbola è possibile

non ne consiglia la fruizione scolastica.

"Sorprese geologiche verso il Grande Est" Sorprese geologiche tra Crampiolo, Lago di Devero, Alpe Cobernas, Alpe e Laghi di Sangiatto

Spunti geologichi alla scoperta della morfologia glaciale, delle caratteristiche del Lago di Devero o dei piccoli laghi alpini, sono quelli che si ripetono con ricchezza lungo i sentieri che collegano i grandi alpeggi oggi caricati dalle mandrie in estate, dell'Alpe Corbernas e dell'Alpe Sangiatto. I pascoli si estendono su gradini glaciali modellati da antichi ghiacciai ed impostati su banchi di calcescisti, e locali affioramenti di marmi calcarei, che hanno localmente consentito l'evoluzione di fenomeni carsici.

Visite scolastiche: consigliabile la salita all'Alpe e ai laghi del Sangiatto da Crampiolo, che permette di compiere approfondite osservazioni in relazione all'evoluzione naturale del paesaggio, analizzando i substrati geologici e la morfologia glaciale, gli ambienti dei laghi di origine glaciale, le torbiere e gli ambienti umidi in vario grado di evoluzione.

I punti di osservazione

1 Centro Visite Crodo: viaggio al centro delle Alpi

L'Ente Aree Protette dell'Ossola ha realizzato a Crodo (VB) un centro visite. Si tratta di una struttura complessa, in cui trovano spazio un punto informazioni, aree espositive, laboratori didattici, apparati multimediali.

Il **settore geologico** permette di approfondire gli aspetti geologici e mineralogici del vasto territorio alpino compreso tra Crodo, il Parco Veglia Devero, le valli Antigorio e Formazza, mediante una ricca documentazione multimediale. Il laboratorio è inoltre attrezzato specificamente per lo svolgimento di attività didattiche nel campo delle Scienze della terra.

Il **settore biologico** è dedicato alla fauna del Parco Veglia Devero. Ospita un complesso diorama che ricostruisce con grande cura gli ambienti di alta quota tipici del gallo forcello (*Tetrao tetrix*), e i principali momenti del suo ciclo biologico: i corteggiamenti nell'arena di canto, la nidificazione e la deposizione delle uova, l'allevamento dei pulcini, una tana invernale nella neve. L'ambientazione riproduce con grande fedeltà i luoghi del Parco in Alpe Devero, attraverso sfondi dipinti e reperti naturali veri o artificiali. Trovano spazio, inoltre, una sezione didattica dedicata alle farfalle, sagome di rapaci, reperti di unqulati, giochi didattici interattivi.

Il punto informativo dedicato a Rete Natura 2000 è una sezione multimediale destinata a fornire informazioni in relazione a Rete Natura 2000. Installazioni video, contenuti interattivi, percorsi virtuali e molto altro fanno da quida ai visitatori alla scoperta del patrimonio costituente la rete ecologica europea per la tutela della biodiversità del continente. Mediante un pannello "touch screen" è possibile trovarvi un gran numero di informazioni non solo sull'area del Parco Veglia Devero e Zona di Protezione Speciale Veglia Devero Monte Giove (inserita appunto nel sistema di aree protette di Rete Natura), ma anche su tutti gli altri Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) del Verbano Cusio Ossola.



Diorama presso il Centro Visite del Parco Naturale Alpe Devero a Crodo

2 Il paese delle Fonti e il museo delle acque minerali

Crodo ha dato il nome al celebre "Crodino" e alle Acque Minerali che sgorgano da ricche sorgenti, da decenni imbottigliate e commercializzate. La leggenda vuole che un antico crociato, nel tragitto di ritorno verso il nord, malato, sia prodigiosamente guarito bevendo queste acque. È nel 1838 che, grazie ad una citazione sul "Dizionario geografico" del Casalis, le fonti acquistano una discreta notorietà.

Le due fonti originarie, che sgorgano all'interno del parco delle Terme, sono denominate "Valle d'Oro" e "Cistella". A queste si è poi aggiunta dal 1955 la fonte "Lisiel", che sgorga al piede dell'ampia conoide alluvionale del Rio Alfenza, e in tempi molto più recenti la "Nova" che sgorga dalla sorgente Cesa, nei depositi

morenici a grossi blocchi che fasciano il fianco sinistro del Rio Emo. Le acque "Lisiel" sono commercializzate come oligominerali iposodiche. "Valle Oro" e "Cistella" risultano invece acque minerali ricche in sali, con elevata presenza di Calcio, Magnesio e Solfato. Complessivamente le caratteristiche chimico-fisiche delle acque hanno consentito lo sviluppo di attività termali ed alberghiere. Oggi le Fonti di Crodo sono una conosciuta meta di visita turistica e di cure termali.

Artefice di un successo a livello internazionale delle acque imbottigliate è stato Piero Ginocchi che, negli anni Cinquanta, trasformò un rudimentale stabilimento termale in un'industria moderna. Nacque il "Crodino", l'aperitivo biondo, che costituì l'elemento trainante di tutta l'industria.

Il Museo delle acque minerali "Carlo Brazzorotto", unico in Italia nel suo genere, è nato accogliendo una raccolta di oltre ottantamila etichette e novemila campioni di bottiglie di acque minerali, donate da un collezionista, Carlo Brazzorotto, tecnico e ricercatore di laboratorio presso l'Università di Bologna. Accanto a questi ricordi di un significativo settore produttivo italiano, sono esposte le prime macchine di imbottigliamento delle Terme di Crodo (due linee complete di produzione), manifesti e altri oggetti pubblicitari.

Il Museo delle acque minerali "Carlo Brazzorotto"







3 Museo mineralogico ossolano Aldo Roggiani e Angelo Bianchi

Il Museo, parte integrante di quello delle acque minerali, prende origine come sezione mineralogica del Centro Studi Piero Ginocchi, grazie all'attività di ricerca e di raccolta di minerali operata sul territorio del Verbano Cusio Ossola da parte dei ricercatori che collaborano con il Centro.

È stato intitolato a due insigni ricercatori del passato, Angelo Bianchi (1892 - 1970), Professore

all'Università di Padova, che tra l'altro si dedicò a ricerche sui minerali della Val d'Ossola e a studi petrografici della Val Devero, e Aldo Roggiani (1914 - 1986), studioso di mineralogia e di petrografia, scopritore in Valle Vigezzo di un nuovo minerale denominato in suo onore "Roggianite". La struttura accoglie i campioni curandone l'esposizione didattica e assicura il supporto scientifico ai ricercatori, attraverso convenzioni con le Università di Milano e Padova. Attualmente svolge l'importante compito di coordinamento della ricerca scientifica di minerali all'interno del Parco Veglia Devero.



Il museo mantiene uno stretto collegamento con ricercatori ed appassionati, che forniscono i campioni esposti o garantisce studi scientifici e determinazioni accurate per i ritrovamenti più interessanti

4 La febbre dell'oro

Nelle rocce gneissiche di questo settore alpino sono inclusi alcuni importanti giacimenti d'oro, tra cui quelli di Crodo, sfruttati nei secoli scorsi. I principali filoni affiorano sulla destra orografica del torrente Alfenza. Sono due distinti gruppi: i filoni Alfenza, all'interno dei micascisti di Baceno (vedi stop 21), che interessano in parte calcari cristallini, e il filone Faella, all'interno degli gneiss Antigorio. Molti altri filoni secondari affiorano nelle vicinanze. Tra questi quello nella Val d'Oro, in prossimità della confluenza del-

5 Crodo e l'Alfenza: quando l'acqua fa paura...

Il torrente Alfenza è un corso d'acqua piccolo, frequentemente in secca nel suo tratto terminale, ma in grado di trasformarsi improvvisamente in un temibile "gigante". È stato capace di creare un conoide alluvionale imponente, su cui giace il paese di Crodo, e su cui stiamo camminando in questo tratto di sentiero. Scorre infatti in un contesto geologico complesso, tra un grande deposito di morena alla sua destra, caratterizzato dai morbidi ripiani su cui giacciono Foppiano, Mozzio, Viceno, e un enorme ammasso di materiale detritico attribuito ad una grande frana postglaciale, alla sua sinistra. Un alveo guindi fragile, in cui l'aumento della portata può determinare imponenti distacchi di materiale dai versanti, e ingenti trasporti verso valle. E gli avvenimenti pluviometrici intensi nel

l'Alfenza con il Toce, parzialmente coperto dai depositi morenici.

Secondo le tradizioni le prime coltivazioni aurifere a Crodo risalgono ai secoli XIV-XV, quando la famiglia Marini coltivava la miniera della Val d'Oro (tra Emo e Vegno), ricavandone grandi fortune, fino a che una frana causò una grave disgrazia con molti morti all'interno della miniera. Di fatto si tratta di un filone esistente e certamente coltivato in passato, e reso insicuro dalla presenza di instabili coperture moreniche immediatamente vicine.

territorio ossolano ricorrono ciclicamente, a causa delle caratteristiche orografiche e idrografiche.

27 agosto 1834: la distruzione di Crodo

Nel 1834, in giorni di piogge incessanti, il 27 agosto, a seguito della riattivazione della grande frana postglaciale, dalle pendici orientali del Monte Cistella precipitò un'ingente massa di materiali, con massi di gneiss, che ebbero l'effetto di ostacolare temporaneamente il corso del torrente Alfenza, creando un piccolo lago. Il successivo improvviso sfondamento dello sbarramento produsse un'onda improvvisa di piena fortemente distruttiva che investì il paese di Crodo, trascinando enormi quantità di materiale roccioso, tra cui grandi massi fino a 12 m di diametro. 46 furono le case distrutte, ben 12 i morti.

24 agosto 1987

Nell'agosto 1987 l'Ossola è stata colpita da un grave evento alluvionale che ha causato danni diffusi sul territorio soprattutto nelle valli Antigorio I filoni dell'Alfenza sono stati oggetto di estrazione già nel XVIII secolo. Registrazioni puntigliose redatte da incaricati delle Finanze danno alcuni ragguagli sui quantitativi d'oro estratti: nel 1771 ad esempio furono 23,320 chili di oro puro. Nel XIX secolo la concessione fu rilevata anche da una società britannica, "ANTIGORIAN GOLDEN MINING LTD". Nel 1904 subentrarono dapprima la società ITALO-HELVETICA, e quindi la A.M.M.I. di Milano. La coltivazione fu sospesa definitivamente nel 1941 (Dati: G. Pipino, 2003).

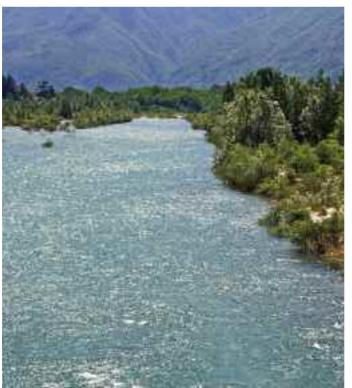
e Formazza, con forti piogge tra il 24 e il 26, arrivando ad accumulare oltre 200 mm di acqua in 24 ore il giorno 25.

Il rio Grande è un piccolo tributario del fiume Toce sul lato sinistro idrografico, incassato in un profondo canale. Per la forza dell'acqua si mobilizzò improvvisamente una enorme quantità di detriti e massi che erano accumulati nel canale, e il materiale rapidamente scese al fondovalle, provocando il temporaneo sbarramento dell'alveo del Toce e l'invasione della sponda opposta con sensibili danni alle terme di Crodo ed alla strada (una vettura fu travolta senza consequenze per gli occupanti). Anche i piccoli Rii Antolina e Golernia trasportarono a valle ingenti quantità di materiale. La notte del 24 agosto, Crodo venne evacuata per la paura che il rio Alfenza, gonfio, potesse uscire dagli argini. Fortunatamente il rio esondò per lo più nella parte terminale dove non erano presenti abitazioni.

Cascata del Toce



Il Toce (Vogogna)



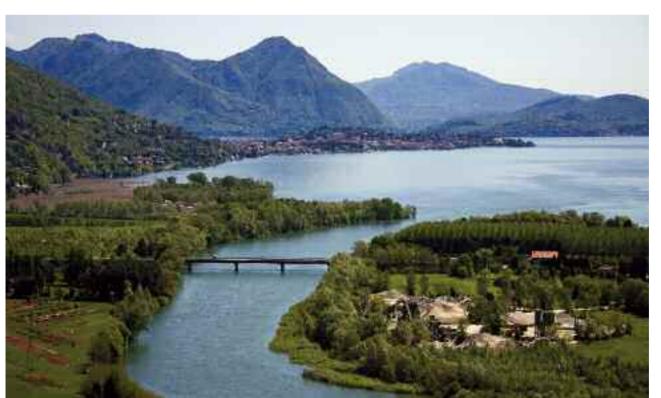
6 "La Toce"

qina a Riale di Formazza (1720 m) per la confluenza dei torrenti Hosand, Gries e Roni. Dopo aver percorso le Valli Formazza, Antigorio, Ossola, sfocia nel Lago Maggiore dopo un percorso di circa 80 km e aver raccolto i numerosi affluenti dalle valli ossolane. Il corso d'acqua deve la sua notorietà alla celebre Cascata del Toce (1675 m), definita "la plus belle et la plus puissante de toutes les Alpes", caratterizzata da un salto di 143 m su un reclinamento roccioso di 200 m, con un fiocco d'acqua alla base di 60 m. Scorrendo presso Crodo, la portata naturale, nonostante la confluenza con il Torrente Devero, è sensibilmente ridotta a causa della captazione in località Verampio, in corrispondenza dello sbarramento che crea l'omonimo lago. La restituzione dell'acqua avviene a Crevoladossola, alimentando la centrale idroelettrica di Crevoladossola. Il bacino idrografico del Toce è rilevante, con una superficie complessiva di circa 1778 km2 (2% del bacino del Po), per il 90 % su territorio italiano e per il 10% su territorio svizzero (il tratto di bacino del Diveria a monte del confine).

Il fiume Toce (o "la Toce", dalla forma dialettale "la tòos") si ori-



Verampio: lo sbarramento sul Toce



La foce, in corrispondenza di Fondotoce. Ben evidente sulla sinistra il canneto, importante habitat protetto dalla Riserva Naturale di Fondotoce

In questa pagina ed in quella accanto in alto: affioramento dell'elemento 0 nella piana di Verampio, versante Est

Nella pagina accanto, in basso, affioramento dell'elemento 0 sul versante Ovest, lungo la strada Crodo-Baceno



7 Una finestra su una vera unicità geologica! L'elemento "0"

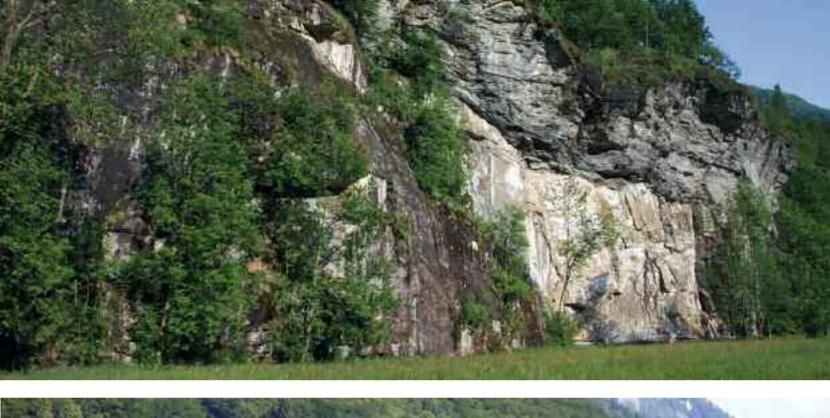
Il tratto di Valle Antigorio compreso tra Premia, Baceno e Verampio è, dal punto di vista geologico e morfologico, di straordinario interesse e spettacolarità: in meno di 3 km il Toce scende di 160 metri, incidendo profondamente la barra rocciosa di Premia, ultimo brusco "gradino" morfologico della Valle.

L'imponente azione di modellamento operata dai ghiacciai e dai torrenti del passato ha lasciato segni grandiosi e complessi, e insieme così evidenti, come raramente nelle Alpi si possono trovare. L'azione erosiva si è spinta a tal punto da oltrepassare le rocce che costituiscono il gradino di Premia (micascisti di Baceno) e incidere, mettendola in luce, la roccia sottostante, appartenente ad una unità tettonica più profonda, aprendo una "finestra tettonica". Lo gneiss granitoide che affiora (una roccia metamorfica, originata per metamorfosi di una roccia magmatica granitica ad alte pressioni e alte temperature) costituisce il cosiddetto "elemento 0", l'elemento tettonico più pro-

fondo conosciuto dell'intero edificio alpino: in tutte le Alpi affiora solo nella zona di Verampio, dove la Valle di Devero confluisce nella Valle Antigorio.

Questo strato roccioso presenta una forma a cupola, tanto che viene anche definito **"Cupola di Verampio"**. Recenti ed affascinanti interpretazioni, confermando la complessità geologica di questo settore delle Alpi, spiegano l'elemento 0 con una possibile risalita di un plutone magmatico intrusivo (magma che non emerge a cielo aperto con fenomeni vulcanici) in un periodo tardo-alpino.

Percorrendo la strada che costeggia sulla sinistra idrografica il Lago di Verampio l'elemento 0 è ben individuabile. Appare più chiaro rispetto al sovrastante micascisto, e il punto di contatto, netto, si può "toccare con mano". Da questo punto in cui emerge dal livello dei depositi alluvionali della piana, via via che ci spostiamo verso nord si fa più consistente, rimanendo visibile fino poco a monte di Maiesso, inciso e modellato dal Toce. Poi torna ad immergersi nelle profondità di queste montagne. Sul versante opposto (occidentale) è ben visibile, ed il contatto con i micascisti avviene in corrispondenza della strada per Baceno.





8 Il Giardino Glaciale di Uriezzo

G.B. Castiglioni (1958), in un approfondito studio geologico e morfologico, ha descritto minuziosamente l'area tra Premia e Baceno, evidenziando l'eccezionalità delle forme erosive fluvio-glaciali soprattutto in prossimità di Uriezzo. In calce a questo studio, l'autore affermava:

"L'abbondanza e le dimensioni delle marmitte, assieme alla presenza dei caratteristici «orridi», fanno della zona di Baceno e Uriezzo un «giardino glaciale» di grande interesse... Mi si consenta di formulare l'augurio che questo complesso di curiosità morfologiche possa essere dalle competenti autorità dichiarato «monumento naturale», e convenientemente valorizzato anche sotto l'aspetto turistico".

Un territorio unico e prezioso, segnalato quindi da oltre 50 anni dal mondo accademico come "bene da tutelare e da valorizzare". Invito colto solo parzialmente, con azioni di valorizzazione ancora poco incisive, ma che richiedono una necessaria tutela ambientale oggi fortemente auspicabile.

Gli Orridi di Uriezzo

Gli Orridi di Uriezzo sono profonde incisioni in roccia intagliate da energiche cascate, in arretramento progressivo, parte di un antico sistema di torrenti subglaciali, che scorrevano al di sotto degli imponenti ghiacciai nel corso delle glaciazioni. Sono contraddistinti da una serie di grandi cavità quasi circolari separate da stretti e tortuosi cunicoli. L'itinerario permette di visitare le principali tre incisioni, che hanno la peculiarità di non essere più attive, e sono percorribili sul fondo, in quanto non più percorse dagli antichi torrenti che le hanno modellate. Il fondo di roccia non è visibile, perchè al termine della fase erosiva e prima dell'abbandono da parte dell'antico corso d'acqua, il materiale alluvionale si è depositato a formare una copertura di cui non si conosce lo spessore.

L'Orrido Sud e l'Orrido Nord-Est conservano l'originale nomenclatura con cui sono stati citati e descritti ampiamente da Giovanni De Maurizi ne "Le valli Antigorio e Formazza" (1927). L'Orrido Ovest è stato così chiamato per analogia da G. B. Castiglioni (1958) nel corso di approfonditi studi morfologici dell'area.

Costituiscono ecosistemi complessi in cui la costante umidità elevata, la mancanza di luce, la presenza di superfici levigate, determinano condizioni ambientali difficili, a cui possono adattarsi solo organismi specializzati, come muschi, felci, anfibi che vi trovano ideale rifugio.

ATTENZIONE. La visita agli orridi deve sempre avvenire nel massimo rispetto di questa naturalità, prestando la massima attenzione a mantenersi sul camminamento segnato, senza recare disturbo ad eventuali presenze animali e senza calpestare o manomettere gli strati vegetali.



Nella pagina accanto, l'Orrido Sud e l'Orrido Nord-Est, rispettivamente a sinistra e a destra







9 Gradini glaciali nella valle del Toce e nella valle Devero

La valle Antigorio, percorsa dal Toce, e la Valle Devero, percorsa dal confluente Torrente Devero, sono tipiche valli glaciali "a gradinata", in cui tratti pianeggianti si alternano a bruschi cambiamenti di pendenza, o veri e propri salti, che determinano la formazione di cascate. Ne sono esempi la spettacolare Cascata del Toce in Val Formazza, ma anche la cascata dell'Inferno poco a valle di Devero, o la Cascata di Buscagna in corrispondenza del raccordo della Valle Buscagna con la valle del Devero.

La forza erosiva dell'acqua ha formato profonde gole di raccordo in alcuni di questi gradini, come nel caso delle incisioni che solcano il gradino roccioso tra Croveo e la piana di Verampio (oltre 300 metri di differenza altimetrica). A valle del Ponte Silogno (Baceno) improvvisamente il torrente si incanala in una profonda gola passando dalla quota di circa 620 m ai 529 della Piana di Verampio (il cosiddetto Orrido di Silogno). Tra Premia e Verampio, il Toce scende di circa 160 metri in meno di tre chilometri.

Sopra: vista aerea del gradino che separa Verampio da Baceno. Ben visibile la morbida morfologia glaciale della valle caratteristicamente a U della valle Devero, ad una quota più elevata rispetto alla valle principale, in cui scorreva il qhiacciaio principale del Toce

Sotto: il nuovo ponte di Maiesso, realizzato nell'ambito del progetto interreg SITINET, che ha consentito azioni di valorizzazione di questa area di grande valore naturale

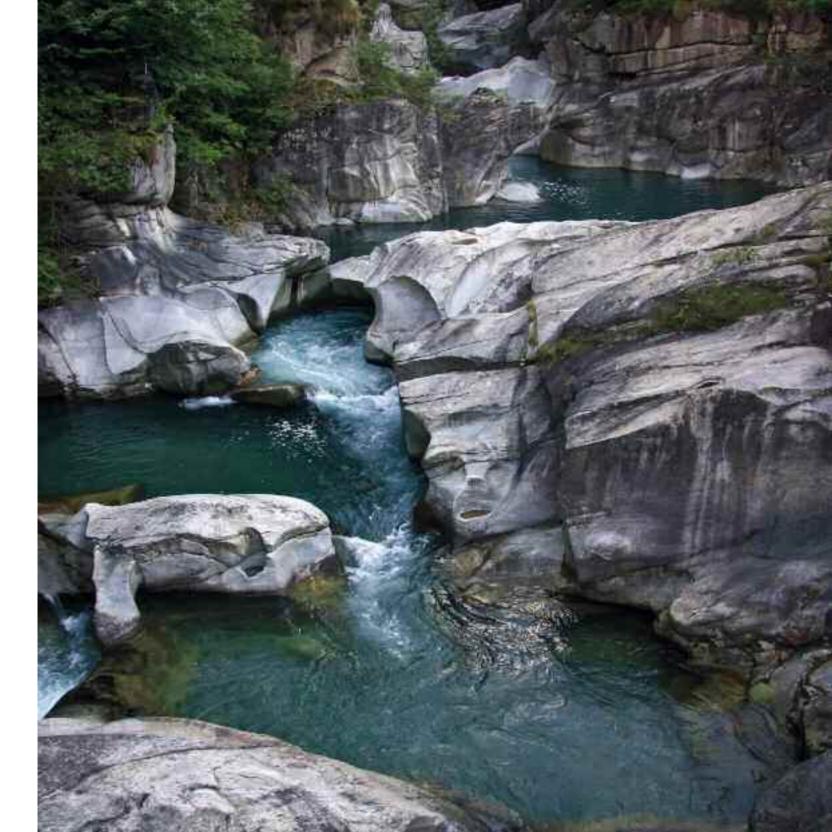
Nella pagina accanto: Marmitte dei Giganti nell'alveo del Toce a Maiesso

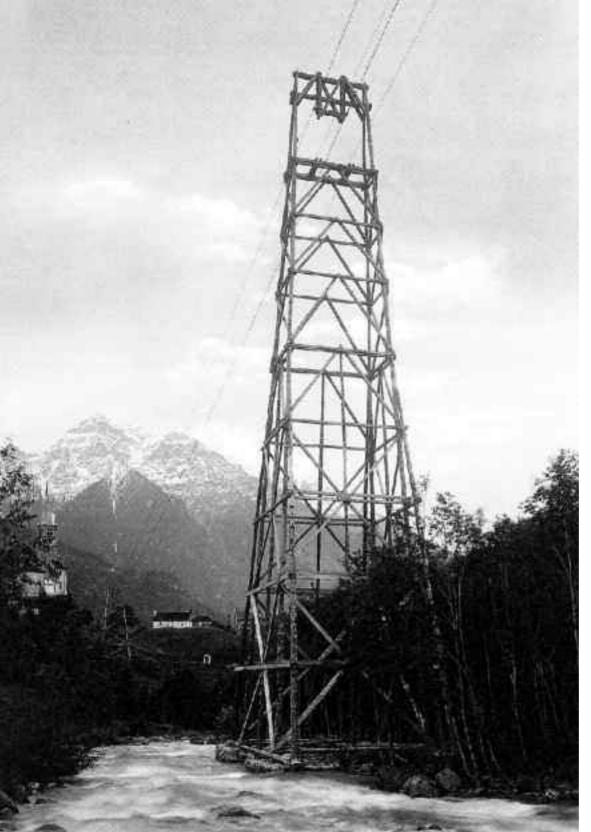
10 Le marmitte dei giganti a Maiesso

Nell'ultimo milione di anni le Alpi sono state interessate da una serie di glaciazioni. periodi di forte espansione dei ghiacci, l'ultima delle quali, Wurm, è durata oltre 100.000 anni e terminata circa 10/15.000 anni fa. Sul fondo di questi ghiacciai, tra roccia e ghiaccio, scorrevano torrenti subglaciali alimentati dalla fusione del ghiaccio e della neve, e dalle piogge, e le abbondanti sospensioni detritiche rendevano molto elevata la loro capacità erosiva. Segni importanti dell'azione erosiva e modellante dell'acqua sono le marmitte dei qiqanti. forme di erosione circolari dovute all'azione di correnti torrentizie vorticose. Gli esempi più belli e caratteristici si possono osservare a Maiesso, lungo il corso del Toce, poco a monte della confluenza con il Torrente Devero e sono ancora forme attive. Altre invece sono state originate dai corsi d'acqua subglaciali, oggi scomparsi, e

pertanto sono localizzate anche lontano dagli attuali torrenti. Lungo l'itinerario si incontra una grande marmitta di questo tipo, semisepolta e di circa dieci metri di diametro, lungo la mulattiera che da Verampio sale a Baceno (vedi stop 20).







11 Da Verampio ad Agaro: la Teleferica dei cantieri Girola

In prossimità dell'alveo del Toce, alcuni basamenti in cemento, pilastri, residui di muri, e l'ingresso di una breve galleria, costituiscono una testimonianza di vera archeologia industriale. Si tratta dei resti della stazione di partenza di una teleferica che si sviluppava complessivamente per una lunghezza di 6.3 chilometri e un dislivello altitudinale di oltre 1000 metri, realizzata dall'Impresa Girola per trasportare ai cantieri di costruzione della diga di Agaro grandi quantità di sabbia e pietrisco che venivano estratti nell'alveo del Toce.

La teleferica saliva fino ad Ausel a monte di Osso di Croveo dove piegava ad angolo retto verso Agaro. La stazione di arrivo era situata sopra la diga attuale, su versante sinistro orografico, come mostra lo schema dei cantieri riprodotta semplificando una rappresentazione pubblicata nell'articolo "Gli impianti di Morasco e Agaro" della rivista "L'energia elettrica", luglio 1936.





Nella pagina accanto: fotografia che ritrae uno dei giganteschi piloni in legno della teleferica (a Baceno) che da Verampio saliva fino ad Agaro

In questa pagina: Ausel, resti della stazione di cambio della teleferica di Agaro



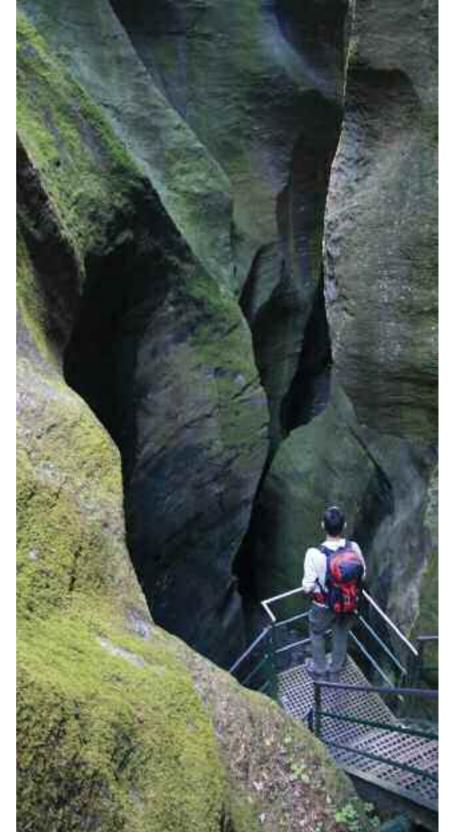
12 Orrido Sud

L'imponente e ripido salto roccioso collocato tra Premia (800m) e Verampio (circa 500m) è interrotto da un gradino alla quota di circa 600-650 metri, un ripiano su cui giace Uriezzo e i sottostanti prati. A valle di questi prati inizia la profonda incisione dell'Orrido Sud, il più spettacolare degli orridi di Uriezzo. La visita all'interno dell'orrido è facilitata e resa sicura grazie a due scale in metallo posizionate lungo il percorso. È lungo oltre 200 metri e profondo tra i 20 e i 30 metri. Le pareti sono tutte scolpite da nicchie, volute, scanalature prodotte dal moto vorticoso e violento di cascate d'acqua e in certi punti si avvicinano tanto che dal fondo non permettono la vista del cielo.

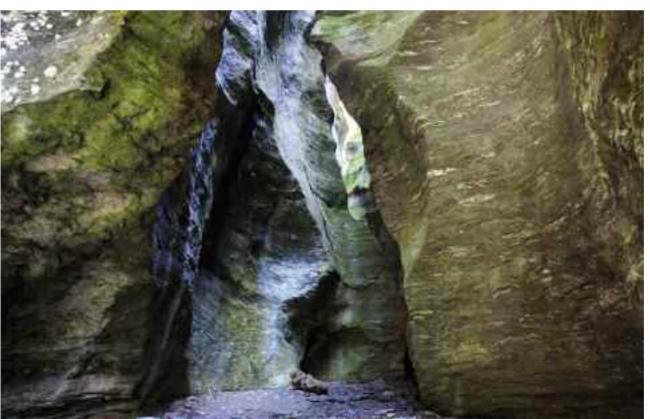
Le rocce in cui gli orridi sono scavati sono i *Micascisti di Baceno* (vedi stop 21), ricchi di lenti di quarzo che spesso mostrano caratteristiche pieghettature, e che si presentano in rilevo per la maggiore resistenza offerta all'erosione a causa della loro durezza.

G. B. Castiglioni, geologo, pregiatissimo ricercatore e insegnante di Geomorfologia e Geografia Fisica, descrivendo questi straordinari fenomeni morfologici, di cui resta una minuziosa descrizione, scrisse:

"la visita all'orrido è molto istruttiva per lo studio delle varie forme di erosione delle acque correnti" (G.B. Castiglioni, 1958).











13 Un torrente, due alvei... le due profonde incisioni torrentizie di Premia!

La valle Antigorio ad altezza di Premia presenta due gole distinte. Una è percorsa dal Toce, ed in alcuni punti si presenta stretta e profonda (la gola dell'Orrido di Arvera). La seconda, più occidentale, è detta "Forra di Balmafredda", non è percorsa dalle acque, ed è in parte colmata da materiale detritico. Si presenta stretta e ha le caratteristiche di un solco di erosione torrentizia, ma le alte pareti si presentano levigate e arrotondate, rivelando l'azione anche dei ghiacciai. Castiglioni (1958) ipotizza che si tratti di un fenomeno di "sovraimposizione", frequente nelle valli alpine: un accumulo di materiale, probabilmente morenico, in una fase glaciale precedente all'ultima espansione glaciale, ha occluso la prima incisione (Balmafredda) in cui precedentemente scorreva il torrente, che ha eroso la barra rocciosa più a lato creando la gola dove scorre ancora attualmente (Arvera).

Punti di osservazione consigliati:

- la forra di Balmafredda (stop 14)
- l'Orrido di Arvera (stop 15), osservabile sia dal ponte sulla strada carrozzabile di Crego, sia dal ponte sulla mulattiera per Crego.

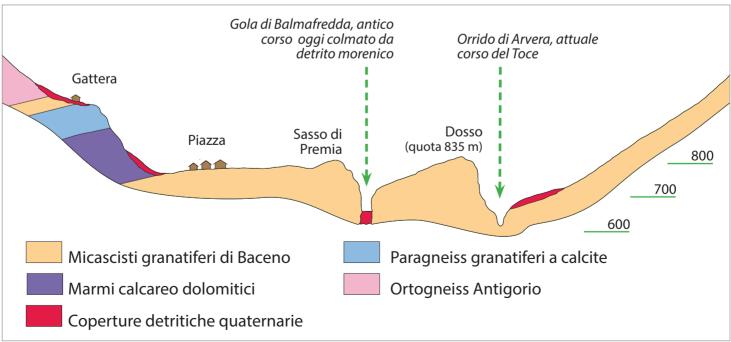
In alto: le due forre, quella a destra in ombra accoglie attualmente il Toce, a sinistra, in secondo piano rispetto ad una radura prativa. la Gola di Balmafredda

In basso: Gola di Balmafredda. Le spettacolari e ripide pareti sono palestre di roccia molto rinomate

Nella pagina accanto, in alto: il Toce a monte di Premia

Nella pagina accanto, in basso: profilo semplificato, tratto da Castiglioni 1958, che rappresenta le due forre di Premia







Gola di Balmafredda e spettacolari "Boudins di rocce verdi", in prossimità di Balmafredda

14 Balmafredda: roccia da brivido...

Un'attenta osservazione delle ripide pareti della gola di Balmafredda ci permetterà di individuare la presenza di piccole placche con strani nomi, come "Brivido", "L'isola che non c'è", o "Grizzly". Si tratta di vie attrezzate destinate all'arrampicata sportiva, molto note ed apprezzate ai tanti appassionati. Ad oggi molte sono le via attrezzate, di difficoltà tra il 4° e l'8°a (scala francese).

Memorie di un antico oceano...

Osservando le pareti levigate della profonda incisione di Balmafredda (parte esposta a est, a valle del bivio stradale), si notano, intercalate nei micascisti, nuclei di colore verde scuro, compatti, a grana fine. Si tratta di "boudins", cioè lenti intruse, di "metabasiti". Il termine generico "metabasiti" indica rocce basiche (di profondità, come quelle che possono originarsi da magmi oceanici), successivamente soggetti a processi di metamorfosi. Si tratta probabilmente di tracce di effusioni avvenute sul fondo oceanico, per cui parte di queste lave basiche si sono trovate tra i sedimenti del fondo che, con il sollevamento alpino, sono andati a costituire questi micascisti.

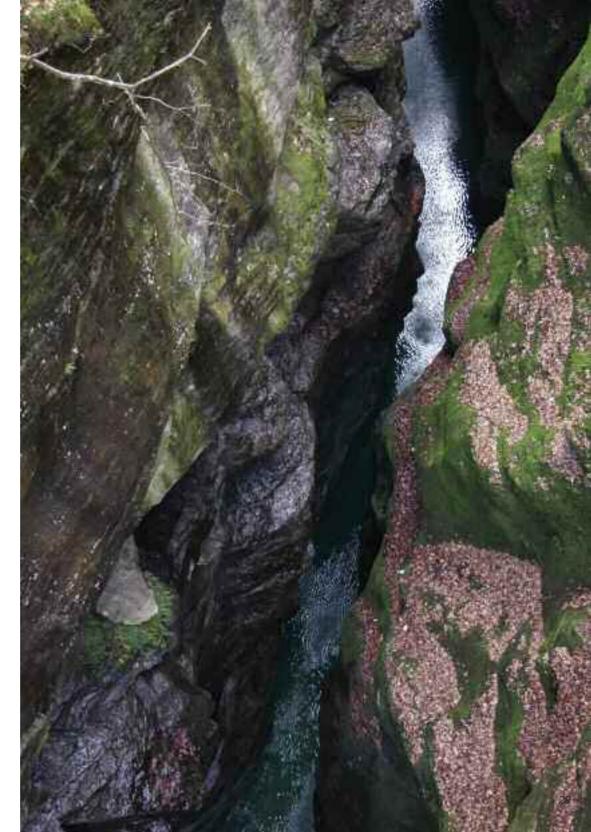
Con un po' di fantasia, possiamo guardarli come piccole finestre temporali su un passato geologico lontano, precedenti al sollevamento alpino.



15 L'Orrido di Arvera

Affacciarsi dal ponte e guardare al di sotto, verso il Toce, provoca un piccolo brivido. Due pareti sinuose e verticali che formano un solco profondo, buio e stretto.

Il torrente scorre lentamente sul fondo, ad una profondità di oltre 50 metri dal ponte della rotabile (15a) e di 35 metri dal ponte sulla sottostante mulattiera per Crego (15b). Si tratta quindi di un "orrido" ancora "attivo", e costituisce l'alveo del Toce, il principale corso d'acqua ossolano (vedi stop 6).



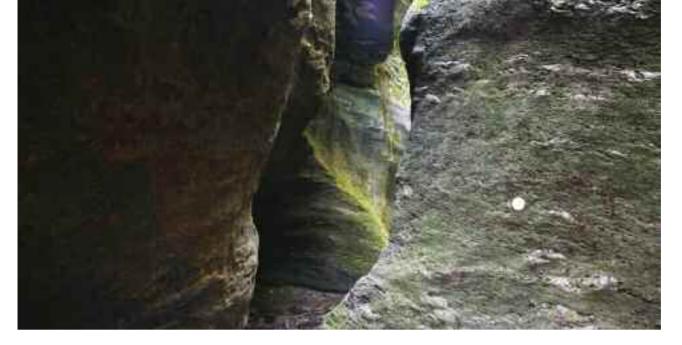




16 L'oratorio di Crego: l'incredibile storia del prete scalpellino

A Crego, a ridosso del paese, una chiesa edificata su un dosso roccioso affiorante domina tutta la valle. Fu edificata da Don Lorenzo Dresco (1802-1878), il "prete scalpellino", lavorando e scolpendo la pietra con le sue mani, aiutato dai parrocchiani tra il 1852 e il 1878. L'elemento più caratterizzante è un grande portico a 48 colonne, molto originali, a forma piramidale e sezione esagonale. Il parapetto esterno riporta incisa una iscrizione: "OMNIA PERDE ORA PRO VERA POENITENTIA MEA ... (ACTA) IN NOVITATE VITAE ET IN VERBERIBUS PEC-CATA MEA LIBERA AB INFERNO AMEN" (Lascia andare tutto, prega per la mia penitenza espressa in una nuova vita e colpendo con i flagelli i miei peccati liberami dall'inferno. Così sia). Altre iscrizioni sono riportate sulle pietre di sostegno del parapetto e al suo interno. Unico elemento non originale è un bassorilievo murato sullo stipite del presbiterio, raffigurante Don Dresco ed eseguito nel 1902 da Carlo Cantoni, scultore novarese.

La pietra con cui è edificata la chiesa è gneiss Antigorio (vedi stop 27), detto anche serizzo, di cui esistono oggi numerose cave di estrazione nelle immediate vicinanze.







17 Orrido Nord Est, o Orrido di Santa Lucia

Questo orrido, più piccolo ma ugualmente affascinante, incide alcuni dossi rocciosi arrotondati posti a fianco della chiesetta di Santa Lucia. È lungo circa 100 metri e profondo una decina, e

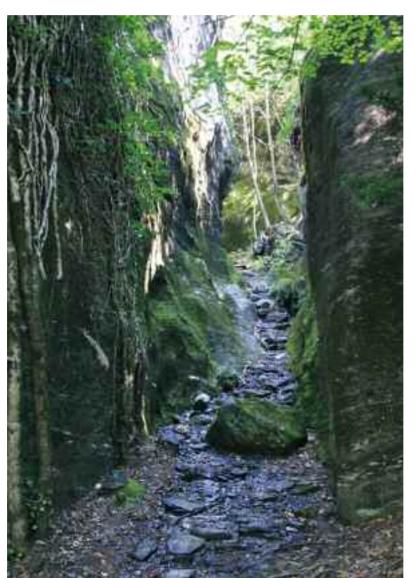
tende a stringersi notevolmente in alcuni punti, per cui le caratteristiche camere arrotondate si alternano a strettoie. Percorrendolo in salita, dall'uscita si incontra un comodo sentiero che permette di raggiungere in pochi minuti Uriezzo attraverso il bosco.

I frequenti noduli di quarzo, più resistenti all'azione erosiva, si presentano tipicamente in rilievo lungo le pareti levigate



18 Orrido Ovest

Più ripido, si sviluppa tra dossi arrotondati che si trovano tra Uriezzo e la sovrastante strada carrozzabile. Formato da due tratti distinti in successione, non molto sviluppati, presenta caratteristiche simili all'Orrido Nord-Est. È verosimile pensare che le acque che scorrevano all'interno di questa stretta incisione continuassero all'interno dell'Orrido Sud.





19 Il grande masso erratico: una traccia dell'antico ghiacciaio

I massi erratici, quale quello ben visibile lungo il sentiero che porta da Uriezzo a Baceno, sono le testimonianze più efficaci della presenza di antichi ghiacciai durante le glaciazioni. Si tratta di blocchi di roccia, talvolta di dimensioni imponenti, deposti dal ghiacciaio al suo ritiro, anche a grandi distanze rispetto ai luoghi da cui sono stati "strappati".

I ghiacciai, dal bacino di accumulo situato alle quote maggiori, per effetto della gravità, si muovono inesorabilmente verso valle, spostandosi sul terreno lubrificato dalla presenza di acqua, esercitando importanti azioni erosive (esarazione glaciale) e di trasporto.

Dall'analisi dei depositi glaciali presenti, ed in particolare la distribuzione dei depositi morenici sui versanti della valle, G. B. Castiglioni (1958) ipotizzava come realistico pensare che il ghiacciaio, nella sua massima espansione, poteva qui raggiungere i 1800 m di altitudine. Significa che nell'area di confluenza dei due rami della valle Antigorio e della valle Devero, il ghiacciaio poteva avere una larghezza di oltre sei chilometri e uno spessore di circa 1.300 metri. Oltrepas-

sato questo punto, il ghiacciaio della Valle del Toce scendeva fino alla confluenza con il ghiacciaio del Ticino, in corrispondenza dell'attuale Lago Maggiore.

Durante la massima espansione dei ghiacciai queste lingue glaciali arrivavano fino alle colline moreniche di Castelletto Ticino e di Dormelletto.





Nella pagina accanto: La mirabile Chiesa di San Gaudenzio a Baceno, monumento nazionale. Merita una visita accurata

20 Camminare in... una marmitta!

Il selciato della mulattiera che sale da Verampio a Baceno, poco a valle della Chiesa monumentale, mediante un rilevato in pietra è stato edificato all'interno di una "marmitta dei giganti", formata da antiche acque subglaciali. Si tratta di una cavità subcircolare, con diametro massimo di circa 10 metri, il cui fondo non è visibile per la presenza di accumuli detritici. Poco a valle di questa, lungo la ripida parete rocciosa, è presente una seconda cavità più piccola.

La misura di 10 metri di diametro per una mar-

mitta risulta davvero significativa. Castiglioni, nello studio morfologico da lui condotto nel 1958 in quest'area, segnalava con meraviglia come si trattasse di una misura superiore a quella massima di otto metri indicata in una pubblicazione di Raimund Klebelsgerg per questi fenomeni morfologici (Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie, Wien, 1948). Venivano invece segnalate, per un confronto, marmitte significative nella valle dell'Aar.

Appare davvero affascinante come la Via del

Gries, una delle grandi vie storiche di comunicazione alpine, dalla Valle Antigorio Formazza a Meiringen (Canton Berna, CH), colleghi due tra le più straordinarie aree di fenomeni morfologici glaciali delle Alpi: gli Orridi di Uriezzo e le gole dell'Aar. Ed è altrettanto sorprendente la coincidenza che marmitte di grandi dimensioni e rare quali questa, siano segnalate proprio nelle gole dell'Aar.

21 Gemme nascoste: i micascisti (granatiferi) di Baceno

La chiesa monumentale di Baceno è costruita su uno sperone roccioso e la mulattiera che vi passa accanto ne permette un'osservazione ravvicinata ed accurata. La roccia è la stessa attraverso cui l'itinerario si è snodato a partire da Verampio, dopo l'abbandono dell'elemento 0, e in cui sono incisi gli orridi. Si tratta dei cosiddetti "micascisti di Baceno", parte di un sistema di rocce metamorfiche derivanti dalle antiche coperture sedimentarie, ricche di quarzo, arenacee-argillose, accumulate sui fndi oceanici.

La loro formazione è quindi successiva (approssimativamente riferibile al mesozoico) rispetto a quella delle rocce che oggi invece costituiscono le grandi falde alpine, come i successivi gneiss Antigorio, che derivano dai basamenti rocciosi pre-esistenti su cui andavano accumulandosi i sedimenti. In una successione dal basso verso l'alto, i micascisti di Baceno si interpongono tra l'elemento 0 e la falda degli gneiss Antigorio.

La roccia si presenta fortemente fogliettata, ricca di miche ben sviluppate (muscovite e biotite) che danno un'accentuata lucentezza. Abbondante è il quarzo (colore grigio vitreo), associato a plagioclasi (appaiono di colore bianco). Sono detti "micascisti granatiferi" perchè presentano frequentemente cristalli di granato, di colore rosso bruno, e di dimensione da qualche millimetro a qualche centimetro di diametro, come ben visibili a Baceno, sulle pareti sottostanti alla chiesa. Sono minerali appartenenti al gruppo dei neosilicati. Quelli diffusi in queste rocce sono caratteristicamente formati da miscele di almandino (prevalente) associato a piropo e grassularia. Qui si presenta solitamente con cristalli di scarso interesse collezionistico, ma ben riconoscibili nelle loro sfaccettature cristalline. Il colore e le forme, seppur appena riconoscibili, ci permettono di immaginare la bellezza che talora contraddistingue i granati, tanto da essere conosciuti e utilizzati come gemme sin dall'antichità.







Il gradino di Croveo: ben visibile il paese e (in basso) il torrente Devero nei pressi di Cuggine

Le antiche case di Cuggine e la curiosa e "misteriosa" figura antropomorfa scolpita all'entrata di un rudere

22 Terrazzi glaciali: il gradino di Croveo

Da questo punto, in prossimità del ponte, si osserva bene come il torrente Devero scorra in una conca pianeggiante, mentre poco a monte la valle sia invece caratterizzata da un salto morfologico, il "gradino di Croveo". Una barra rocciosa, formata da micascisti e da affioramenti calcarei-dolomitici, separa la conca di Baceno (a

circa 527m in prossimità del campo sportivo, vicino al torrente) da Croveo (circa 800m). Il torrente, per erosione regressiva, ha inciso il gradino approfondendo l'alveo, incassato nella "stretta di Cuggine" e articolato in una successione di cascate, anche spettacolari, come è possibile osservare lungo questo itinerario al ponte di Croveo (stop 26).

Alcune varianti all'itinerario, segnate nella mappa, permettono di osservare il percorso del torrente in più punti lungo questo tratto incassato. Possono costituire alcune valide alternative nella predisposizione di itinerari ad anello tra Baceno e Croveo. Da Uresso, in particolare, è possibile piegare verso il torrente, attraversando il torrente Devero sul ponte metallico, e raggiungendo Cuggine e quindi Croveo. Il sentiero è da percorrere con attenzione, a causa della ripidità e della scivolosità di alcuni tratti. Sono ben visibili in più punti, nel tratto tra il ponte e la strada carrozzabile, affioramenti calcarei, Il sentiero passa accanto ai resti ormai abbandonati di Cuggine, piccolo nucleo di case con esempi di architettura davvero mirabili. L'architrave sotto un passaggio voltato di uno dei ruderi reca incisa la data 1587 e, sullo stipite sinistro, una figura antropomorfa in alto rilievo. Ora, purtroppo, l'abbandono e l'incuria hanno reso pericoloso e assolutamente sconsigliabile l'avvicinamento a causa dei pericoli di crollo.





23 Uresso affioramenti calcarei

Lungo una fascia posta tra Croveo, Baceno e Piedilago (Premia), all'interno dei micascisti di Baceno sono intercalate formazioni calcaree che raggiungono il massimo spessore (200 metri) proprio qui, tra Baceno e Croveo, andando poi assottigliandosi verso Nord-Est. Sono rocce metamorfiche carbonatiche, eterogenee, presumibilmente Triassiche.

Poco a valle di Uresso un affioramento di queste rocce si è reso ben visibile a causa di un recente distacco franoso. Sono inoltre ben osservabili anche lungo il sentiero che da qui raggiunge Cuggine e sale a Croveo.



24 Le fonti di Uresso

Contrariamente alle acque minerali di Crodo, ancora oggi risorsa di decisiva importanza economica, le acque di Uresso (Baceno) non sono più sfruttate attualmente per la commercializzazione. Su autorizzazione ottenuta nel 1959 con Decreto del Ministero Sanità, furono gestite dalla Fonti di Baceno s.r.l. (successivamente S.p.A.), fino ai primi anni Ottanta. Le acque erano raccolte da più sorgenti vicine, a circa 700 m di quota. Oggi alimentano ancora una fontana aperta al pubblico che si trova accanto agli stabilimenti.

Le acque della sorgente Valle d'Oro di Crodo e di Uresso sono accomunate da caratteristiche chimiche simili, definibili come solfato-calciche, differenti dalla maggior parte delle acque commercializzate in Italia, per lo più oligominerali con prevalenza di bicarbonato e catione calcio dominante.







25 Graglia: le colonne della meraviglia...

Una mulattiera in pietra ben conservata permette di raggiungere il piccolo abitato di Graglia, posto su un dosso arrotondato dai ghiacciai, intercalato lungo il gradino di Croveo della Valle del Devero. Oltre alla visita del borgo ben conservato, e al semplice oratorio dedicato a San Carlo Borromeo (XVII sec), o ai particolari architettonici e costruttivi delle tipiche case in pietra, una "piccola" meraviglia è celata nella struttura in muratura dell'antico lavatoio. La struttura del tetto è sorretta da colonne a sezione circolare intonacate. È proprio il vecchio intonaco che si presta ad una interessante osservazione. Realizzato utilizzando sabbia locale. raccolta e setacciata dal torrente, conserva minerali particolarmente resistenti all'usura in forma cristallina, che l'azione erosiva dell'acqua ha liberato dalla matrice rocciosa ed accumulato nei sedimenti alluvionali. Stiamo attraversando i micacisti granatiferi di Baceno ed ecco che, osservando molto attentamente, aiutati possibilmente da una lente di ingrandimento, potremo notare decine di piccoli cristalli di granato rossobruni incassati nell'intonaco delle colonne: un monumento bello per fattezze impresse dagli antichi edificatori, ma reso ancora più bello dalla natura, che ha reso possibile confezionare questa "preziosa" ed insolita "veste".

26 Le "Caldaie di Croveo"

Alessandro Malladra, nativo di Torino, geologo di fama internazionale e direttore dell'Osservatorio vesuviano, ben conosceva il territorio ossolano, dopo anni d'insegnamento a Domodossola delle scienze naturali al Collegio Mellerio Rosmini. In una nota di commento a "Il Bel Paese. Conversazioni sulle bellezze naturali, la geologia e la geografia fisica d'Italia" dell'abate Antonio Stoppani*, Malladra scrisse:

"Io non credo vi sia nelle Alpi una regione più classica, per ammirare e studiare le marmitte delle cascate della valle del Devero nell'Ossola. ...Le caldaie di Croveo rappresentano più marmitte consociate, della profondità di forse trenta metri, mirabilmente lisciate dall'acqua che si precipita nel vuoto sotto un arco naturale, formato da due enormi macigni che si sorreggono a vicenda al di sopra dell'abisso...

Il nome di "Caldaie di Croveo" viene ripreso da Giovanni De Maurizi nel 1927 (Le Valli Antigorio e Formazza) con riferimento alle spettacolari forme di erosione lungo il Torrente Devero a Croveo. Dopo un tratto relativamente pianeggiante accanto a Osso, il torrente, dopo qualche piccolo salto, improvvisamente si tuffa con una cascata in una gola strettamente incisa, attraversata da un antico ponte ad arco. Recenti interventi di valorizzazione hanno attrezzato questo sito con scalette metalliche e parapetti che permettono di scendere per un tratto all'interno di questa incisione, tra il ponte e la cascata, godendo di uno spettacolare punto di vista sui giochi dell'acqua e sulle morbide forme delle rocce modellate.

*Il libro "Il Bel Paese" di A. Stoppani fu un successo straordinario, per numero di edizioni e di copie vendute, ed entrò addirittura nelle scuole. Una parte importante della trattazione è dedicata ai fenomeni e alla morfologia glaciale, con schemi e descrizioni dei processi di formazione delle marmitte.





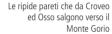
27 Al cospetto dell'"Ortogneiss di Antigorio"

Croveo comprende un insieme di nuclei abitati, adagiati su un ripiano a 800 metri circa, alla base del versante meridionale del Monte Gorio (2593m). L'elemento più rappresentativo di questo antico paese è la pietra: gli edifici in gran parte sono espressione della più tipica architettura in pietra ossolana. Colpisce la presenza di grandi massi sparsi tra le case. Il toponimo dialettale "Croveo", secondo un'interpretazione di T. Bertamini (2011), deriverebbe dal termine dialettale "crov", che indica il cadere di una cosa, riconducibile al latino "corruere" (= cadere in rovina), che potrebbe trovare un preciso riferimento con la presenza dei massi di frana. Sono traccia di ingenti crolli riconducibili con grande probabilità al periodo successivo all'ultima

glaciazione, a seguito dell'assestamento gravitativo dei versanti dovuto al ritiro dei ghiacciai.

Una parte di questi massi, più distanti dal versante, come quello su cui è costruito il campanile, o visibili in prossimità dell'alveo del torrente Devero, indicano un altro accumulo detritico di origine ancora precedente: si tratta di una "marocca", materiale di una frana, probabilmente precipitata sull'antico ghiacciaio in ritiro, da questo poi successivamente trasportata e rimaneggiata.

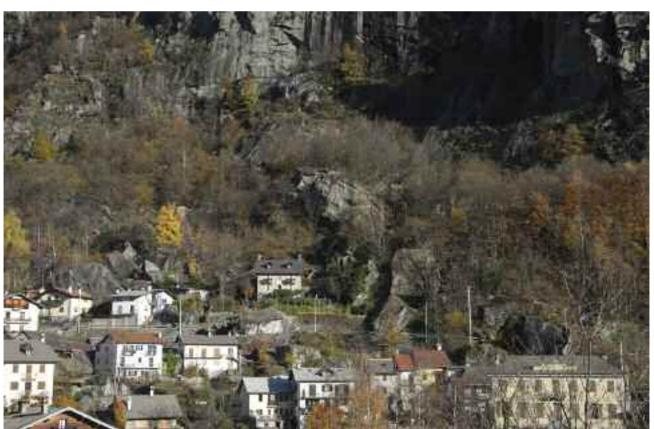
Il sovrastante Monte Gorio (o M. Forno) e i massi di crollo sono costituiti da Ortogneiss della falda di Antigorio (il Ricoprimento I), uno degli elementi strutturali più noti dell'intera catena alpina, per la prima volta riconosciuto nel 1869 da Gerlach come grande piega anticlinale coricata verso Nord. In questo settore si manifesta con un imponente affioramento, sviluppato su circa 1200 metri di dislivello. È essenzialmente costituito da ortogneiss, rocce metamorfiche originate da rocce magmatiche intrusive (prevalentemente graniti). Nonostante alcune locali differenziazioni, si presenta a grana media, netta scistosità, con quarzo e feldspati abbondanti, colore grigio scuro per la presenza di notevole quantità di mica biotite. Si tratta di una pietra di notevole valore lapideo, conosciuta commercialmente come "Serizzo Antigorio", coltivato nelle cave di Premia, Baceno e Crodo.



A lato, immagini dall'alto di Croveo









La "ghiabana del buglio" (la capanna del buglio), sovrastante il buglio, nella piazza in cui si riunivano abitualmente gli uomini di Croveo. Qui in occasione della festa della Vittoria (1919)

28 Segni sulla pietra: il Buglio

A Croveo l'acqua scaturisce da numerose sorgenti e storicamente la fonte più importante era quella del Buglio, dove le acque emergevano in corrispondenza di una roccia. La fonte era sovrastata da una piazzetta (la "chiabana del Buglio", la Capanna del Buglio), luogo di aggregazione, che oggi ha ceduto lo spazio ad un parcheggio. Sulle rocce protette da una struttura muraria, sono ben visibili date, sigle, iniziali, simboli, incisi nei secoli scorsi.



29 La pietra nella cultura materiale: il lavatoio

Nel cuore del paese è conservato in ottimo stato l'antico lavatoio, lungo circa otto metri, situato in un edificio aperto su due lati, ricoperto da un tetto in piode (lastre di pietra). É alimentato da una sorgente propria che scaturisce da una roccia, parzialmente compresa nel lavatoio.





30 La pietra nella cultura materiale: il torchio e la macina

Al riparo di un enorme masso di gneiss (Ortogneiss di Antigorio), un essenziale edificio in pietra custodisce un antico torchio (la massiccia trave reca incisa la data 1766). Si tratta del tipico torchio piemontese a leva per uva, di origini molto antiche. Il peso per la pressatura deriva dall'enorme trave (lunga circa 8 m) e dalla pietra vincolata ad esso tramite una vite in legno. La peculiarità di guesto torchio era di essere destinato anche alla pressatura delle pere. Attorno al paese erano coltivate varietà di pero oggi quasi scomparse, caratterizzate da frutti a polpa dura, i "pir", poco gradevoli al palato se mangiati crudi. Queste piccole pere tondeggianti venivano raccolte in avanzata stagione autunnale, frantumate (anche miste a mele) e torchiate per oltre un giorno. Il succo, lasciato fermentare, dava un vinello dolce a bassa gradazione.

All'interno dell'edificio è custodita anche una macina verticale in pietra, perfettamente conservata, destinata probabilmente alla macinatura di frutta, noci, canapa.







31 La pietra nella cultura materiale: la colonna orfana

Il Serizzo Antigorio, il più scuro tra le varietà di serizzo, è un materiale lapideo di ottima qualità, destinato a molteplici utilizzi, dall'edilizia civile ed industriale, all'arredo urbano, all'arredamento, all'arte funeraria. Alcune importanti cave di coltivazione si trovano anche qui a Croveo e immediati dintorni, alcune attive, altre ormai abbandonate. Le ricerche storiche e di archivio hanno verificato come l'apertura di cave produttive a scopo commerciale in questa valle, a causa delle difficoltà di collegamento, siano un fenomeno recente (prima metà del XX secolo),

e che precedentemente la maggior parte del materiale utilizzato fosse ricavato dall'utilizzo di massi isolati abbondantemente presenti.

Una testimonianza di lavorazione di questa roccia a scopo ornamentale è una vecchia colonna abbozzata e mai terminata, osservabile all'imbocco della strada sterrata che da Croveo conduce a Ecchio: una colonna rimasta orfana, indizio di una lunga serie di colonne che furono modellate dal Serizzo Antigorio per la realizzazione di monumenti o centri storici. Ne sono un esempio le 180 colonne dei portici di Via Po a Torino.



Poco oltre il ponte di Croveo, una piccola diramazione del sentiero porta verso il torrente. Numerosi mulini, un tempo distribuiti lungo questo tratto di torrente, sono oggi in rovina, ma tra i ruderi è ancora possibile scorgere alcune macine abbandonate ed una antica "pesta".

La pesta per la canapa

Un'antica macina verticale in pietra è stata con cura riposizionata nella sede originale, costituita da una vasca, sempre in pietra (gneiss), con bordi rialzati, ricostruendo perno e leva in legno. Si tratta di una pesta, certamente utilizzata un tempo per il pestaggio della canapa, la cui coltivazione è testimoniata dai resti di alcune vasche di macerazione della canapa. Le piante, dopo la macerazione in acqua, venivano schiacciate per sfibrarle, per poter essere successivamente trattate con la sgramolatura (una sorta di battitura con strumenti in grado di dividere le fibre ancora più finemente) e la pettinatura.

Il mulino a ruota orizzontale

Un tempo, lungo i torrenti, i mulini ad acqua erano numerosi. Oggi ci restano per lo più ruderi come quelli osservabili qui lungo il torrente, mente rari sono gli edifici ancora esistenti che conservano i sistemi di macine originali.

Si trattava di mulini a ruota idraulica orizzontale, come la maggior parte dei mulini diffusi nelle vallate ossolane: semplici da costruire, seppure di rendimento limitato, ma in grado di sfruttare piccoli volumi d'acqua a corrente rapida. Le macine in pietra, per migliorare la capacità di molitura e favorire l'uscita della farina verso l'esterno, venivano scolpite praticandovi dei solchi poco profondi, a raggiera. Lo "gneiss Antigorio", più compatto rispetto ai micascisti, ben si prestava per la realizzazione delle macine. Particolare attenzione doveva essere riservata al perno. L'albero della ruota ruotava infatti su un perno costruito con rocce quarzose in grado di resistere all'usura, fissato all'albero, che appoggiava su un blocco incavato posto a terra, sempre in quarzo.

Poco più a monte è osservabile dall'esterno il mulino che sfruttava le acque del riale che scende da Uranzo.





Charte Sand Phiratan Mahanan Dan Sand

Ricostruzione del sistema di sbarramento al Passo di Croveo, proposto dall'architetto Carlo Nigra, 1936.



La mulattiera per il passo dell'Arbola con lo sbarramento di Croveo ed il ponte sul Devero, quali apparivano nel 1894.

33 La storia nella pietra: la Torre del Passo

Tra Osso e Goglio il fondovalle non offre sentieri alternativi alla strada carrozzabile. Ma proprio lungo questa strada, in località "Passo", incontriamo una fondamentale testimonianza storica delle complesse relazioni tra le comunità ossolane e svizzere. È la memoria di secoli di commerci, di collaborazioni e scambi culturali, ma anche di scorrerie, guerre e successivi trattati di pace. Sulla riva sinistra del torrente Devero, in corrispondenza dell'attuale ponte, sorge una costruzione quadrangolare, edificata con blocchi

di gneiss. Si tratta di una torre attraverso la quale passava la strada, che proprio in quel punto superava il torrente con un ponte ad arco, a tutto sesto, ora non più esistente. Dalla torre un muro merlato e con feritoie saliva a raccordarsi alle rupi sovrastanti. Questa struttura difensiva, e di segnalazione fu fatta costruire nel XV secolo dal duca Galeazzo Maria Sforza, nell'ambito degli impegni presi dal Ducato di Milano per rinforzare le difese lungo questa via di comunicazione.



34 Il gradino glaciale di Goglio: di falda in falda...

La salita da Goglio all'Alpe Devero è emozionante. Il percorso si snoda lungo un antico selciato in pietra in ottimo stato di conservazione, parte della Via d'Arbola, importante via storica di comunicazione tra Italia e Canton Vallese (CH): ogni pietra è stata calpestata prima di noi da antichi commercianti, soldati, alpigiani, o dai primi imprenditori turistici che trasportavano a dorso di mulo sin dalla fine dell'Ottocento "aristocratici clienti" all'Albergo Cervandone o alla Locanda Alpino. Si tratta di un percorso molto vario sul piano naturalistico, caratterizzato dalle fioriture di praterie naturali secche di eccezionale ricchezza, e che conduce gradualmente dai boschi montani di faggio e di ontano alle laricete subalpine dell'Alpe Devero.

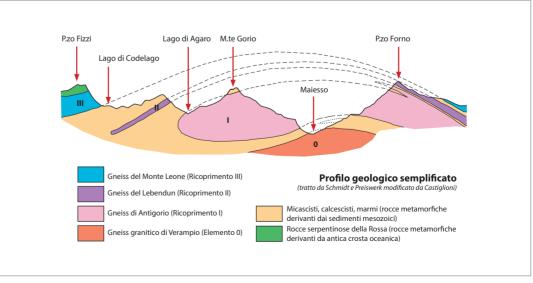
Dal punto di vista geologico il percorso da Goglio (1130m) a Devero (1640m) permette di risalire un imponente gradino glaciale lungo la Valle Devero, attraversando una complessa serie geologica, con abbandono degli gneiss della falda Antigorio (ricoprimento I) e graduale passaggio a quelli della Falda del Lebendun (ricoprimento II), attraverso le imponenti coperture mesozoiche intercalate. Il torrente Devero ha inciso questa barra rocciosa, formando una gola in alcuni punti molto profonda.

Dal basso verso l'alto incontriamo le seguenti formazioni geologiche:

- I metasedimenti della Zona del Teggiolo,
- Gli gneiss della Falda del Lebendun (ricoprimento II)
- I metasedimenti della Zona di Faldbach

Le ripide pareti che da Goglio salgono verso Devero. È individuato dalle frecce un contatto tra i calcescisti del teggiolo (scuri) e gli gneiss del Lebendun (chiari). La splendida mulattiera sale lungo questo versante, giungendo appena sotto alla casa di guardiania della vasca di carico della condotta forzata





A sinistra: i calcescisti del Teggiolo osservati da vicino lungo la salita, in corrispondenza dei primi tornanti

A destra: in corrispondenza dei tornanti della mulattiera a monte del ponticello che attraversa la condotta forzata si può osservare il contatto netto tra i calcescisti del Teggiolo (scuri, sottostanti) e gli gneiss del Lebendun sovrastanti

35 I calcescisti della Zona del Teggiolo

Le rocce scure, ripide, che sovrastano Goglio, sono rocce metamorfiche originate dalle coperture di sedimenti mesozoici che costituiscono la "Zona del Teggiolo". Si presentano scure, levigate dai ghiacciai in forme morbide ed arrotondate. Litologicamente prevalgono i calcescisti, e il colore scuro è dovuto alle alterazioni superficiali. In corrispondenza di alcuni punti di recente distacco, facilmente osservabili in molti punti lungo le pareti, si presentano infatti molto più chiari. In questa formazione di rocce metamorfiche,

oltre a calcescisti possono essere localmente

presenti anche marmi, o livelli di quarziti.

36 La falda Lebendun: chiaro-scuro

I calcescisti del Teggiolo lasciano spazio ad un sottile affioramento di una roccia che contrasta per il colore chiaro. Segna l'inizio della Falda del Lebendun (ricoprimento II), che prende il nome dalla Punta Lebendun (2935 m), in valle Formazza. Al ricoprimento vengono ricondotte, secondo accreditate interpretazioni, rocce diversificate.

Questo affioramento **chiaro** è uno "paragneiss" (gneiss originato per metamorfosi di una precedente roccia sedimentaria). É formato da miche, plagioclasi, ortoclasio e granati, derivanti dal metamorfismo di sedimenti arenaceo-conglomeratici. Localmente affiorano più corposamente (su uno spessore di anche 300 metri) lungo il crinale che separa la Valle Devero dalla Valle di Agàro. Questa sottile fascia, che osserviamo tra la For-

cola e Cologno, prosegue verso SW in direzione dell'Alpe Creggio per poi formare le parti sommitali del Pizzo Diei (con eccezione della cima) e del Monte Cistella.

Immediatamente al di sopra degli gneiss, sono individuabili rocce nuovamente molto **scure**. Si tratta di "Micascisti Bruni", che vengono sempre assegnati alla Falda Lebendun. Il colore è dovuto all'abbondante presenza di biotite (mica scura). Costituiscono un'estesa formazione che qui affiora lungo una fascia di spessore anche significativo tra la Valle Cairasca (all'ingresso dell'Alpe Veglia) e Valle Formazza. La porzione apicale del Pizzo Diei ne è costituita. È possibile osservarne gli affioramenti lungo la mulattiera che viene percorsa fino all'entrata all'Alpe Devero.





37 Storie di frane, fratture e carsismo: dal Monte Cazzola a Goglio

Giungendo al termine della risalita del ripido gradino morfologico tra Goglio e Alpe Devero, godiamo di uno splendido panorama su Goglio. Allargando il nostro punto di osservazione, possiamo notare e meglio interpretare un importante elemento morfologico del territorio che abbiamo attraversato.

In seguito al ritiro dei ghiacciai, i versanti della valle hanno subìto una notevole decompressione che ha innescato diffusi fenomeni di crollo, anche di grandi proporzioni. Questo si è manifestato in particolare nel vallone di Goglio. Buona parte del fondovalle è costituito dall'accumulo di frane distaccate dal versante del Monte Cazzola. Il paese stesso è edificato su questo accumulo. Una vasta area tra Monte Cazzola, Passo di Buscagna e P.ta d'Orogna appare tormentata dalla presenza di un evidente sistema di fratture. La situazione è stata facilitata dalla situazione litologica, per la presenza di calcescisti e marmi delle coperture mesozoiche della successiva "Zona di Faldbach" (vedi stop 40). La presenza di substrati carbonatici ha determinato l'impostazione di fenomeni carsici in alcune di queste fratture, le maggiori delle quali sono state esplorate con cura dagli speleologi. La più nota è la "Grotta del Cervo Volante", che si apre con un ristretto accesso e che si sviluppa su un dislivello totale di 148 metri ed una lunghezza di 515 metri.





Gli altipiani del Monte Cazzola, impostati nei calcescisti e una visuale panoramica su Goglio e sulla Valle Devero



38 Quattro passi sul Lebendun

In questo punto la mulattiera è stata realizzata "scolpendo" il paragneiss del Lebendun (vedi stop 36). Lo gneiss, levigato dal passaggio di secoli, presenta un caratteristico colore chiaro, con sfumature rosate.



39 Gli scisti bruni

La strada pianeggiante che, attraverso il bosco di larici, conduce dalla Forcola verso l'Alpe Devero, permette di osservare numerosi affioramenti degli scisti bruni (vedi stop 36). In prossimità del parcheggio queste rocce sono state intagliate per la realizzazione delle recenti infrastrutture, e permettono una attenta osservazione.

40 La Zona di Faldbach

Giungere in Alpe Devero seguendo la mulattiera è motivo di grande meraviglia: la vista si apre su un'ampia conca, circondata da una spettacolare corona di montagne, che creano un gioco di diversità di forme e cromatismi di rara bellezza.

Salendo dal parcheggio e giungendo alle prime case di Devero, si può notare come le rocce su cui è edificato il paese presentino un colore differente. È evidente un passaggio dal grigio scuro, che contraddistingueva gli scisti bruni osservati per tutto il tratto in piano della mulattiera, fino al parcheggio, ad un tono più chiaro, con frequenti sfumature tendenti al marrone chiaro. Si tratta di calcescisti, rocce differenti, che segnano il passaggio alla "Zona di Faldbach", insieme di rocce metamorfiche che originano da coperture detritiche sedimentarie mesozoiche interposte tra i corpi gneissici delle falde Lebendun e Monte Leone. È costituita da un insieme eterogeneo di calcescisti e da più sottili strati di marmi, con prevalenza di marmi dolomitici.

Ci troviamo nel punto di contatto quindi tra Falda Lebendun (Ricoprimento II) e la Zona di Faldbach. Quest'ultima va interpretata come la copertura detritica sedimentaria ("metamorfosata", per cui ritroviamo rocce metamorfiche, seppure originate da antichi sedimenti) anticamente accumulatasi sugli elementi rocciosi che costituiscono la successiva falda "Monte Leone", o ricoprimento III (vedi stop 41). A immediato contatto con gli gneiss Monte Leone ci sono dolomie, marmi dolomitici, gessi, originati dai sedimenti oceanici a composizione calcarea (sedimenti carbonatici di prevalente origine organogena, cioè da organismi). Sopra a questi i calcescisti in senso lato. Li incontriamo per primi perchè in posizione inversa: la successione cioè gneiss Monte Leone, marmi, calcescisti è "rovesciata".

I **calcescisti** (in senso lato) risultano costituiti da un'ampia varietà di rocce scistose, all'origine più o meno calcaree, argillose o ricche di quarzo. Spesso si presentano alterate e di color ruggine per ossidazione di minerali di ferro.

La composizione mineralogica è molto varia, con prevalenza di calcite (dal colore bianco sporco o tendente al marrone molto chiaro), quarzo, mica bianca e nera (biotite). Localmente possono essere poveri di calcite, ed assumono colorazione più scura, con forme di transizione verso i mica-

scisti. Può essere presente localmente anche granato, come nel caso degli "scisti granatiferi del Monte Cazzola". Talvolta, come nelle aree dell'Alpe Sangiatto e Alpe Corbernas, si crea una predominanza della frazione calcarea e si hanno veri e propri marmi, dal caratteristico colore bianco-giallastro.

Tra calcescisti e gneiss (Monte Leone) affiora in alcuni punti, lungo una linea ben individuabile tra Valtendra, Scatta d'Orogna, Basto, Vallaro, Codelago, Bocchetta d'Arbola su lato italiano e tra Binn, Lengenbach, e Arbola su lato svizzero, un sottile livello costituito da **dolomie, marmi dolomitici o gessi**. Sono rocce metamorfiche carbonatiche, originate da sedimenti calcarei Trias, e si presentano massicci, a grana media, con colore di alterazione grigio-biancastro. Localmente, nella Binntal, presentano particolarità mineralogiche di vera unicità. Su versante italiano particolarmente interessante è la presenza di galena e pirite in alcuni affioramenti.

Nota: Approfondimenti agli stop 61, 69, 71, 76, 77, 97.



Questa panoramica verso "il Grande Est" evidenzia le morbide forme delle rocce che costituiscono la Zona di Faldbach, dominate dai calcescisti

A seguire, a tutta pagina, a sinistra i morbidi crinali che dal Monte Sangiatto scendono verso Corte Verde. Tra i pianori si individuano i laghi dell'Alpe Sangiatto; a destra in primissimo piano, sotto, i calcescisti, su cui si adagia morbidamente la Valle Buscagna, cui seguono verso l'alto gli gneiss Monte Leone, che ripidamente salgono verso Punta Cornera ed Helsenhorn





41 Anche a Devero il Monte Leone!

È un gioco di parole: il Monte Leone è la cima più alta delle Alpi Lepontine, vera "icona" dell'Alpe Veglia, non visibile da Devero se non dall'alto di alcune cime. Ma da questa montagna prende nome la **falda "Monte Leone"** (o ricoprimento III), che ora incontriamo lungo l'itinerario e le cui componenti litologiche, che risultano ben individuabili osservando dalla conca dell'Alpe Devero, costituiscono l'ampia dorsale che la separa dalla vicina Binntal (Helsenhorn, Pizzo Cornera, Monte Cervandone, Punta Stange, e le creste fino alla Punta d'Arbola e oltre, verso la Valle Formazza).

Osservando i rilievi che circondano tutta la piana, sono apprezzabili evidenti differenze morfologiche tra i rilievi di questa dorsale, ripidi e alti, e i rilievi più dolci e arrotondati costituiti dai calcescisti della Zona del Teggiolo (Monte Cazzola, Monte Sangiatto, Monte Corbernas). La falda Monte Leone è costituita da basamento cristallino premesozoico, rappresentato da ortogneiss, paragneiss, micascisti, e metabasiti.

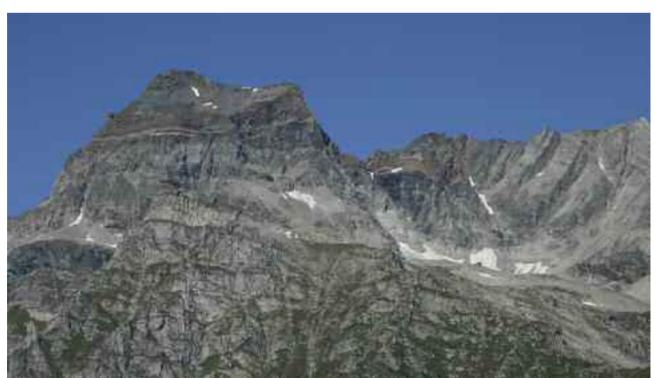
Comprende anche la massa del *complesso ul-rafemico di Geisspfad* (Punta Marani, Punta della Rossa, Pizzo Crampiolo e Punta Fizzi), le rocce di colore rosso ben visibili a nord della piana, a quote superiori ai 2.200 metri di quota (vedi stop 55).

Gli **Gneiss del Monte** Leone si caratterizzano per il colore generalmente chiaro e una scistosità piuttosto evidente soprattutto nei tipi a grana fine (come quelli del Monte Cervandone e della Punta Gerla). Verso Punta d'Arbola e Monte Minoia tendono spesso ad assumere un aspetto "occhiadino" (o ghiandolare, con evidenti nuclei di plagioclasi tendenti a formare una tessitura con evidenti "occhi" bianchi). Localmente (Passo del Forno e Punta del Forno) lo gneiss presenta frequenti alternanze con livelli in cui si sono determinate intercalazioni di anfiboliti ricche di epidoto.

Queste rocce sono interessate da numerosi sistemi di fratturazione che, soggetti a intensi fenomeni di gelo e disgelo tipici dell'ambiente di alta montagna, determinano facili distacchi che alimentano grandi coni detritici alla base delle ripide pareti, ben visibili ad esempio sui versanti degradanti verso la Valle Buscagna, o la Val Deserta, o il vallone del ghiacciaio della Rossa. In corrispondenza delle cime del Monte Cervandone (3211 m) e dell'Helsenhorn (3272 m), agli gneiss del Monte Leone succedono verso l'alto, separati da un sottile strato di calcescisti (metasedimenti mesozoici), piccoli lembi di una unità di basamento conosciuti come **Lembo di Berisal**, unità appartenente alle falde pennidiche medie, una propaggine orientale della **falda San Bernardo** (o *ricoprimento IV*), più estesa nel vicino Vallese.

Il "Berisal" è costituito soprattutto da micascisti granatiferi e gneiss anfibolici, caratterizzati da una colorazione generalmente bruno-rossiccia che li distingue cromaticamente dagli ortogneiss del Monte Leone.







42 La conca dell'Alpe Devero: storie di ghiacci e di un antico lago

La vasta piana di Devero è il risultato del graduale processo di interrimento del lago di circo glaciale formatosi nella fase di ritiro dei ghiacciai, dopo l'ultima glaciazione, terminata circa 10.000 anni fa.

L'ultima glaciazione che ha interessato le Alpi, detta Wurmiana, si è protratta per un lungo periodo durato tra 75.000 e 100.000 anni. Una immensa calotta glaciale ricopriva tutte le Alpi, spingendosi fino a lambire la Pianura Padana. Qui a Devero dobbiamo immaginare emergenti dai ghiacci solo le cime più alte. L'attività erosiva è stata intensa, e le lingue glaciali che scendevano, confluendo qui dove ora c'è la vasta piana, scavarono una profonda depressione.

Nella fase successiva di riscaldamento i ghiacciai, durante il loro ritiro, depositarono materiale detritico morenico, e lasciarono spazio qui ad una profonda depressione. La presenza di materiale morenico e limi glaciali impermeabili favorirono la formazione di un lago glaciale.

Nelle fasi successive, l'accumulo di notevoli spessori di materiali alluvionali (sabbie e limi) trasportati nel tempo dai corsi d'acqua affluenti e, in seguito, la colonizzazione da parte di specie vegetali, che contribuirono a determinare accumuli di sostanza organica, trasformarono lentamente il lago in una conca palustre e via via nell'attuale distesa erbosa pianeggiante.

Come espressione di questa graduale trasfor-

mazione, sono ben indentificabili alcune aree umide di torbiera, preziosi ecosistemi ricchi di forme di vita. Un'attenta osservazione permette di identificare canalette di drenaggio, in gran parte abbandonate, realizzate per ottenere superfici di prato da sfalcio, e che testimoniano come un tempo le torbiere fossero ben più estese.

Anche i vasti prati da sfalcio, che sono stati qui ricavati, costituiscono habitat seminaturali, ottenuti e mantenuti grazie all'azione dell'uomo, di grande importanza per la conservazione della biodiversità. Da anni il Parco Veglia Devero è impegnato in azioni mirate alla loro tutela.









43 Le torbiere ieri ed oggi. Habitat in continua evoluzione

Nella piana è stata calcolata la presenza di torbiere su una superficie complessiva di circa 5 ettari, con due aree prevalenti (ai due lati del Torrente della Rossa) e altre minori. Una serie di indagini effettuate recentemente (Pirocchi, Uggeri, 2003) ha consentito di descrivere queste aree dal punto di vista morfologico ed idrologico. Analizzando una serie di sondaggi appositamente effettuati, si è evidenziata una situazione evolutiva complessa, con alternanza di periodi di formazione di torbe e di ricoprimenti di detriti fini o grossolani, delineando successive alluvioni o modifiche degli assetti idrologici a carico dei corsi d'acqua. Appare davvero impressionante il dato relativo alla presenza di strati di torba ad una profondità di addirittura 6 metri (in un punto dell'ampia superficie di torbiera sita di fronte al Ristorante La Lanca).

In prossimità del punto in cui ci troviamo, è stata individuata la seguente successione stratigrafica:

Profondità (cm)	Descrizione
0-40	Torba
40-45	Sabbia fine
45-80	Torba
80-85	Sabbia fine
85-100	Torba
100-180	Torba con due sottili livelli di sabbia fine
180-200	Sabbia con ciottoli
200-300	Sabbia grossolana con ciottoli. Presenza di un livello
	con materiale organico (prof. 260) e paleosuolo
300-390	Ghiaie a supporto clastico
390-400	Paleosuolo sabbioso
400-475	Ghiaia fine
475-500	Sabbie limose debolmente ossidate (paleosuolo)

Il livello della falda acquifera in questo punto risultava essere ad una profondità costante di circa 28 cm.

Dal punto di vista botanico la presenza della torbiera è rivelata in superficie dagli sfagni. Le alte canne ben visibili dalla strada sono una estesa popolazione di cannetta di palude (*Phragmites australis*).

Si tratta di habitat estremamente vulnerabili, per cui è necessario ricordare che occorre adottare la massima cautela nella loro visita, evitando assolutamente il calpestamento dello strato vegetale.

44 La frana dell'Esmeralda

La parte settentrionale della piana dell'Alpe Devero è delimitata da un gigantesco accumulo di massi di notevoli dimensioni di serpentinite (vedi stop 55), roccia che costituisce un importante affioramento collocato a quote superiori, a partire da oltre 2.200 metri. Rappresentano il corpo di un'antica frana di crollo staccatasi dalla zona della P.ta Esmeralda (quota 2592 m, a ovest del P.zo Crampiolo), presumibilmente nelle fasi finali o immediatamente successive al ritiro dei ghiacciai (8000-9000 anni fa).

Il materiale di frana, precipitando a valle, dopo aver colmato la valletta tra il P.zo Crampiolo e il P.zo Stange, saltò la dorsale rocciosa sovrastante i Piani della Rossa, abbandonando una lingua di materiale, e si incanalò nel vallone della Rossa terminando la sua corsa a ridosso della conca pianeggiante di Devero.

Da questo punto di osservazione è visibile la parte frontale del corpo di frana, costituito da massi anche di grandi dimensioni, generalmente spigolosi, accatastati gli uni sugli altri: la vegetazione e il bosco di larici hanno ormai completamente colonizzato il detrito. I blocchi sono tutti della stessa natura della roccia (serpentinite) dalla tipica colorazione rossastra che costituisce la P.ta della Rossa e il P.zo Crampiolo.

Oggi questi giganteschi massi, tra i quali si snoda il percorso, consentono la pratica del bouldering, l'arrampicata sportiva su massi, attività in grande espansione.









45 Alpe Campello: costruire con la natura

L'alpe Campello (1718 m) è un piccolo nucleo di baite, composto da stalle-fienili ed edifici di abitazione. I materiali costruttivi sono quelli disponibili in natura: il legno e la pietra.

Legno

Il larice rappresenta un legname di grande pregio, grazie alle sue doti di "durabilità naturale", che ne fanno un'essenza tra le migliori per un uso strutturale e posa in opera in ambiente esterno.

Già in epoca romana era molto elevato il livello di conoscenza delle caratteristiche del legno delle differenti specie, di cui erano ben note le principali proprietà tecnologiche, come resistenza meccanica, durabilità, densità, comportamento deformativo, caratteristiche di lavorabilità. Si noti come il colore del legno di larice sia molto differente sul lato nord e sul lato a sud: è una caratteristica variabile nel tempo, per esposizione alla luce e all'aria o per contatto con l'acqua. Sotto l'azione dei raggi ultravioletti, la lignina subisce una lenta ossidazione che determina la formazione di tonalità brune.

A monte delle baite alcuni larici di grandi dimensioni e plurisecolari rivelano un bosco di protezione, mantenuto cioè a protezione dell'Alpe, posto in fondo ad un canalone soggetto allo scorrimento di valanghe e alla possibilità di caduta di massi.

Pietra: GNEISS

Le strutture murarie e le coperture dei tetti sono rappresentate fondamentalmente da gneiss (vedi stop 41), che grazie alla caratteristica scistosità si presta ad una lavorazione in lastre o alla squadratura di blocchi.

La **scistosità** è la proprietà di alcune rocce di sfaldarsi secondo piani paralleli, caratteristica determinata dalla ricristallizzazione su piani paralleli delle **miche**, minerali caratteristici degli gneiss, nel corso dei processi metamorfici ad alte temperature e alta pressione. Le miche sono minerali appartenenti al gruppo dei **fillosilicati** (dal greco $\varphi\iota\lambda\lambda$ o ν , *fillon = foglia*), caratterizzati da una struttura "a strati" e aspetto consequentemente lamellare o a scaglie.

Pietra: intonaco di calce

Le pareti dell'edificio più a valle sono intonacate. La presenza di affioramenti calcarei (marmi dolomitici) ha permesso a Devero, a Veglia, e nella Binntal, di sfruttare questo materiale per l'ottenimento di calce (vedi stop 63 e 97).

Nelle comunità di montagna rappresentava una risorsa produttiva di grande importanza. Era ottenuta mediante la realizzazione di fornaci in cui il calcare (carbonato di calce) veniva "cotto" ottenendo ossido di calce, o calce viva, che combinata con acqua si trasformava in calce spenta, da cui si otteneva, con ulteriore aggiunta di acqua, un materiale legante (grassello) con cui si produceva la malta.



46 Le vie dell'acqua e dell'energia

A una quota di circa 1850 m, a lato del sentiero che porta verso i Piani della Rossa, si nota l'entrata di una galleria di piccole dimensioni. Si tratta di una finestra di controllo della galleria forzata di derivazione delle acque dal Lago di Codelago (vedi stop 95) alla centrale idroelettrica di Devero. La galleria ha uno sviluppo lineare di 2753 metri e, lungo il percorso, capta le acque anche del Rio della Rossa (lo sbarramento è visibile poco a monte di questo punto, lungo il corso del torrente). Le acque cadono attraverso una condotta forzata alla centrale di Devero con un salto di 206 metri di altezza.

La prima società ad operare nella valle Antigorio e Formazza nasce nel 1901: la Società Anonima per Imprese Elettriche Conti & C., in compartecipazione con la Edison. Nascono le centrali di Foppiano (1909, potenza circa 7.500 KW) e di Goglio (Valle Devero, 1910, potenza circa 15.000 KW). In quest'ultima si convogliavano le acque del torrente Devero. La diga di Codelago (il Lago di Devero) è stata costruita tra il 1908 e il 1912, e in seguito rialzata, nel 1921. La centrale idroelettrica di Devero (costruita nel 1947), con una turbina Francis ad asse verticale, ha una potenza di 5.6 MW e una producibilità di 25.2 GWh. Le acque vengono di seguito captate a catena man mano da una serie di centrali fino al fondovalle ossolano.



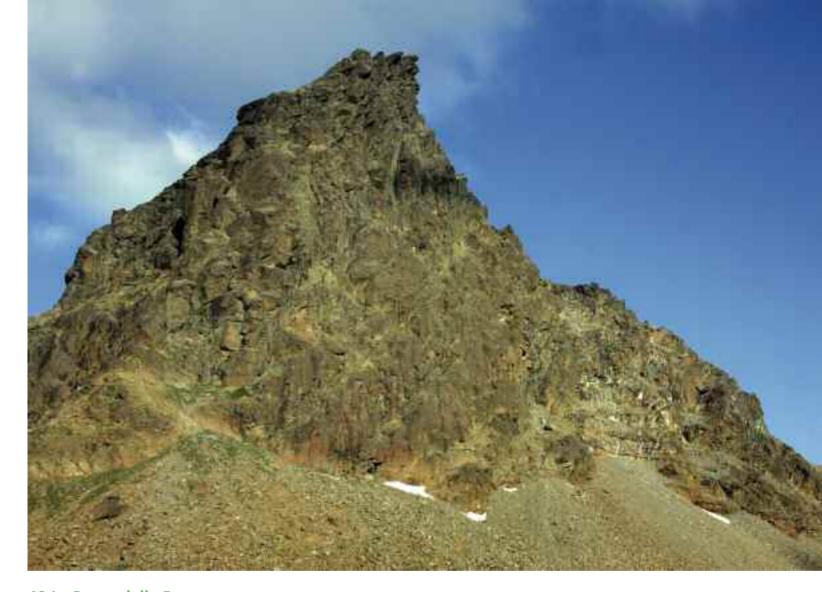




47 La piana di Devero

Da questa postazione è possibile osservare dall'alto la vasta piana del Devero. Questo permette di ben immaginare il lago glaciale che gradatamente si è trasformato per processi naturali di interrimento (stop 42). Ma appare particolarmente interessante la possibilità da qui di

individuare le aree di torbiera, solitamente di colore più scuro in estate, e le antiche canalette di drenaggio realizzate un tempo per bonificare il terreno e ampliare le superfici utili per la produzione di foraggio e per il pascolo autunnale.



48 La Punta della Rossa, un becco d'aquila

Dopo la salita impegnativa lungo l'ultimo ripido tratto del percorso, l'addolcimento della morfologia, che ci porta ad intravedere i Piani della Rossa davanti a noi, ci fa improvvisamente avvertire l'imponenza della Rossa, montagna davvero di grande fascino.

Montagna simbolo dell'Alpe Devero, la Punta della Rossa (2886 m), o Rothorn (Corno Rosso) per gli Svizzeri, si presenta come un'isolata piramide ricurva che sovrasta l'alpe. La roccia compatta e sicura ne ha fatto una meta di alpinismo classico. Fu scalata "ufficialmente" per la prima volta da una figura di primo piano nella storia dell'alpinismo: il reverendo William Brevoort Augustus Coolidge nel 1891, che salì dal versante svizzero. Acceso sostenitore dell'importanza delle Guide Alpine nella pratica dell'alpinismo, percorse tutte le Alpi, aprendo molte vie, sempre accompagnato da Christian Almer Junior e Christian Almer Senior, le sue inseparabili

guide. Ottimo scrittore, produsse la prima pubblicazione descrittiva di questa regione: "The Lepontine Alps".

Sulla cima della Rossa Coolidge trovò un ometto in sassi. Una serie di ricostruzioni che non ebbe mai una assoluta conferma, ipotizza che la cima sia stata conquistata anni prima dal conte Leonardi di Casalino con Filippo Longhi, saliti dal versante italiano.

49 Una celebrità: il Monte Cervandone e i suoi minerali

Nella pagina accanto in alto, il Monte Cervandone, mentre in basso l'apparato morenico del ghiaccio della Rossa e il Monte Cervandone in secondo piano.

Minerali di particolare interesse scientifico di quest'area mineralogica (Archivio Comune di Premia)

Il cristallo di quarzo affumicato raccolto da Luigi Alberti, guida e compagno di scalate e ricerca di Angelo Bianchi, conservato nella collezione A. Bianchi presso l'Università di Pavia (foto Istituto di Mineralogia Università Pavia)



Sin dalla fine dell'Ottocento la ricerca di cristalli in quest'area ha interessato appassionati e studiosi, che hanno permesso un approfondimento delle conoscenze sul piano scientifico, e ancora oggi l'interesse dei ricercatori è mantenuto vivo grazie a continue importanti scoperte. Attualmente esiste un elenco di oltre 100 specie mineralogiche del Monte Cervandone. Tra queste molto belle sono le cristallizzazioni di minerali tipici delle fessure degli gneiss, come quarzo, ematite, anatasio, titanite, adularia. Ma accanto a questi si annoverano minerali rari, unici al mondo o caratteristici della località. come ca-

farsite, cervandonite, gasparite, fetiasite,



La raccolta di minerali nel Parco Veglia Devero

Dal 1998 la libera ricerca di minerali all'interno del Parco non è più consentita. Il Parco, in collaborazione con il Museo di Scienze della Terra e del Museo Mineralogico A. Bianchi e A. Roggiani di Crodo, ha adottato un Regolamento per la ricerca controllata di minerali all'interno dei propri confini. La raccolta è quindi consentita solo con finalità di ricerca scientifica, previa presentazione di specifici progetti di ricerca. I campioni rinvenuti restano a disposizione di enti, scuole, Musei, organi di ricerca.

Angelo Bianchi: la ricerca scientifica mineralogica in Alpe Devero

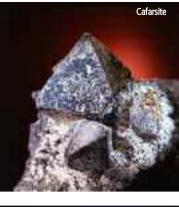
La ricerca di minerali nell'area del Binntal e dei monti di Devero e Veglia ha origini molto antiche, come testimoniato dal ritrovamento di un pugnale di bronzo (datato alla media Età del Bronzo, XVI sec. a.C.) all'interno di una fessura con cristalli di guarzo in prossimità della Bocchetta d'Arbola, o dal ritrovamento di schegge di lavorazione di guarzi nel sito mesolitico di Veglia, o ancora dal ritrovamento di cristalli tra i reperti dell'insediamento di cultura celtica di Binn. Nell'Ottocento, soprattutto nel Binntal, l'attività degli strahler (cercatori di minerali) si svolgeva ormai proficuamente, estendendo le ricerche anche nelle montagne di Devero, e le loro scoperte attiravano l'attenzione di studiosi e collezionisti. A Devero la ricerca scientifica mineralogica si identifica con la figura di Angelo Bianchi, amante di queste montagne, che sin da ragazzo freguentava nei propri soggiorni estivi. Nato il 20 dicembre del 1892, si laureò all'Università di Pavia in scienze naturali (1915), con una tesi dal titolo "Ricerche preliminari sui giacimenti e sui minerali della Val Devero (Ossola)". Fu assistente di mineralogia all'Università di Pavia fino al 1922, e guindi libero docente di Mineralogia dapprima a Sassari, poi a Ferrara, e quindi a Padova dal 1926, come Professore di ruolo e direttore dell'Istituto di mineralogia. Fu un docente di grande levatura, insignito di medaglia d'oro per benemeriti della scuola e cultura, e nominato Professore Emerito dell'Università di Padova, in cui ricoprì anche la

carica di Preside di facoltà (1941-43 e 1949-52). Ottenne nel 1932 il premio reale per la mineralogia, assegnatogli dall'Accademia dei Lincei, la più antica accademia al mondo. Numerosi e di grande valore furono gli articoli scientifici dedicati a minerali ritrovati nelle montagne dell'Alpe Devero. Il materiale rinvenuto durante le sue ricerche, condotte con l'inseparabile guida Luigi Alberti di Croveo, è conservato in molte raccolte specialistiche nelle università con cui collaborò. In particolare, presso il museo di mineralogia del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pavia sono custoditi 163 campioni di minerali della Val Devero, raccolti nel primo ventennio del Novecento. Alcuni di questi campioni furono oggetto di studio nella tesi o nei suoi lavori pubblicati sulle principali riviste specialistiche. Tutta la collezione è stata donata al Museo nel 1923, quando il Bianchi si trasferì a Padova. In tre vetrine sono esposti i campioni più significativi delle sue ricerche: cristalli di quarzo, incolore e affumicato, ortoclasio, albite, periclino, adularia, actinoto, orneblenda, diopside, tremolite, amianto, tormalina, epidoto, titanite, heulandite, stilbite, ilmenite, rutilo, anatasio, ematite, magnetite, pirite, blenda, apatite, pirrotina, ankerite.

Tra questi campioni uno in particolare colpisce per la sua bellezza, rappresentando appieno i cristalli di quarzo per anni ritrovati nelle viscere del Cervandone. Si tratta di un cristallo di 31 cm di quarzo affumicato, raccolto da Luigi Alberti, compagno di tante scalate e ricerche, e lui stesso ottimo conoscitore e cercatore (alcuni suoi reperti sono conservati nello stesso museo). Una selezione di suoi minerali è conservata anche all'Università di Padova, donata dalla moglie dopo la sua scomparsa.

Oggi a lui e ad un altro illustre studioso ossolano di mineralogia e petrografia, il Prof. Aldo Roggiani, è dedicato il Museo Mineralogico Aldo Roggiani e Angelo Bianchi di Crodo.













50 La cava d'amianto dell'Alpe della Rossa

Osservando in direzione Nord Ovest, immediatamente a lato del vasto apparato morenico del ghiacciaio della Rossa, sono ben visibili rocce verdi, costituite da serpentiniti e serpentinoscisti. In quel punto queste rocce ofiolitiche presentano affioramenti di amianto, lungo una vena di alcuni decimentri di spessore, in passato oggetto di estrazione mineraria: la "cava d'amianto dell'Alpe della Rossa".

La storia mineraria di questo sito è antica: nel volume di V. Barelli del 1835, "Cenni di statistica mineralogica degli stati di S. M. il Re di Sardegna", viene citata la presenza di amianto e di un'attività di coltivazione *già in funzione nel 1826*, anche se veniva evidenziata la difficoltà di accesso a tale sito, caratteristica che ne ha impedito una successiva attività di coltivazione importante.

"Asbesto amianto, flessibile, sommamente morbido e bianco. Trovasi sulla vetta del monte detto della "Rossa", di cui ne ottenne la concessione, nel 1826, certo Giuseppe Guglielmi di Crodo. Il sito, in cui giace, è molto disastroso e di difficile accesso"

Si tratta quindi di un sito di estrazione mineraria molto antico.

La carta geologica d'Italia, realizzata con rilievi del 1913, riportava la "cava d'amianto", confermandone l'esistenza. Un articolo pubblicato dal popolo dell'Ossola del 12 agosto 1921, riportava:

Verso il 1870 un certo albergatore di Baceno, esplorando la regione dell'Alpe Devero, nella località dell'Alpe della Rossa a nord ovest di Devero, a circa 2300 m. sul mare, scoprì tracce di amianto nel serpentino lamellare, che i Mineralogi denominarono Antigorite dal nome di Valle Antigorio.

Proseguì le ricerche il Comm. Callisto Cornut, esperto ed appassionato ricercatore di minerali; in seguito la ditta Beuder e Martiny di Torino scavò dei pozzi e scoprì diversi filoni di crisotilo e di asbesto serpentinoso, che è una specie di amianto a fibra rigida.

Allo scoppiare della guerra i lavori vennero sospesi; ma subito dopo il sig. Ettore Allegra di Domodossola li riprese e nell'estate del 1919, mediante la deviazione di un corso d'acqua, pose in evidenza altri piccoli filoni di amianto a fibra flessibile e setacea, d'una qualità veramente rara. Ricavò degli esemplari di pura fibra della lunghezza di circa 2 metri. È l'amianto più bello d'Europa!

La produzione annua si può calcolare di circa 300 Q.li di crisotilo e amianto; ma essa è suscettibile di sensibile aumento. Nel 1920 lavoravano 12 uomini tra scavatori e sterratori: oggidì la crisi industriale ha arrestato lo sviluppo dei lavori, limitati all'assestamento e allo sgombero dei materiali. Data la grande importanza e le numerose applicazioni dell'amianto nelle industrie termiche ed elettriche è da augurarsi che gli sforzi dell'attuale concessionario sig. E. Allegra abbiano a richiamare l'attenzione dei Tecnici e del Capitale per un intenso sfruttamento delle Cave dell'alpe Devero a vantaggio e decoro dell'Ossola.

L'impianto di teleferica che rendesse più agile e continuo il trasporto del minerale e dei diversi materiali occorrenti in tale industria; come pure un molino per la primaria lavorazione dell'amianto, che lo renderebbe più puro con un aumento di valore, contribuirebbero assai a dar nuovo impulso a questa nostra industria, che già somministra l'amianto agli stabilimenti Ing. A. Vitale di Rumianca.

Non è improbabile che la stessa Antigorite (o serpentino lamellare) possa venire utilizzata come materiale isolante del calore e dell'elettricità. Anche in questo senso il sig. E. Allegra prosegue nelle sue ricerche.

Con la riforma dell'estrazione mineraria, soggetta a concessioni governative, il comune di Baceno, proprietario della miniera, chiese nel 1928 ed ottenne la concessione mineraria perpetua, con l'intenzione di affittare la miniera a società o minatori previo pagamento di un canone. Ultimo locatario prima del subentro del comune era stato il Sig. Ettore Allegra di Domodossola.

In realtà in quella data, già da almeno cinque anni, la cava risultava inattiva (ultimi lavori erano stati eseguiti dalla ditta Allegra e Polli) e, proprio per le difficoltà legate al trasporto del materiale, nessuno richiese l'affitto della concessione fino al 1937, quando fu affittata alla ditta Grossetti e Betteo di Montescheno (VB) con contratto fino al 1951 (l'affitto sarebbe stato di £ 500 per il primo triennio, £ 1000 per il secondo e £ 1500 per il terzo, quarto e quinto). Ma il contratto fu disdetto nel 1940, per l'impossibilità di sfruttare la miniera: l'altitudine limitava i lavori a circa quaranta giorni all'anno, tra luglio e agosto.

In un rapporto del 1952 la consistenza dei filoni del minerale viene definita come modesta e si afferma che i lavori precedentemente eseguiti erano stati in realtà molto limitati.

Nel 1952 il comune di Baceno rinunciò definitivamente alla concessione mineraria. Da allora la cava è frequentata unicamente con lo scopo di ricerca di minerali.





51 Punto di contatto!

Siamo in prossimità del contatto tra le rocce gneissiche del Monte Leone (si presentano di colore grigio chiaro, vedi stop 41) e le serpentiniti del "Complesso Ultrafemico di Geisspfad" (colore dal verde al rosso, vedi stop 55).

Possiamo toccare con mano queste due formazioni geologiche osservando da vicino i due giganteschi massi immediatamente a lato del sentiero, l'uno di gneiss (colore chiaro, evidentemente scistoso e con evidenti segni erosivi naturali), e l'altro di serpentinite (color rosso ferro, con striature verdastre, più omogeneo).

Da questo punto il sentiero sale, portandosi al di sotto dell'affioramento di gneiss, in parte su conoidi di detrito stabilizzato, in avanzato stato di colonizzazione, contornando per lungo tratto l'antica frana staccatasi dalla Punta Esmeralda nella fase di deglaciazione (vedi stop 44).



52 Il Passo della Rossa: la scaletta

Il Passo della Rossa non ha avuto un'elevata frequentazione nella storia: la morfologia rocciosa e le ripide pareti da scalare rendono questo valico inaccessibile agli animali da soma, escludendone la praticabilità a fini commerciali. Ma attraverso questa via scomoda, meno frequentata, più nascosta, di merci ne sono passate sicuramente molte, in modo illegale, di contrabbando, nelle capienti "bricolle".

Improvvisamente la strada deve superare un alto sbarramento roccioso, che costringeva ad un'arrampicata. Edmondo Brusoni, nella Guida dell'Ossola del 1888, descrivendo la salita, la definisce "... abbastanza erta e faticosa, anzi avanti d'arrivare al colle evvi una parete alquanto vertiginosa da scalare...".

Oggi l'itinerario è facilmente percorribile grazie alla realizzazione di una scaletta che supera l'unico tratto di parete rocciosa evitando l'arrampicata. Come ricorda una targa collocata alla sua base, la scala in ferro, pensata da Augusto Uttinacci, guardia campestre del comune di Baceno, fu posata il 9 luglio del 1964 da volontari di Baceno e del soccorso alpino del CAI. Oggi quella scaletta, che subiva ingenti danni nelle stagioni invernali, è stata sostituita da gradini direttamente infissi nella roccia, più sicuri e stabili.









53 Il Ghiacciaio della Rossa

Superato il ripido gradino della "Bastionata della Rossa", ci ritroviamo in un punto da cui si gode una panoramicità davvero eccezionale, che, spostandosi leggermente verso la Rossa, si apre al Monte Cervandone e all'apparato glaciale del Ghiacciaio della Rossa.

L'Ufficio Idrografico del Po pubblica nel 1925 l'**Elenco dei Ghiacciai Italiani,** monografia statistica del Generale Carlo Porro "redatta secondo il programma e sotto gli auspici del Comitato Glaciologico Italiano". È il primo censimento ufficiale che riporta il nome di 774 corpi glaciali allora riconosciuti nelle Alpi e in Appennino. L'elenco riporta per le Alpi Lepontine, nel gruppo Leone, Mottiscia, Boccareccio, Cervandone, il censimento del Ghiacciaio della Rossa.

Nel 1959 viene pubblicato l'elenco generale e la bibliografia dei ghiacciai italiani, parte del Catasto dei Ghiacciai italiani, frutto della collaborazione tra il Comitato Glaciologico Italiano ed il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Il ghiacciaio della Rossa viene catalogato con il numero di catasto 344. Ubicato con un duplice circo sul versante NE del Monte Cervandone (3211 m.), si sviluppava, secondo le stime dei primi rilevatori, su una superficie di 40 ettari, e per una lunghezza di circa 600 metri. Il primo sopralluogo da parte dei rilevatori del Servizio glaciologico risulta effettuato il 5 agosto 1978 da Alvaro Mazza, che fornisce una prima descrizione e le prime misurazioni:

Ghiacciaio mai visitato. Interamente percorso alla data della visita, scendendo dal Pizzo Bandiera. Il ghiacciaio è articolato in due settori: uno meridionale, orientato ad Est, esteso in una valletta che termina can piccola morena frontale a quota m 2600 circa (C); l'altro, settentrionale, orientato a NE, con superficie circa tre volte maggiore del primo, che defluisce verso NE nel vallone tra le grandi morene deposte.

Alla data della visita il ghiacciaio era totalmente innevato per neve residua, non consentendo la valutazione della sua estensione reale, né di stabilire la posizione della fronte del settore princi-

pale (settentrionale). In questo settore è presente un grande crepaccio periferico, variamente articolato, specie sotto la quota 3075 (C). Non si osservano crepacci sulla superficie del ghiacciaio. Il torrente di ablazione viene alla luce a quota 2200 circa (C), tra campi di neve residua, allo sbocco del valloncello formato dalle morene deposte. Le morene deposte si articolano in 2 ordini: morene laterali più esterne; due cordoni morenici interni, alti mediamente 20 - 25 metri sul fondo del vallone. Discreta la rappresentazione sulla tavoletta IGM 15 I NW « Baceno » (1932), specialmente per i due cardoni laterali destri che si dipartono dalle quote 2612 e 2491. Ghiacciaio probabilmente stazionario.

Una serie di indagini successive indicano una situazione di ritiro in atto evidente, con aumento del materiale detritico morenico.

Nel territorio dell'Alpe Devero rappresenta indubbiamente l'apparato glaciale più sviluppato. Pur estendendosi alla base del Monte Cervandone curiosamente prende il nome di Ghiacciaio della Rossa, in quanto quello del Cervandone è un altro piccolo ghiacciaio praticamente scomparso posto sul versante Nord Ovest della cima. Rispetto ai primi anni del Novecento la massa glaciale si è sensibilmente ridotta, confinata nella parte superiore del suo bacino, alla base della piramide del Cervandone.

Nella zona frontale (a quota 2600) prevale materiale con massi a spigoli vivi ricco di depositi fini localmente rimobilizzati per processi crionivali. L'abbondanza di detrito fine limoso testimonia ancora intensi fenomeni di ablazione. Più a valle si hanno due evidenti cordoni morenici (morene mediane) con profilo trasversale affilato, costituiti da massi a spigoli vivi e matrice fine. I versanti rivolti verso l'interno (dove scendeva la lingua di ghiaccio) sono molto inclinati e presentano diffusi fenomeni di crollo che localmente rivelano la presenza di ghiaccio sepolto. La sommità appare ricoperta da ridotta copertura vegetale. Questi due poderosi accumuli sono da ricondurre al periodo della Piccola Era Glaciale (XIII-XVII secolo).

54 Laghi in alta quota: insostituibili laboratori chimici!

La morfologia glaciale ha favorito anche su questo altipiano roccioso la formazione di piccoli laghi che hanno occupato conche di esarazione glaciale. Nonostante si siano sviluppati in un ambiente tanto difficile, rappresentano meravigliosi ecosistemi ricchi di vita. I due laghetti principali (a quota 2410, sito poco oltre questo punto di osservazione, e il successivo, a quota 2430) sono stati in passato oggetto di campionamenti chimici e biologici da parte dell'Istituto per lo studio degli Ecositemi del C.N.R. di Pallanza (ex Istituto Idrobiologico), nell'ambito di progetti di ricerca limnologica (relativi allo studio delle acque interne) sui laghi alpini d'alta quota. I dati idrochimici raccolti in tutte le Alpi e nelle valli ossolane hanno costituito una base dati fondamentale per il monitoraggio dei fenomeni dell'acidificazione delle acque determinata dalle deposizioni atmosferiche. I laghi delle regioni alpine e delle regioni remote, distanti cioè dalle aree antropizzate, sono considerati tra gli ecosistemi acquatici più sensibili all'inquinamento atmosferico e alle variazioni climatiche. Le analisi dei laghi del Passo della Rossa risalgono agli anni '80 e '90. Un primo dato interessante riguarda il pH, che con un valore circa pari a 7 risultava nella norma, e oggi la situazione certo non è variata, in quanto i dati raccolti in anni di studi documentano un miglioramento per quanto riguarda il fenomeno dell'acidificazione, a seguito di una diminuzione degli apporti acidi atmosferici, soprattutto di solfati, che nell'area alpina si sono guasi dimezzati negli ultimi vent'anni. Questo appare particolarmente importante considerando che sin dagli anni '70-'80 molti laghi alpini del Piemonte e del Canton Ticino manifestavano evidenti segni di acidificazione. Il fenomeno era conseguenza della deposizione di composti acidi e acidificanti (H+, SO4, NO3, NH4) con le precipitazioni atmosferiche, cariche di inquinanti provenienti dalla Pianura Padana, una delle aree europee a maggiore densità di attività industriale e agricola.

E con questo le conclusioni possono essere che tutto va bene? No, in realtà questi progetti di ricerca continuano ad essere assolutamente necessari: nonostante il miglioramento sul fronte dell'acidificazione, molti laghi alpini continuano a subire la deposizione di inquinanti dall'atmosfera, soprattutto composti dell'azoto, metalli pesanti e composti organici di sintesi.

Un secondo dato interessante per quanto riguarda queste acque è l'elevata concentrazione ionica di magnesio (Mg++). Il bacino imbrifero dei laghetti del Passo della Rossa è costituito esclusivamente da rocce ultrafemiche (vedi stop 55), rocce a basso contenuto di silice e alta percentuale di ossidi di ferro e di magnesio. Il termine "femico" deriva infatti dalla associazione di "ferro" e "magnesio", ed indica minerali ricchi di questi elementi.



55 Passeggiando su un lembo di crosta oceanica

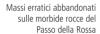
Dalla scaletta al Passo della Rossa (Geisspfadpass, 2469 m), e ancora fino ai laghi di Geisspfad, camminiamo sull'ampio affioramento di serpentinite del "Complesso Ultrafemico di Geisspfad", compreso tra il Monte Cervandone e la Val Deserta, inserito negli gneiss del Monte Leone. Una massa di circa 4/5 kmc. che forma le cime del tratto di cresta che attraversa la Punta Marani, la Punta della Rossa e il Pizzo Crampiolo, costituendo lo spartiacque tra l'Alpe Devero e la Binntal. Alcuni prolungamenti affiorano più a meridione, sui versanti est e sud-est del M. Cervandone.

La massa principale è costituita da **serpentiniti**, rocce formate soprattutto da un minerale ultrafemico, l'antigorite, una varietà di serpentino. Sono rocce ultrabasiche, di colore scuro, dal verde al bruno, a basso contenuto di silice, ricche in ferro e magnesio, che hanno avuto origine a profondità elevate, nel mantello terrestre, e che hanno successivamente subito processi di metamorfosi.

I minerali ferrosi, ossidandosi, conferiscono superficialmente la tipica colorazione rossastra, mentre sulla superficie fresca la roccia si presenta di un colore verde intenso. La roccia è generalmente molto dura e compatta e in alcune zone si presenta sotto forma di scisti serpentinosi che tendono a frammentarsi facilmente.

Formula del serpentino: Mg³(Si²O⁵)(OH)⁴ Formula dell'Antigorite: (Mg,Fe⁺⁺)³Si²O⁵(OH)⁴

Questi tipi di rocce sono connesse nella loro origine alle unità geologiche derivanti da fondali oceanici. In particolare all'Oceano Ligure-Piemontese (Tetide occidentale) che si stendeva tra Africa ed Europa in un periodo geologico collocabile tra il Cretacico e l'Eocene (tra i 140 e i 34 milioni di anni fa). La collisione dei continentiportò alla chiusura dell'oceano e alla formazione delle Alpi e degli Appennini, e lembi di queste formazioni di crosta oceanica si ritrovarono collocate all'interno di questi giovani sistemi montuosi continentali.





56 Segni dei ghiacciai

Camminare su questo vasto ripiano di roccia bruna evoca paesaggi fantastici, quasi marziani... Qui l'azione erosiva dei ghiacciai è stata molto intensa, tanto da lasciare segni di erosione o trasporto di grande effetto e facilmente osservabili salendo da questo punto verso il Passo della Rossa (Geisspfadpass, 56b).

Rocce montonate

Sono le rocce lisciate e levigate dall'azione di modellamento dei ghiacciai: le sporgenze rocciose del substrato venivano modellate dalla potente azione erosiva del ghiaccio in movimento assumendo forme tipicamente e dolcemente arrotondate sul lato a monte, più irregolare e scabra sul lato a valle. Qui appaiono particolarmente evidenti, ed è possibile osservarne la forma asimmetrica, più dolce a monte e più accentuata a valle.

Striature glaciali

Su queste rocce levigate sono ben visibili striature che permettono di individuare il senso di movimento del ghiacciaio: dove un blocco di roccia, resistente ed appuntito, veniva trattenuto dal ghiaccio e trascinato sulla superficie del substrato roccioso, dava origine ad una serie di "graffiature", disposte lungo la direzione di movimento.

Massi erratici

Al ritiro dei ghiacciai, i blocchi di roccia trasportati vengono abbandonati direttamente sul substrato roccioso: sono i "massi erratici", cosiddetti per ricordare la lontana provenienza e la rilevante azione di trasporto e deposizione del ghiacciaio.

In questo caso l'osservazione è facilitata dalla diversa litologia del substrato roccioso (serpentinite, di colore bruno) e dei massi erratici (gneiss, di colore grigio chiaro), provenienti dagli affioramenti più a monte.

La forma generalmente arrotondata, priva di spigoli vivi, è dovuta ai continui e ripetuti urti che essi hanno subìto durante la logorante fase di trasporto.







57 Il lago di Geisspfad

L'esarazione glaciale, l'intensa azione erosiva operata dai ghiacciai, crea ampie conche di escavazione (circhi o cerchi glaciali) al cui interno, al ritiro dei ghiacciai si formano spesso laghi, detti appunto di origine glaciale, favoriti dall'accumulo di strati di limo glaciale impermeabile sul fondo. Il Lago di Geisspfad (Geisspfadsee, 2439 m), lo Zuesee (2420m), che lo prosegue immediatamente a valle, e alcuni altri piccoli laghi collocati tra le rocce, ne costituiscono esempi rappresentativi.





58 Eriofori: tra acqua e terra

In corrispondenza di una depressione la presenza di acqua ha formato un laghetto in cui sono ben visibili i processi evolutivi verso l'interrimento, con la colonizzazione vegetale da parte di alcune specie adattate a questi habitat. Si tratta di una colonia di Eriofori di Scheuchzer (*Eriophorum scheuchzeri*). La copertura cosi fitta è dovuta allo sviluppo di rizomi sotterranei che danno vita a nuovi individui, ampliando rapidamente la popolazione. Il piccolo fiocco è l'infruttescenza che, a maturazione, si staccherà trasportata dal vento.

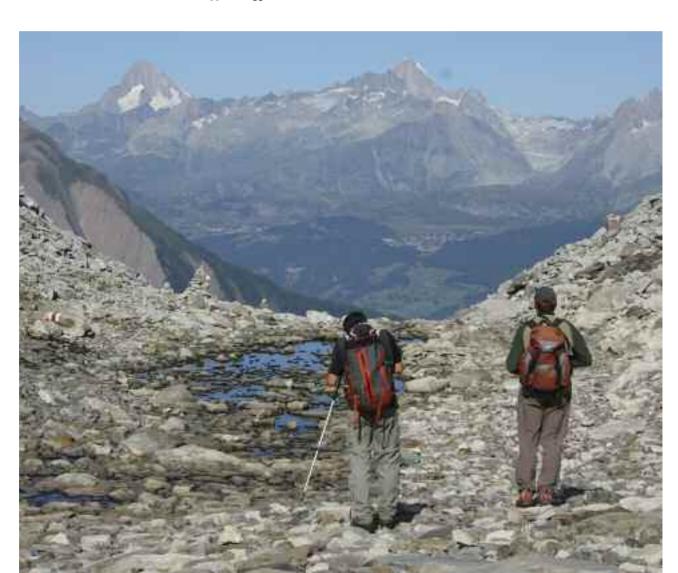
59 Vista sull'Oberaletschgletscher

Da questo punto si gode di una vista panoramica su una delle aree più affascinanti delle Alpi: l'Oberland Bernese. La lingua di ghiacciaio ben visibile a occhio nudo, che segue un andamento sinuoso, è l'Oberaletschgletscher. Con una lunghezza di circa 9 chilometri è un ghiacciaio di tutto rispetto, formato da due rami disposti a Y, e quello da qui visibile è il ramo occidentale. Secondo i dati della Rete Svizzera di Osservazione dei Ghiacciai, dal 1870 ad oggi

si è ritirato per oltre 1400 metri di lunghezza. Durante la piccola era glaciale (fino alla metà dell'Ottocento) confluiva poco a valle con l'Aletschgletscher (ghiacciaio dell'Aletsch), il ghiacciaio più esteso delle Alpi, con quasi 24 chilometri di lunghezza (e quasi 3 chilometri di ritiro dal 1870!).

La cima immediatamente a sinistra della lingua glaciale è il Nesthorn (3822). La cima più alta, maggiormente a sinistra, è il Bietschhorn (3934m).

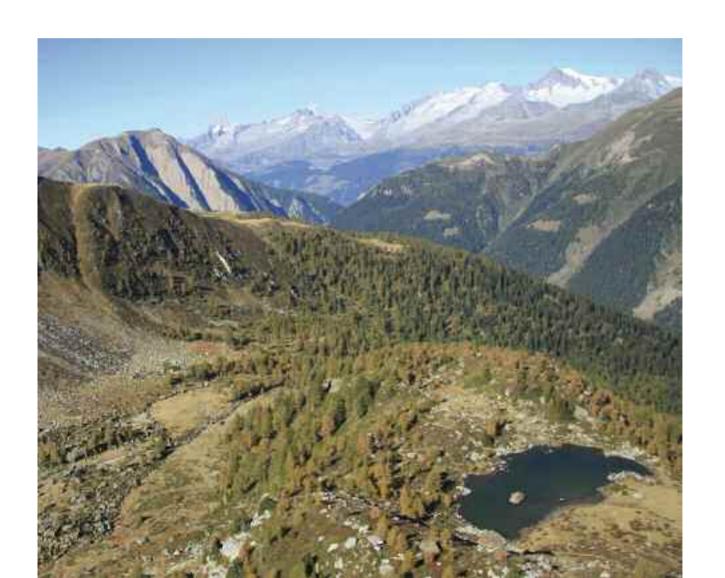
Si tratta di uno scorcio su un'area di grande importanza: circa 824 chilometri quadrati di vette, ghiacciai, habitat di alta quota, dichiarato dal 2001 Patrimonio Mondiale dell'Unesco: lo "Swiss Alps Jungfrau-Aletsch UNESCO World Heritage".



60 Il Mässersee

Un piccolo laghetto di origine glaciale dalle acque cristalline si colloca a quota 2120 m., in prossimità del limite forestale superiore: è il Mässersee. Piccola riserva di vita, ospita una specie di particolare pregio, che merita un'assoluta protezione. Sul fondo del lago, ad una profondità di circa un metro, si è sviluppata una

colonia di piccole piante acquatiche, l'*Isoetes lacustris* (Calamaria lacustre), specie molto rara e fortemente minacciata. Si tratta di una pteridofita, cioè che si riproduce attraverso la produzione di spore, sempreverde, ed è una specie tipicamente idrofita.





61 La dolomia di Lengenbach e la miniera estrattiva di minerali (Mineraliengrube)

Nella Valle di Binn l'estrazione di minerali di ferro era conosciuta fin dall'età moderna. È alla fine del XIX secolo, con il rafforzamento della rete viaria e con l'avvio del turismo che iniziò una vera scoperta di gueste montagne da parte dei mineralogisti. Lo stesso commercio di minerali rappresenta ancora oggi una risorsa economica. Gli affioramenti di dolomia di Lengenbach sono oggetto di ricerca sistematica attraverso l'escavazione di una vera e propria miniera. Il materiale di risulta, contenente cristalli di grande interesse non solo collezionistico, ma anche scientifico, è oggi divenuto vera attrazione per appassionati e turisti, che possono cimentarsi nella ricerca in cumuli di materiale messo appositamente a disposizione all'esterno della miniera.

Queste rocce chiare e facilmente aggredibili dagli agenti meteorici sono **marmi dolomitici** che appartengono alla Zona di Faldbach (vedi stop 40), e segnano il contatto tra i calcescisti e lo gneiss del Monte Leone. Qui in Binntal si hanno gli affioramenti più consistenti e caratteristici.

In questa dolomia, definita saccaroide per il suo aspetto candido, a grana fine e friabile che ricorda appunto un ammasso zuccherino, si rinvengono in piccole fessure i minerali caratteristici, i ricercati solfosali associati a *Pirite, Dolomite, Realgar, Blenda* ed altri solfuri.

Tra i minerali più caratteristici per la loro rarità o unicità vanno ricordati l'*Imhofite*, la *Lengembachite* e la *Sartorite*. Inoltre, per citarne solo alcuni, sono stati rinvenuti: *Adularia, Anatasio, Apatite, Argento, Arsenopirite, Barite, Baumhauerite, Blenda, Calcite, Cerussite, Tormalina var. Dravite, Dolomite, Dufrenoysite, Emimorfite, Fuchsite, Galena, Goyazite, Hutchinsonite, Jordanite, Liveingite, Pirite, Rathite, Realqar.*





Cava di Lengenbach: campione con presenza di pirite (color oro), galena (grigio scuro) e piccoli cristalli di realgar (rosso sangue)

Sotto, l'entrata della miniera

62 La fornace della calce

Nei secoli scorsi ovunque fosse disponibile roccia calcarea adatta, venivano realizzate fornaci per la calce. A San Domenico, in Alpe Veglia, in Alpe Devero, nella Binntal ecco allora che ritroviamo queste caratteristiche strutture troncocniche, peraltro diffuse nelle Alpi. Erano manufatti in pietra in cui venivano cotti per sei-otto giorni frammenti di roccia calcarea (carbonatica), estratti dai numerosi affioramenti di queste montagne. Ad alte temperature, il carbonato di calcio si trasforma in ossido di calcio, la calce viva (vedi stop 97).

In prossimità dell'affioramento di dolomia di Lengenbach (quota 1670 m circa) è ben visibile una vecchia fornace, attrezzata con un pannello esplicativo (in lingua tedesca e inglese), parte del sentiero geologico che fin qui sale da Fäld, posto poche decine di metri più a monte della miniera.



63 Il Sentiero geologico di Lengenbach (Georama della Binntal)

Tra Fäld, il più alto centro abitato della Binntal, e la miniera di Lengenbach, è stato ricavato un percorso geologico di grande interesse, attrezzato con pannelli divulgativi (in lingua tedesca) posti lungo una strada carrozzabile. In ogni punto di sosta sono stati opportunamente collocati grandi massi costituiti dalle rocce trattate. In poche centinaia di metri è possibile quindi osservare le principali tipologie litologiche caratteristiche del territorio tra Binntal e Alpe Devero. Un libretto (in lingua tedesca) accompagna alla visita con informazioni supplementari (Toni Imhof, Binntal - Geopfad Lengenbach).

Le stazioni di osservazione sono 9, site lungo un itinerario turistico (T) che si snoda su 133 m di dislivello, con partenza da Fäld (1520 m), e percorribile (con le soste) in circa 40 minuti.

Con numerazione progressiva e partenza da Fäld, si succedono i seguenti punti di osservazione:

- GEOPFAD n.1- Serpentinit Serpentinite
- GEOPFAD n.2- Meta Gabbro
- GEOPFAD n.3- Ortho Gneis Ortogneiss
- GEOPFAD n.4- Grunschiefer Scisti verdi
- GEOPFAD n.5- Para gneise Paragneiss
- GEOPFAD n.6- Naturlicher fels Pieghe
- GEOPFAD n.7- Bundnerschiefer Calcescisti
- GEOPFAD n.8- Dolomit Dolomia
- GEOPFAD n.9- Kalkofen Fornace della Calce





Affioramento di rocce verdi lungo il torrente Binna

64 Rocce verdi e acque cristalline

Lungo il torrente Binna, tra Binn e il campeggio di Giesse, su riva destra orografica, rocce scistose verde azzurre si immergono nell'acqua limpida, creando un gradevole gioco di colori. La scistosità, proprietà di alcune rocce di sfaldarsi su piani paralleli, è una caratteristica che può manifestarsi nelle rocce metamorfiche a seguito delle trasformazioni subite ad alte temperature e pressioni. Si tratta di scisti verdi, termine generico con cui si indicano rocce metamorfiche originate da preesistenti rocce magmatiche basiche (generalmente basalti di crosta oceanica), e caratterizzate dalla presenza di serpentino, fillosilicato che conferisce la tipica colorazione verde. Nella composizione minerale ritroviamo orneblenda, clorite, epidoto, feldspato.

65 Il Museo regionale di Binn e la valle dei minerali

Aperto nel 1982 è situato nell'antica dependance dell'Hotel Ofenhorn, oggi proprietà del comune, e permette di visitare due distinti apparati espositivi: archeologico e mineralogico.

La sezione archeologica, allestita grazie alle ricerche di Gerd Graeser, documenta i ritrovamenti della piccola necropoli di Schmidigehischere. I reperti esposti attestano una lunga presenza umana nell'antichità (dall'Età del Ferro all'Impero) e si ricollegano con analoghi ritrovamenti sparsi in Valle Antigorio. La visita al museo costituisce l'occasione per penetrare la storia più antica delle Lepontine; una storia per molti aspetti ancora misteriosa.

L'esposizione mineralogica ospita una ricca collezione di minerali provenienti dalla Binntal, costituita da esemplari donati dalle famiglie degli antichi sfruttatori della miniera di dolomia di Lengenbach, arricchita da campioni ritrovati soprattutto dal ricercatore universitario Stefan Graeser e dallo "stralher" Toni Imhof.

La "Valle dei Minerali"

Quella di Binn è nota in tutto il mondo come "la valle dei minerali". In effetti, 16 dei suoi minerali non sono mai stati trovati in nessun altro luogo della terra e, dei circa 300 minerali conosciuti in Svizzera, quasi 200 provengono dalla sola Valle di Binn.

Gli strahler (ricercatori di minerali) hanno nel Binntal una tradizione molto antica, come facilmente si comprende girando tra le case di Binn e Fäld, dove compaiono numerose piccole esposizioni o rivendite di cristalli.

Importantissimo avvenimento per collezionisti, ricercatori e non solo, ogni anno nel mese di luglio a Binn si svolge un'importante mostraborsa dei minerali.

La ricerca di minerali anche nel Binntal, come nel Vallese è regolamentata da apposite legislazioni e sottoposta ad autorizzazione. Alcune particolari tecniche, come l'uso di esplosivo e di perforatrici, sono vietate, salvo eccezionali autorizzazioni speciali. Campioni ritrovati di interesse scientifico divengono proprietà del Cantone, con possibilità di riconoscimento di un contributo per il ritrovatore.







66 L'antica macina in pietra

Un piccolo manufatto, testimonianza dell'uso della pietra nella vita quotidiana nel passato, è la macina idraulica. Si trova in prossimità del posteggio all'ingresso a valle del paese di Binn. La macina è mossa da un sistema idraulico ad asse verticale e ruota orizzontale.

Un importante utilizzo della macina era quello di battitura delle fibre tessili, canapa e lino, coltivate nei campi attorno al paese.

Accanto alla macina sono posizionati cartelli arricchiti con disegni realizzati dai bambini della scuola di Binn, che descrivono dettagliatamente la sequenza delle fasi della lavorazione delle fibre tessili. A lato delle macine si trova anche uno strumento per la gramolatura, pratica con cui venivano sfibrate le piante prima della battitura sotto la macina.

67 Flora calcarea: specie da cercare

La presenza diffusa di rocce carbonatiche (calcaree) permette lo sviluppo di una flora caratteristica, legata a questi substrati: sono le **piante calcifile.**

Cercando poco a valle di Binn, lungo la valle del Binna, un comodo percorso lungo la vecchia carrozzabile, abbandonata dopo la costruzione di una galleria, si snoda lungo ripide pareti di rocce ricche di carbonato di calcio (prevalentemente calcescisti, in questo caso). Vi possiamo ritrovare una specie di particolare interesse, che non ritroveremo nel territorio del Parco Veglia Devero e neppure nella provincia del VCO (almeno sulla base delle conoscenze attuali). Si tratta di una piccola crocifera tipica delle rupi, la Violaciocca del Vallese (Matthiola valesiaca), dai petali violetti con bordo ondulato.

Una vera rarità è la Scarpetta di Venere, o Pianella della Madonna (Cypripedium calceolus), una delle più belle orchidee osservabili nelle Alpi. Il suo habitat è più tipicamente quello delle radure boschive, sempre su terreni tendenzialmente calcarei. La sua osservazione qui non è facile, ma con un po' di fortuna...



68 Ancora crosta oceanica: i metagabbri

Per un limitato tratto lungo il torrente Binna, poco a monte dell'alpeggio di Freichi, e in alcuni punti di facile osservazione proprio lungo la strada, affiora una roccia che già a prima vista, solo per le caratteristiche cromatiche, si presenta differente rispetto a tutte quelle incontrate su un territorio molto vasto. Ad un primo esame la roccia è molto scura, con toni tra nero e verdastro, e presenta una grana grossolana. Si tratta di metagabbri, rocce metamorfiche originatesi per metamorfosi di rocce preesistenti di tipo magmatico intrusivo, i gabbri, per effetto di alte pressioni e temperature durante i complessi

avvenimenti di sollevamento alpino. Per meglio comprendere, come dai graniti (rocce magmatiche intrusive di tipo acido, ad elevato contenuto di silice, più tipicamente continentali) per metamorfosi si originano orto gneiss, così dai gabbri (rocce magmatiche intrusive di tipo basico, con origine in corrispondenza della *crosta oceanica*) per metamorfosi si originano genericamente i metagabbri.

La roccia, per effetto dei complessi fenomeni di metamorfosi, presenta una tendenza a spaccarsi secondo tagli così regolari, da dare l'impressione di essere stati "tagliati". La struttura ha perso la regolarità originaria "orientandosi" in funzione delle forze e delle variabili fisiche che hanno agito in queste trasformazioni.

Mineralogicamente è formata in particolare da orneblende, plagioclasi, olivina, miche.

Il nome "gabbro" deriva dalla celebre località toscana (Gabbro, in provincia di Livorno). In questo luogo si ha un importante affioramento di rocce ofioliti caratterizzate dalla presenza di gabbro. A sua volta l'etimologia è dal latino "glabrum" (calvo), per la povera vegetazione che colonizza il suolo tra queste rocce ricche di magnesio.

Affioramento di Metagabbri lungo la strada che da Freichi sale in direzione dell'Arbola





69 Gli affioramenti carbonatici di Chestafel e Turbechepf

Questo tratto di sentiero che risale la Binntal, immediatamente a monte del ponte sul Turbewasser (che confluisce poco a valle col torrente Binna) solca un affioramento di marmi dolomitici. Il fondo del sentiero risulta tracciato su sabbie bianche e sottili, che si originano dalla degradazione fisica e chimica delle rocce carbonatiche e gessose. Appena sopra, dal baitello di Chiestafel (quota 1980 m.), si gode un colpo d'occhio su una serie di affioramenti di questi calcari davvero imponenti: di fronte a noi, in primo piano, quello intagliato dalla cascata del torrente Turbewasser, e in alto, in secondo piano (a circa 2.400 m.), con una forma a punta di lancia, quello sui contrafforti della Turbechepf. È un fantastico colpo d'occhio su una serie di affioramenti imponenti delle formazioni triassiche della Zona di Fäldbach (vedi stop 40), già incontrati in più punti lungo il percorso. Il costone di Turbechepf, separa la valle del Binna dalla valle del suo affluente Fäldbach, che ha origine dal Fäldbachgletscher (il ghiacciaio di Fäldbach) e da cui prende nome la formazione geologica di cui fanno parte questi marmi.





70 Le torbiere di Blatt (stop 70a) e Oxefeld (stop 70b)

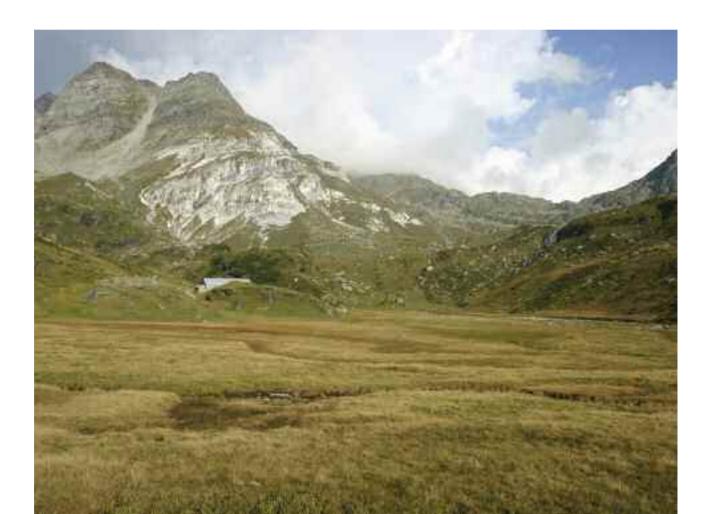
A quota 2098 m., dopo una breve salita, entriamo in una vasta area pianeggiante, solcata lateralmente dalla Binna. Osservando con attenzione, la vegetazione rivela alcune sfumature cromatiche differenti, tendenti al bruno, sopratutto ad estate inoltrata. Trovano ampio sviluppo vaste superfici di torbiera, da molti anni sottoposte a vincoli di protezione. Il Consiglio di Stato del Canton Vallese ha deliberato infatti dal 1999 la protezione e la conservazione integrale di un'ampia area sottostante alla Bocchetta d'Arbola, chiamata "area umida di particolare importanza, Albrun".

Ouesta comprende:

- la torbiera di importanza regionale vallesana "Blatt"
- e la torbiera di importanza nazionale "Oxefeld".

Si tratta prevalentemente di torbiere basse di tipo alcalino, in cui il colore bruno è dato soprattutto da popolazioni di Tricoforo cespuglioso (Trichophorum caespitosum).

La caratteristica delle torbiere basse è quella di essere alimentate esclusivamente dall'acqua proveniente dal suolo e di mantenere un profilo appiattito, coincidente con la configurazione del terreno. Le torbiere basse, come è ben osservabile a lato delle vaste conche di origine glaciale, lungo i versanti, si sviluppano anche su pendio in caso di presenza continua di acqua ad impregnare il terreno. La specie più caratteristica delle torbiere alcaline, caratterizzate da presenza di carbonato di calcio nelle acque, è una piccola pianta, la carice di Davall (Carex davalliana), frequentemente accompagnata dalla parnassia (Parnassia palustris) e dalla primula farinosa (Primula farinosa).





71 Gli affioramenti carbonatici dell'Arbola a Oxefeld

Salendo verso il rifugio della Bocchetta d'Arbola (Binntalhütte), appare ben visibile sopra di noi un altro grande affioramento carbonatico, sempre appartenente alle formazioni della Zona di Fäldbach (vedi stop 40), sul versante degradante dalla Punta d'Arbola (Ofenhorn) e nettamente in contrasto con gli gneiss Monte Leone che formano l'ossatura dell'Arbola e che calpesteremo scavalcando la Bocchetta d'Arbola (o Albrunpass). La stessa formazione riaffiora più a sud in territorio italiano (vedi stop 76 e 77).

72 La Bocchetta d'Arbola, valico storico

L'antica strada che, attraverso la Bocchetta d'Arbola o Albrunpass (2411 m) conduceva dal fondovalle ossolano alla valle di Binn e quindi alla Svizzera interna è molto importante per la storia dei transiti attraverso le Alpi. L'Arbola è il valico più basso e agevole delle Alpi Lepontine, secondo solo al Sempione sui monti dell'Ossola e la mulattiera selciata permetteva il transito alle lunghe colonne di animali da soma carichi di merci.

La "strada d'Antigorio" per Baceno, il Devero e l'Arbola (il "passo inferiore" per distinguerlo da quello superiore o "del ghiacciaio" costituito dal Gries) fu per molti secoli la principale arteria commerciale tra il Vallese e la Lombardia. Tanto che anche la antiche carte definiscono l'Arbola come "passo verso la Lombardia (Pass gegen Lombardy Johann Munster, 1550) oppure "passo per Milano" (Pass auf Mailand Gabriel Walser, 1768).

Nei secoli del Medioevo, quando gli uomini iniziarono a percorrere gli alti valichi alpini per scambiare merci e idee, le soste di Baceno ed Ernen crebbero di importanza. I villaggi ai piedi del valico (Baceno, Binn, Ernen) vengono considerati dagli storici come "insediamenti di passo" in cui la funzione mercantile si abbinava a quella pastorale. Fino al XIII e XIV secolo, quando le gole di Gondo sul Sempione furono attrezzate con passerelle di legno ancorate con catene alla roccia, il Passo d'Arbola fu la "porta della Lombardia". Questo, in un corso e ricorso di cicli storici, anche nei secoli successivi.

A nord salivano grano e vino, sete e spezie provenienti dall'Oriente; a sud scendevano sale, formaggi e bestiame. A Baceno e Croveo crebbero dinastie di mercanti che percorsero l'Europa alpina (i Minoia, i Fenaia, i Frassetti), portando anche il sale di contrabbando dalle miniere di Hall, vicino a Salisburgo, al mercato di Ernen at-

traverso la "via trasversale" del Passo San Giacomo, Scatta Minoia e Bocchetta d'Arbola. Essi svilupparono una ramificata rete di relazioni transalpine con i cantoni svizzeri di Uri e Unterwalden. Percorrevano gli alti valichi e possedevano prati e pascoli per l'alimentazione delle mandrie acquistate in Svizzera e da vendersi sui mercati lombardi; caneve (cantine) dove conservare vino e formaggi.

Nel XVI secolo, il valico era frequentato dai mercanti lombardi diretti alla fiera di Lione "per essere cammino più comodo, più sicuro e più tratabile".

Nel XVII secolo il Sempione fu attrezzato con una grande carovaniera dotata di soste, locande, magazzini, servizi someggiati. E soprattutto gravosi pedaggi. L'Arbola divenne allora la strada del commercio minore, praticato da singoli mercanti piuttosto che da grandi corporazioni.





73 Antiche presenze: il pugnale di bronzo dell'Arbola

Recenti scoperte archeologiche rivelano come le Alpi Lepontine fossero frequentate nella Preistoria. In alpe Veglia sono stati rinvenuti i resti di un accampamento di cacciatori nomadi risalente al Mesolitico (VIII millennio a.C.). Al Balm d'la Vardaiola, sempre in Veglia, un riparo sotto roccia ha restituito una pittura rupestre neolitica (IV millennio a.C.) che raffigura un ungulato.

Nel 1966 è stata rinvenuta, nei pressi del "passo Marani" lungo l'itinerario di salita da Devero alla Punta d'Arbola, una lama di pugnale in bronzo infissa in una fenditura della roccia rivestita di cristalli di quarzo. La lama, datata su base tipologica al XVI sec. a.C., era rotta all'immanicatura. L'importanza del reperto, attualmente conservato al Museo Civico di Mergozzo, consiste nella testimonianza di una frequentazione di queste montagne già nel Il millennio a.C.. Gli archeologi vedono nella lama spezzata dell'Arbola un'offerta votiva alle divinità dei luoghi, un atto rituale per propiziare il

transito di impervi valichi alpini o la ricerca dei cristalli.

Non siamo quindi nel luogo del ritrovamento, ma qui, sulle pietre di questo valico, probabilmente oltre 3.500 anni or sono si pose il piede dell'uomo che lasciò questa traccia della sua coraggiosa presenza.





74 "Occhio" al lastricato!

Lastre di gneiss hanno costituito il materiale ideale utile alla realizzazione del selciato della Via dell'Arbola, in alcuni punti ancora oggi ben conservato. Osservando le lastre su cui stiamo camminando, ben si evidenziano le caratteristiche di guesto ortogneiss appartenente alla falda Monte Leone, l'unità stratigraficamente più elevata del Pennidico Inferiore. Sono gneiss occhiadini, di colore chiaro, caratterizzati dalla presenza di grossi noduli chiari (occhi), prevalentemente costituiti dai feldspati. La natura stessa e le condizioni climatiche portano la roccia a fratturarsi e a creare lastre naturali. È l'effetto delle continue ed elevate escursioni termiche, o del gelo e rigelo; l'acqua entra all'interno delle microfratture per poi gelare aumentando di volume, e causando continue sollecitazioni, fino a determinare spaccature e distacchi nella roccia.

75 Segni dei ghiacciai

L'esarazione glaciale ha lasciato segni imponenti, e le rocce risultano su vaste aree levigate nelle classiche morbide forme delle rocce montonate, come quelle ben visibili poco a valle. Mirabile esempio dell'azione glaciale è il vasto altipiano sito a fianco (sud-ovest) della Bocchetta d'Arbola e del sentiero, a spartiacque tra Binntal e Valle Devero. Il ghiacciaio ha creato un paesaggio davvero straordinario, dove lo gneiss è scolpito in una miriade di collinette arrotondate che sembrano onde su un oceano pietrificato. Alcune depressioni hanno dato spazio a pozze e laghetti, tra cui un piccolo lago a quota 2358 m con una curiosa forma a Tau.



76 Il riale che scompare e ...ricompare: l'inghiottitoio

Il sentiero che scende direttamente in direzione del lago di Pianboglio, a quota 2200 m circa incontra un fenomeno carsico di estrema rarità nel nord del Piemonte. In corrispondenza di una sottile vena di substrati carbonatici intercalati negli gneiss, non rari in quest'area al limite dell'unità Monte Leone, un riale scompare in un inghiottitoio, per poi riaffiorare in superficie poco a valle, a quota 2120 m. circa. Il carsismo è un fenomeno dovuto alla trasformazione chimica del carbonato di calcio, insolubile in acqua, in bicarbonato di calcio, solubile in presenza di anidride carbonica, secondo questa semplice reazione:

CO² + H²O + CaCO³ → Ca (HCO³)² (anidride carbonica + acqua + carbonato di calcio → bicarbonato di calcio)







77 La cava di galena

Nel tratto di sentiero quasi pianeggiante che porta verso l'Alpe Forno Superiore (diramazione a quota 2322 m.), si raggiunge un altro affioramento di marmi dolomitici, a quota 2650 m circa. Il sito si trova (non facilmente visibile) a circa 50 metri sopra il sentiero.

Occorre lasciare il sentiero e risalire il versante con grande attenzione, a causa della notevole acclività. L'affioramento è scavato e presenta alcune cavità sviluppate in profondità per pochi metri. Una antica carta geologica dell'area del Sempione (Schmidt, Preiswerk, Stella, 1908) indica il sito come di "estrazione mineraria". Non esistono notizie certe riguardanti lo sfruttamento delle cave, che sembrano essere antiche e precedenti comunque l'Ottocento.

Il materiale è compatto e presenta fessure mineralizzate. Appaiono ben visibili striature di materiale argenteo, rappresentato da piccoli cristalli di galena (PbS), spesso accompagnata da pirite (solfuro di ferro, FeS). Tra i ritrovamenti più interessanti documentati dalle ricerche, si possono elencare: galena, quarzo, dolomite, flogopite, pirite, rutilo, barite, calcopirite, muscovite, tormalina, cerussite, calcite, adularia, e altre specie. È il più importante minerale da cui sin dall'antichità (ed ancora oggi) si estrae il piombo: ne contiene circa l'86%, e l'estrazione avveniva mediante arrostimento del minerale, ottenendo l'ossido di piombo, che veniva quindi fuso, ricavando per riduzione il piombo grezzo da raffinare. La galena cristallizza nel sistema cubico, formando cristalli prevalentemente cubici di colore grigio scuro lucente, che tendono a formare aggregati di cristalli. È tenero (durezza: 2.5/3.0), fragile e pesante. Il suo peso specifico è di 7.5 circa. Il più grande cristallo conosciuto è stato trovato sull'isola di Man (Mar d'Irlanda): un cubo di 25 centimetri di lato dal peso di ben 118 Kg!

Si ricorda che la raccolta e la detenzione di minerali senza autorizzazione è VIETATA e regolamentata da apposita normativa che prevede sanzioni in caso di infrazione. Si raccomanda quindi vivamente di *non raccogliere alcun campione, né scavare o produrre cambiamenti* senza specifiche autorizzazioni.





78 Punta d'Arbola e Punta Forno: le intercalazioni anfiboliche

In molte antiche collezioni, come quella di Angelo Bianchi (Museo mineralogico dell'Università di Pavia) sono conservati cristalli e campioni mineralogici di grande valore provenienti da un'area di particolare interesse mineralogico, sita tra Punta d'Arbola e Punta Forno. Qui, entro lo gneiss del Monte Leone, trovano particolare sviluppo importanti intercalazioni di anfiboliti.

Le anfiboliti sono rocce scistose metamorfiche, di colore verde scuro o nero, contenenti prevalentemente anfiboli. Le rocce originarie che hanno subito le profonde trasformazioni nel corso delle dinamiche tettoniche della crosta terrestre sono in questo caso basalti, magma ricco di ferro e magnesio accumulatosi all'interno della crosta oceanica.

Tra i minerali che queste formazioni hanno svelato, vanno sicuramente citati numerosi campioni di titanite, alcuni davvero significativi, ritrovati soprattutto all'inizio del Novecento. Oltre alla titanite particolarmente interessante è la presenza di periclino, quarzo, stilbite, cabasite, apatite, calcite, heulandite.

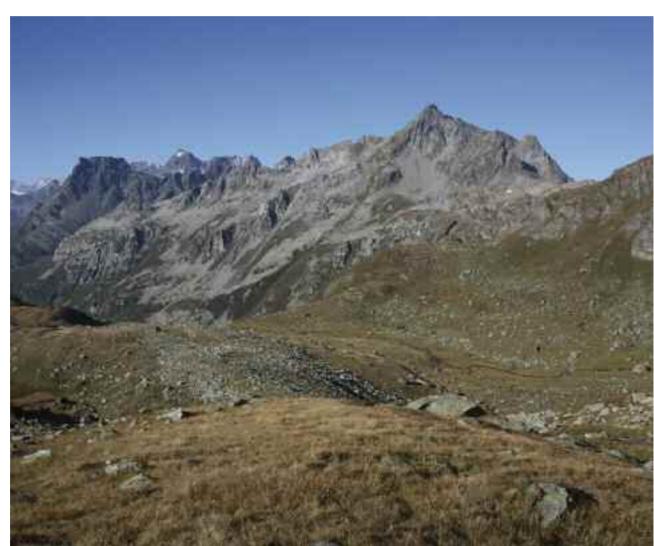
79 Segni dei ghiacciai...

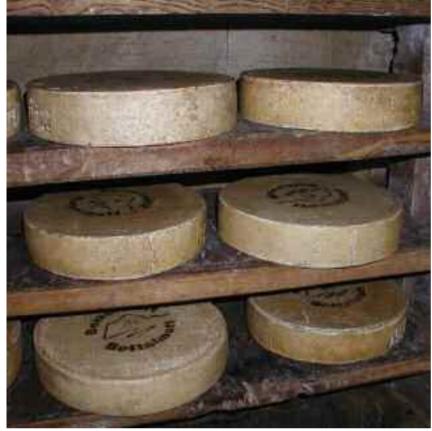
Sul versante di Devero il ghiacciaio dell'Arbola occupa oggi ormai un piccolo circo e negli ultimi anni, in continua regressione, si è quasi completamente estinto: questo fenomeno ha innescato una serie di crolli nella zona a quota 3164 che si sono protratti con continuità nell'estate 1990 e 1991.

Le rocce montonate dell'Albrunpass testimoniano della connessione esistente con il ghiacciaio che scendeva verso la Bintalhutte. L'ampia conca dell'Alpe Forno Superiore rappresenta un tipico esempio di circo glaciale, chiuso tra i versanti dell'Arbola, i dossi laterali e cordoni morenici più a valle.

Nella zona dell'Alpe Forno Inferiore i depositi morenici sono abbondanti e organizzati in cordoni parzialmente ricoperti dalla vegetazione. Spostandosi verso sud il materiale morenico ricopre con continuità tutto il ripiano dei Forni fino all'Alpe della Satta. Gli spessori sono fortemente ridotti e localmente, lungo le incisioni di corsi d'acqua effimeri, viene alla luce il substrato roccioso costituito da calcescisti. Lungo il gradino soprastante, più prossimo al crinale M. Minoia-Pizzi del Busin, gli spessori della coltre morenica sono ridottissimi e a volte si hanno singoli blocchi appoggiati sul substrato roccioso (in questo caso si parla preferibilmente di massi erratici).

L'ampio circo glaciale dell'Alpe Forno Superiore





80 Alpe Forno Inferiore: alpeggio di produzione del Bettelmatt

Il formaggio prodotto in sette alpeggi tra Formazza e Devero è un tipico formaggio di montagna da latte bovino: il Bettelmatt. Il nome deriva da quello dell'Alpe Bettelmatt, alpeggio dell'alta Valle Formazza, ai piedi del valico del Passo Gries. Per poter essere marchiato con questo nome, sinonimo di qualità, l'allevamento d'alpeggio, il processo di caseificazione e di stagionatura devono aderire ad un preciso protocollo di qualità.

Il latte, prodotto prevalentemente da vacche di razza Bruna, deve essere crudo intero e di una mungitura. Le forme ottenute, dopo una stagionatura minima di 60 giorni, hanno forma cilindrica a scalzo basso e diritto.

Il latte conserva i profumi e gli aromi di erbe pregiate che crescono nei pascoli d'alta montagna, come l'erba mottolina (*Ligusticum mutellina*), ben nota ai pastori.



81 La diga "sbrecciata" di Pianboglio

Dal tratto terminale della strada trattorabile che sale all'Alpe Forno Inferiore, un'incantevole vista panoramica ci permette di osservare dall'alto la conca del lago e dell'Alpe di Pianboglio. I pascoli sono ancora utilizzati ogni anno dalle mandrie che salgono successivamente all'Alpe Forno, ma delle antiche baite d'alpeggio restano solo ruderi che poco hanno potuto contro le valanghe.

Quello che resta dello sbarramento del lago di Pianboglio è testimonianza della storia più antica dello sfruttamento delle acque in Ossola a scopo idroelettrico: vera archeologia industriale. Le motivazioni relative alla costruzione della diga di Pianboglio, e le modalità tecniche costruttive, sono spiegate dallo stesso progettista, l'Ing. Gaetano Ganassini, in un articolo della Rivista "L'elettronica" (vol VI, n. 19 del 1919), che raccoglie gli atti di una conferenza tenuta nello stesso anno a Roma e Milano:

Poco a monte del lago di Codelago il rivo d'Arbola dilaga in una malga pianeggiante denominata Pian Boglio posta alla quota di 2000 m. circa sul livello del mare; l'urgenza dei bisogni di guerra, i disperati appelli per le forniture di energia, decisero l'Ingegnere Conti ad affrontare con tutti gli oneri e le difficoltà del momento, la costruzione di un piccolo serbatoio di 300.000 mc. che dati i salti utilizzabili (1100 m. circa) avrebbe fornito circa 2 milioni di KW-ora invernali. La ritenuta era limitata a 12 m. di altezza.

Quindi l'invaso nasceva con lo scopo di creare una riserva d'acqua da utilizzare per rifornire il lago di Codelago nel corso dell'inverno, durante il calo fisiologico di disponibilità stagionale d'acqua.

A seguito di una serie di indagini tecniche, i progettisti optarono per una diga in terra con muri di guardia a secco, adottando alcuni accorgimenti tecnici che sembravano necessari a seguito delle esperienze condotte dallo stesso Ganassini nella progettazione della diga del Paduli negli Apennini, costituiti in particolare dalla realizzazione di "due noccioli di argilla". Dalle introspezioni era emersa la presenza a poca profondità, nella conca di Pianboglio, di consistenti strati di limo glaciale, che si prestava per la realizzazione di tali "noccioli".

I lavori furono intrapresi nel luglio 1917, con la convinzione di poter utilizzare il serbatoio già nell'inverno stesso (1917/1918). Durante la costruzione fu lasciata una trincea nel corpo della diga per dare sfogo alle acque del torrente:

... è un ripiego assolutamente sconsigliabile, ma che nel nostro caso si imponeva perchè la galleria di presa, pure alacramente attaccata ai due imbocchi, non lasciava presumere di essere forata che verso la fine di agosto.

Della galleria restano ancora ben osservabili sia l'imbocco, sottostante al locale di manovra delle paratoie, sia lo sbocco a valle, sul Rio d'Arbola. Furono velocemente innalzati i muri di quardia, e quindi realizzati gli scavi per la posa dei due "noccioli di argilla", mentre si aprivano le cave di argilla, (in realtà sottili limi glaciali), che veniva quindi trasportata in prossimità della diga. Il riempimento fu fatto con materiale sabbioso e ghiaioso, nonché pietrame collocato ordinatamente. Ultimo lavoro, il più delicato, fu il riempimento della breccia lasciata per il deflusso delle acque, che fu possibile solo ad ultimazione della galleria di presa. Fin dall'inizio si manifestarono però problemi di tenuta delle acque e si notarono a lago pieno lievi infiltrazioni.

I primi inconvenienti...

Durante la costruzione non venne realizzato lo strato di ghiaie tra l'argilla e il rivestimento in pietra verso il lago. Il progettista, l'ing. Ganassini, si rese conto dell'errore quando la diga fu riempita e si scatenò una forte bufera di vento. Queste le sue parole:

...Una grossa bufera scatenatasi appena la diga fu messa in carico, determinò delle onde fortissime che si abbattevano violente sul rivestimento a secco, e fu allora osservato il fenomeno dell'onda limpida che investiva il paramento e determinava il ritorno di rigagnoli fangosi dagli interstizi della muratura; si dovette provvisoriamente proteggere il paramento con una difesa improvvisata di ramaglie; in attesa di poter senz'altro rifare il paramento a secco previo collocamento di uno strato di ghiaia...

Ma dopo questo primo inconveniente tecnico,

un secondo problema, di non poco conto si accingeva ad accadere...

Una marmotta si oppone al progresso!

Così continua la relazione dello stesso ingegnere:

La diga venne messa in carico senza incidenti e per parecchi giorni le acque tracimarono dallo sfioratore; un dettaglio apparentemente insignificante ci obbligò però ad abbassare di qualche metro il pelo invasivo; sulla sponda destra, a circa tre metri sotto il pelo di ritenuta sul vivo terreno argilloso della montagna, ad un metro circa sotto il piano di fondazione dell'argine, si vide scaturire un fontanazzo col caratteristico pullulare delle sorgive che hanno trovato una condotta libera; si trattava di una volgare tana di marmotta che era stata sfondata dalla pressione; abbassato il lago di due metri la risorgiva scomparve lasciandoci pienamente tranquilli circa la possibilità di rimediare in modo stabile e sicuro al piccolo inconveniente: una incisione in croce da riempirsi di argilla ben battuta ed inaffiata sarà più che sufficiente a tappare la falla della marmotta. Senonchè questa constatazione sperimentale ci ha fatto pensare molto seriamente al pericolo delle marmotte, molto simile, ma più grave in ragione delle rispettive dimensioni di quello delle talpe negli argini dei nostri fiumi; la diga sarà anche nel paramento esterno rivestita con un acciottolato a secco e quando fra qualche anno si potranno presumere cessati gli assestamenti si procederà anche alla stuccatura dei giunti.

Il destino della piccola diga

Con il tempo la diga sarà sbrecciata e messa fuori servizio. Oggi è possibile osservare tutti i particolari costruttivi descritti tanto minuziosamente dall'Ing. G. Ganassini: il canale di scarico, il terrapieno, gli strati di argille, il rivestimento in pietra.

Oggi le marmotte abitano tranquillamente il terrapieno realizzato nell'estate del 1917 e non sembrano curarsi molto di scavare le proprie tane in una interessante testimonianza di archeologia industriale, anzi è probabile che la trovino proprio ideale per difendersi dalle incursioni dell'aquila...





Alpe Crampiolo, il Lago di devero e gli altopiani degli alpeggi dell'Alpe Forno la punta d'Arbola sullo sfondo

82 Alpe Canaleccio: i calcescisti e le terrazze glaciali

L'Alpe Canaleccio si colloca in un largo canale che percorriamo longitudinalmente, impostato nei calcescisti, un vero e proprio gradino interposto tra un piano più alto ad altezza dell'Alpe Forno e quello ancora inferiore in cui si colloca il lago di Pianboglio. Si tratta anche in questo caso di **gradini glaciali** (vedi stop 9), che caratterizzano tutto il percorso dell'antico ghiac-

ciaio che confluiva a valle verso il ghiacciaio del Toce. Tutta la Valle Devero è caratterizzata da un profilo longitudinale a gradinate successive. Il primo gradino si colloca a monte dell'Alpe Forno, il terzo sotto Alpe Devero, in corrispondenza della cascata dell'inferno (Cologno); ed infine, molto alto, quello che arriva fino a Goglio. Più a valle ancora seguono il gradino di Croveo,

profondamente inciso a formare la stretta di Cuggine, e la barra rocciosa a valle di Baceno, a formare l'Orrido di Silogno.

83 Torbe e meandri

A valle dell'Alpe Forno, in direzione dell'Alpe la Satta, una serie di torbiere costituisce una vasta area umida di grande interesse naturalistico e morfologico, oggetto, a partire dal 2003, di studi e di interventi conservativi. Vi ritroviamo una mosaicatura di habitat differenti, a carattere acido e alcalino, che si presentano spesso con acque libere centrali e fasce di vegetazione concentriche diversificate, caratterizzate da gradi di consolidamento diverso, dalle acque libere alla terra ferma. Questa varietà è testimoniata dalla presenza di oltre 70 specie vegetali caratteristiche, alcune delle quali considerate molto rare a livello italiano ed alpino. Sul pelo libero delle acque dei piccoli laghetti sono ben visibili in estate le foglie galleggianti del Coltellaccio natante (Sparganium angustifolium), radicante sul fondo. La prima colonizzazione verso le rive avviene ad opera di una densa fascia di Carice rigonfio (Carex rostrata). In alcune piccole aree hanno avuto modo di formarsi anche densi strati di sfagni.

Parte delle torbiere più a monte si sviluppano racchiuse in anfiteatri morenici. Il sistema più grande, ben apprezzabile da guesto punto di osservazione, risulta essersi sviluppato in una conca impostata nei calcescisti. Nella parte centrale, da nord-est, riceve un affluente ad andamento sinuoso, che a sua volta raccoglie altri piccoli riali laterali. Un'attenta osservazione rivela la presenza di resti di paleo-alvei, in cui oggi si collocano piccole pozze. Si tratta nella maggior parte di interessanti esempi di "salto di meandri", caratteristici dei corsi d'acqua che scorrono in assenza di pendenza. I meandri sono sinuosità spontanee che i corsi d'acqua creano nelle aree pianeggianti per migrazione laterale. Si tratta di forme molto dinamiche in continua trasformazione: verso l'esterno il corso d'acqua erode, mentre sedimenta verso l'interno, e nel tempo si hanno spostamenti laterali. Talvolta l'erosione porta all'avvicinamento delle rive di meandri successivi, fino a confluire, per cui il corso d'acqua si rettifica e "salta il meandro", che viene abbandonato e può per un certo tempo dare origine a lanche o aree umide.

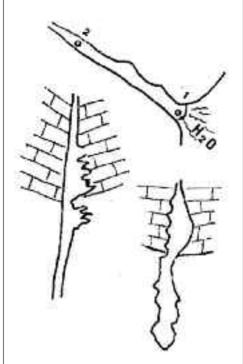
Alcune trivellazioni effettuate all'interno del-

l'area della torbiera hanno evidenziato la successione di strati di torbe e di strati di ghiaie e sabbie, che indicano l'alternanza di periodi di crescita della torba con periodi di apporto detritico alluvionale a seguito di esondazione del riale, e probabile cambiamento di percorso. Le alternanze sono piuttosto regolari verso il centro dell'area, più irregolari perifericamente: in un caso è stata riscontrata la presenza di uno strato torboso di circa 5 centimetri al di sotto di uno strato di coperture detritiche di circa 2.5 metri. Si tratta quindi del residuo di una torbiera molto

antica, cui ha fatto seguito un lungo periodo di sedimenti alluvionali (sabbie, ghiaie, o limi). Poiché l'area ha subito profonde azioni di modellamento glaciale durante la glaciazione Wurmiana, è ipotizzabile che le condizioni geologiche per la formazione della torbiera si siano instaurate a partire dalla deglaciazione, approssimativamente 10-12.000 anni dal presente. Nel bacino si sono inoltre alternate condizioni in cui è prevalsa la formazione di torbe a quelle caratterizzate da apporti detritici alluvionali, in alcuni casi anche ingenti.







84 Il riale ...inghiottito!

In prossimità di un piccolo dosso di calcescisto, che mostra evidenti azioni di modellamento glaciale, si presenta una frattura larga poche decine di decimetri, in cui il riale scompare, inghiottito, per proseguire un cammino del tutto sconosciuto. Si tratta di un inghiottitoio carsico, impostato in corrispondenza di una frattura. Il fenomeno carsico è inserito nel catasto dei fenomeni carsici del Piemonte con numero 2701PiVB, ed è stato indagato dagli speleologi di Biella: per un primo tratto risulta percorribile e misura una lunghezza di 13 metri e una profondità di 5 metri. Il riale, nel punto di caduta, ha una portata di circa 30 litri al secondo.



85 Laghi naturalmente protetti dall'acidificazione

Una serie di pozze e laghetti è distribuita su tutto questo vasto altipiano, e il lago a quota 2207 m, detto il lago della Satta (dall'omonimo alpeggio poco più a valle) è quello di maggiori dimensioni. Lago intramorenico, è circondato da materiale di deposito morenico e le rocce affioranti (a est e a ovest) sono calcescisti. Sono presenti ad una certa distanza anche gessi e dolomie. In accordo con la presenza di gueste rocce carbonatiche, le analisi chimico-biologiche effettuate negli anni '90 (CNR, Istituto Italiano Idrobiologico, 1994) rivelano una presenza considerevole di ioni soluti di calcio, bicarbonato, e solfato. Si tratta di una condizione chimica che ha permesso a questo lago di ben contrastare il fenomeno di acidificazione dovuto alle piogge acide. Il pH risultava addirittura alcalino, prossimo a 8. Per un confronto, si pensi che negli scorsi anni alcuni laghi di alta guota del vicino Canton Ticino sono acidificati al punto che le loro acque sono divenute inospitali per i pesci e molte forme di vita.





86 Co' di Lago, viaggio nel tempo

Un panorama mozzafiato permette di osservare dall'alto il lago di Devero e l'unicità della sua forma, caratterizzata dai due rami di valle separati dal rilievo del Montorfano, che si prolunga con una grande isola. In un articolo di inizio secolo di P. Revelli dal titolo: "Il Lago di Co' di Lago" (Rivista Geografica Italiana - anno XV, Fasc. IV, aprile 1908) si possono trovare alcune interessanti notizie circa l'originario Lago di Devero prima della costruzione della diga.

Il nome di Co' di Lago deriva dall'espressione dialettale *Lac d' co' d'lag*, ossia Lago in capo al Lago: tale espressione era derivata dal nome con cui veniva indicato un gruppetto di casere poste sulla riva settentrionale.

Dopo il Lago Kastel e il Lago d'Antrona era il lago alpino più grande dell'Ossola, circa 1/3 di kmg, con una profondità massima di 19 m.

Tra gli affluenti di destra il Rio della **Valle Zerta** (o valle "sporca"), toponimo in seguito trasformato dai cartografi in Val Deserta. Su versante sinistro il "Rio che scende dai pascoli dei **Droins"** (ontani nani). Lungo la riva settentrionale e orientale, dove il Rio d'Arbola affluiva nel lago, c'era un secondo lago minore, circondato da una vasta area **paludosa**. I due laghi erano da considerare con probabilità il risultato dell'evoluzione morfologica della conca glaciale e di un lago glaciale unico più esteso, precocemente colmato dai cospicui apporti dei quattro torrenti principali confluenti nella valle.

87 Colpo d'occhio: un vero panorama geologico

Superato l'alpeggio della Valle, dopo una breve salita la vista si riapre nuovamente in uno dei punti più panoramici della Valle Devero. È il luogo ideale per osservare le montagne dal punto di vista geologico. I dolci versanti su cui ci troviamo e che si individuano anche in lontananza verso il Monte Cazzola, sono costituiti da calcescisti (Zona di Fäldbach), mente le rocce impervie e di colore grigio sono gli gneiss (falda Monte Leone). Ben riconoscibili per il colore rosso sono le rocce serpentinose del Complesso Ultrafemico di Geisspfad (Punta Fizzi e Punta Crampiolo). Lungo il versante che degrada verso il lago dalla Val Deserta, in più punti, si nota una striatura più chiara, poche decine di metri più in alto del livello del lago: si tratta di affioramenti di marmi calcarei.

I versanti delle montagne che costituiscono la dorsale dal Pizzo Stange, alla Punta Fizzi, Punta di Valdeserta, Monte Figascia, si presentano fasciati al piede da coni detritici più o meno coalescenti e da ampie falde detritiche che sono la diretta espressione dell'importanza dell'azione della gravità nell'evoluzione e nel modellamento dei versanti. In prevalenza sono falde detritiche inattive, completamente ricoperte dalla vegetazione, che si sono prodotte in un periodo climatico caratterizzato da una più intensa azione dei cicli di gelo e disgelo rispetto all'epoca attuale. La successione di coni detritici risulta tanto più fitta quanto maggiore è la fratturazione trasversale alla cresta, che, oltre a favorire la disgregazione meccanica della roccia, individua altrettanti canaloni, lungo i quali vengono convogliati i frammenti rocciosi.

88 Torbiera della Valle

Il sentiero costeggia una torbiera che si sviluppa in una depressione longitudinale parallela al versante, per una lunghezza di circa 215 metri e una larghezza media di 35 metri. Al centro è presente un piccolo specchio d'acqua e la vegetazione è organizzata a formare tipiche fasce concentriche. Verso l'area umida convergono tre piccoli corsi d'acqua, che defluiscono poi verso valle in direzione del lago di Devero attraverso un piccolo canyon inciso nella roccia. Si tratta di una torbiera flottante, in cui la vegetazione ha costituito strati "qalleggianti" sull'acqua.

Il riale che solca l'ambiente umido rivela la presenza di alcuni tronchi sepolti negli strati di torba. Si tratta di reperti di elevato interesse scientifico, utili per la ricostruzione dell'evoluzione geoambientale dell'area. L'ambiente acido e povero di ossigeno, e il conseguente rallenta-



mento dei processi di decomposizione, crea infatti condizioni ideali per la conservazione di materiali organici per migliaia di anni.

Una serie di perforazioni con apposite sonde ha permesso nel 2003 di analizzare le successioni stratigrafiche dei sedimenti e delle torbe.

Sono state trovate tracce di torbe fino ad una profondità di 150 cm, e in alcuni casi alternanze di torbe e limi. In corrispondenza di un piccolo laghetto asciutto a valle dell'area, dopo i primi 50 centimetri di limi scuri, carichi di materiale organico, si succedono 20 cm di torba (-50 cm/-70 cm) quindi nuovamente uno strato consistente di limi scuri ad elevato contenuto organico (-70 cm/-110 cm) e ancora torba mista ad acqua (110 cm/150 cm).









89 L'Alpe Corbernas: quel che la natura offre

Una vasta conca perfettamente pianeggiante individua l'Alpe Corbernas, originata da un processo di interrimento di un antico lago glaciale, ora ridotto a piccola pozza all'estremità meridionale. L'area è solcata da due riali principali (da nord e da sud-est) che confluiscono a formare in questo punto il Rio Sangiatto, affluente del Torrente Devero.

I muri delle due baite dell'alpeggio sono stati edificati utilizzando la pietra disponibile negli immediati paraggi e un'osservazione attenta rivela la presenza di molti blocchi di marmo, affiorante in più punti poco a monte delle baite. Un materiale certamente meno adatto dello gneiss, ma prontamente disponibile e facile da squadrare. Non erano edifici costruiti per durare a lungo: le valanghe potevano di anno in anno creare danni ingenti. Poco più a sud (stop 89/b) sono osservabili i ruderi di un nucleo di almeno cinque baitelle completamente distrutte.

90 Alpe Sangiatto, Alpeggio Bettelmatt

L'Alpe Sangiatto rivive ogni estate, con lo sfruttamento dei pascoli degli ampi altipiani tra Sangiatto e Corbernas. Le mandrie vengono ricondotte sera e mattina qui alle baite d'alpeggio dove avviene la mungitura e dove il formaggio viene prodotto. Le forme, di cinque o sei chilogrammi, vengono condotte all'Alpe Crampiolo per la maturazione, e dopo attenta valutazione saranno marchiate a fuoco come "Bettelmatt" (vedi stop 82).



91 Laghetti del Sangiatto

I laghi del Sangiatto sono tre, posti a breve distanza l'uno dall'altro, con soli 50 metri di dislivello massimo. Non hanno veri immissari e sono alimentati prevalentemente dalla circolazione idrica sotterranea carsica, che interessa orizzonti di marmi e, parzialmente, di calcescisti. Le loro acque, infatti, a pH basico (circa 8) e accentuata alcalinità, sono caratterizzate da una prevalenza di ioni di Calcio e di Bicarbonati. Tre fratelli, quindi, accomunati da questa caratteristica chimica che li ha protetti dal pericolo di acidificazione in questi ultimi decenni. Tre fratelli, uno vicino all'altro, ma comunque diversi.

Lago Sud (2034m)

È il più alto in quota. Non è soggetto a prosciugamenti o a evidenti riduzioni di livello, come evidenziato anche nella stagione eccezionalmente arida dell'estate 2003. Dei tre è quello che presenta minore concentrazione di ioni soluti, pur con valori più alti della media. È colonizzato da una comunità di Brasca (Potamogeton sp.), pianta acquatica che radica sul fondo e galleggia con infiorescenze e frutti sul pelo dell'acqua. Le acque ospitano numerose specie planctoniche.

Lago Nord (2003m)

Il più piccolo, fortemente ridotto per accumulo di materiale detritico che ha formato un grande cono alla base dello stretto canale degradante dal versante Est: probabilmente una frana o un trasporto solido in occasione di avvenimenti pluviometrici estremi. È soggetto a periodico essicamento totale, eppure incredibilmente ospita piccoli organismi planctonici. Ogni estate si riproducono piccoli crostacei, come dafnie o copepodi, o microscopiche alghe.

Lago Inferiore (1982m)

Dei tre è il lago più voluminoso. Ospita una vita ricchissima. Piante acquatiche come la brasca (*Potamogeton*) o il coltellaccio (*Sparganium anqustifolium*) nel corso dell'estate arrivano a co-

prire l'intera superficie del lago. Campionamenti biologici effettuati nel 1981 dall'Istituto Idrobiologico di Pallanza individuavano una specie zooplanctonica di particolare attenzione, legata alla presenza di piante acquatiche: il Simocephalus vetulus, crostaceo appartenente alla classe dei cladoceri, che raggiunge una lunqhezza massima 3 mm.

Quest'area è inoltre un importante sito riproduttivo di rana rossa di montagna (*Rana temporaria*). Alla fusione delle nevi, in primavera, il gracidare e il saltellare di migliaia di rane tra neve, acque e terraferma, offrono uno spettacolo indimenticabile.

Verso sud una vasta area umida e in avanzata fase di consolidamento permette di immaginare quale fosse l'estensione originale di questo lago intramorenico.



92 Torbiera di Crampiolo

A breve distanza da Crampiolo è collocata una torbiera di elevato pregio naturalistico e geomorfologico, oggetto di studi e interventi di tutela.

Si colloca in una depressione di origine strutturale, e coincide con una frattura formatasi nell'ambito di collassi di versante. L'erosione glaciale con il successivo modellamento, la formazione di un piccolo lago e la successiva evoluzione hanno portato alla situazione attuale. È delimitata interamente da rilievi in roccia (calcescisti di Devero, vedi stop 40), eccetto che sul

lato nord dove si continua con un accumulo detritico di versante. Non sono presenti immissari veri e propri. Ma un emissario attraversa uno dei dossi rocciosi con un piccolo canyon, permettendo il drenaggio dell'acqua in eccesso. La torbiera al centro presenta due piccole pozze d'acqua e fasce di vegetazione concentriche diversificate, caratterizzate da gradi di consolidamento diverso, dalle acque libere, alla terra ferma. La ricchezza botanica è straordinaria, con presenza di vere rarità, come la rosolida (*Drosera rotundifolia*), la potentilla palustre (*Poten-*

tilla palustris), il trifoglio d'acqua (Menyanthes trifoliata). In alcuni punti sono presenti strati di sfagni compatti e di spessore considerevole. Nel 2003 una serie di sondaggi ha verificato uno sviluppo di torbe per uno spessore in alcuni punti superiore alla profondità delle perforazioni, di 150 cm. In altri veniva individuato uno spessore di circa 50 o 60 cm di torbe a cui si succedeva solo acqua, situazione caratteristica delle torbiere flottanti, in cui la vegetazione costituisce strati "galleggianti" sull'acqua.

93 Colpo d'occhio: panorama geologico

Crampiolo è un ideale punto di osservazione da cui è possibile riconoscere la maggior parte delle unità geologiche osservate da vicino nel corso dell'itinerario. Si succedono, dal basso verso l'alto:

- le formazioni della Zona di Lengenbach, ben individuabili osservando i numerosi affioramenti in corrispondenza dei dossi che circondano l'abitato;
- la falda Monte Leone, individuabile nelle rocce di colore grigio chiaro molto impervie che formano le ripide montagne che limitano la valle verso ovest;
- le rocce del Complesso Ultrafemico di Geisspfad (Punta Fizzi);
- il lembo dell'unità di Berisal, che forma la punta del Monte Cervandone.

Appare in parte visibile, spostandosi poco a valle di Crampiolo, anche l'apparato morenico del ghiaccio della Rossa, nell'ampio vallone che risale verso il Cervandone.





Sassifraga dalle foglie opposte (Saxifraga oppositifolia)



94 I calcescisti e la flora calcarea

Crampiolo si adagia su un ampio ripiano di deposito prevalentemente alluvionale creato dal torrente Devero. I dossi rocciosi che si alternano ai prati da sfalcio sono costituiti da calcescisti appartenenti alla Zona di Faldbach (stop 40). La presenza di calcare, sotto forma di minerali di carbonato di calcio (calcite in particolare), condiziona la vegetazione, al punto da renderne particolarmente ricca la composizione floristica, con presenza di numerose piante calcifile. Si tratta di piante che si adattano ad una presenza elevata di ioni di calcio (di per sé nocivi per piante non specializzate), perché dotate della capacità di neutralizzarli chimicamente con sostanze che sono in grado di produrre ed accumulare. Tra queste possiamo osservare, ad esempio, l'Astro alpino (Aster alpinum), la Sassifraga dalle foglie opposte (Saxifraga oppositifolia), la Sassifraga alpina (Saxifraga paniculata), la Violaciocca svizzera (Erysimum rhaeticum), l'Acino alpino (Acinos alpinus), la Sassifraga muschiata (Saxifraga moschata), le Vedovelle celesti (Globularia cordifolia), il Ranno spaccasassi (Rhamnus pumilus).



95 Il Lago di Devero: dal lago naturale all'invaso

Le Alpi Lepontine furono interessate, nella prima metà del Novecento, da un intenso processo di trasformazione del paesaggio alpino dovuto alla costruzione di dighe e centrali per la produzione di energia idroelettrica. La diga di Codelago fu una delle prime realizzate in Ossola, agli inizi della colonizzazione idroelettrica. Costruita in una prima fase tra il 1908 e il 1912 e sopraelevata nel 1921-24, innalzò di 20 metri un lago

naturale preesistente che si estendeva tra l'attuale diga e il promontorio di Val Deserta. Per la costruzione dell'opera furono impiegati ponteggi in legno e modeste attrezzature di trasporto e di posa in opera. Il trasporto del cemento avveniva a spalla d'uomo o con animali da soma.

Tipologia: a gravità, in muratura di pietrame a secco, a pianta rettilinea
Periodo di costruzione: 1908-1912
Sopraelevazione: 1921-1924
Livello massimo invaso: 1867 m
Capacità d'invaso: 16 milioni di mc
Altezza massima diga: 33 m
Lunghezza diga: 116 m
Larghezza diga: 56 m
Volume diga: 53.300 mc



96 Il Lago delle Streghe e le sue torbiere

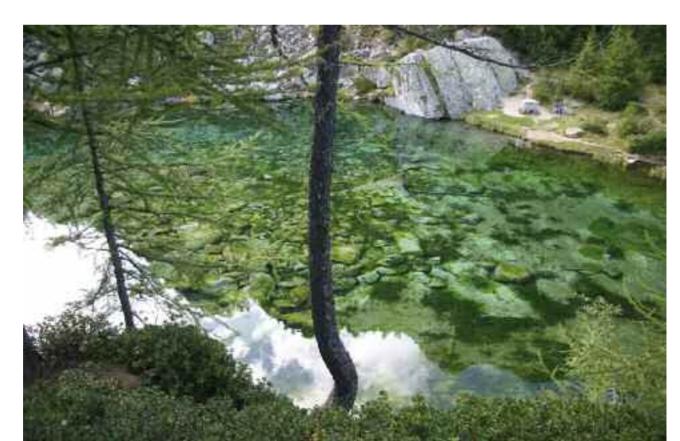
Il lago Azzurro, o lago delle Streghe (1770 m), è il piccolo lago chiuso tra il versante del Pizzo Stange (gneiss Monte Leone) a Ovest e un dosso di calcescisti (Zona di Lengenbach) a Est. Alimentato da una sorgente che sgorga sotto il livello delle acque in corrispondenza di un grande masso, riversa le acque in un emissario che va a costituire una lanca che scorre solcando una vastissima zona umida di torbiera. immettendosi infine nel torrente Devero. Il lago glaciale originario si estendeva a buona parte dell'attuale ripiano di Crampiolo, gradualmente si ridusse nel corso di processi naturali di interrimento, più intensi in prossimità del torrente, a causa degli apporti alluvionali. Più lenta è stata l'evoluzione nel settore occidentale della piana, dove ancora oggi sopravvive una vastissima area umida (quasi 19.000 mg) di elevato pregio

naturalistico e geomorfologico.

La torbiera in senso stretto occupa una fascia, larga una trentina di metri, a valle del laghetto; è solcata dall'emissario del laghetto e da una serie di affluenti di sinistra, alimentati da alcune sorgenti poste ai margini dell'area umida. Una serie di perforazioni effettuate nella stagione 2003 ha consentito di evidenziare strati davvero considerevoli di torbe, che superavano la profondità indagabile con gli strumenti, di 150 cm. A partire dalle acque della lanca e dei ruscelli centrali, vaste superfici dell'area umida sono colonizzate da un carice legato ad una costante presenza di acqua nel terreno, la Carice rigonfia (Carex rostrata), dal colore verde-azzurro. In alcuni punti, densi strati di sfagni permettono una vegetazione altamente specializzata, con crescita di colonie significative di Rosolida (Drosera

rotundifolia), pianta insettivora, o della piccola Tajola comune (*Tofieldia calyculata*) o della Genziana bavarese (*Gentiana bavarica*), o ancora di una specie poco appariscente come il Giuncastrello alpino (*Triglochin palustris*).

Numerose canalette, che solcano in modo geometrico molte superfici prative e parte della stessa torbiera, testimoniano le intense opere di bonifica operate nel passato dall'uomo per aumentare le superfici da sfalcio in tempi in cui il foraggio era una risorsa fondamentale nell'economia della comunità alpina.







97 Fornace per la calce e dolomia

Una breve deviazione di circa 150 metri lungo un sentiero che si inoltra nel bosco in direzione del versante del Pizzo Stange, permette di raggiungere un'antica fornace per la calce. Nelle comunità di montagna, caratterizzate da un'economia chiusa, era tipico lo sviluppo di forme produttive autonome: tra queste la produzione artigianale della calce che avveniva cuocendo frammenti di roccia calcarea all'interno di questi caratteristici manufatti. Si osserva un cumulo di residui di cottura, misti a numerosi frammenti di carbone di legna.

La roccia utilizzata era quella biancastra che affiora alla base della parete sovrastante. Chiare e facilmente aggredibili dagli agenti meteorici, sono rocce calcaree carbonatiche (ricche di carbonato di calcio), marmi dolomitici, cioè do-

lomie (rocce all'origine sedimentarie, costituite da dolomite, minerale formato da carbonato doppio di calcio e magnesio) che hanno subito una metamorfosi per effetto di alte temperature e pressioni. Siamo nuovamente in uno degli orizzonti più importanti della Zona di Faldbach. (vedi stop 40). I marmi segnano il contatto tra i calcescisti e lo gneiss del Monte Leone. Questo avviene in modo discontinuo lungo una linea disposta tra Veglia, Devero, Binn fino alla Bocchetta d'Arbola. E qui in Binntal si hanno gli affioramenti più consistenti e caratteristici. Alle nostre spalle (a Sud) notiamo infatti i dossi di calcescisti, su cui si sviluppa con continuità il bosco di larice. Al di sopra invece del sottile strato di marmi si osservano gli gneiss del ripido versante del Pizzo Stange.

Le operazioni di cottura duravano da 6 a 8 giorni. Il fuoco veniva alimentato in continuazione, giorno e notte, con fascine di legna e ramaglie (in media un quintale di legna per quintale di calce ottenuta). A 800°-1000° il carbonato di calcio contenuto nel calcare reagisce liberando anidride carbonica: il prodotto finale della reazione è l'ossido di calcio o calce viva. I marmi dolomitici si sono formati circa 220 milioni di anni fa, durante il periodo detto Triassico, sul fondo di un mare caldo e poco profondo. Affiorano a Devero formando un livello esiguo e discontinuo che può essere seguito dal Passo di Valtendra fino oltre l'Alpe Forno.



98 Torbiera del Vallaro

In località Vallaro, una serie di sorgenti affiora ad una quota di circa 1760m, simile a quella che alimenta il lago delle Streghe e il sistema di riali che convergono nel suo emissario. Presumibilmente la loro esistenza è collegata alla presenza del livello di marmi dolomitici affiorante poco sopra, e qui mascherata dagli estesi coni detritici di versante. L'area pianeggiante a valle di queste sorgenti, costantemente umida e impregnata d'acqua, ospita una torbiera e una piccola pozza. L'area umida si sviluppa su una copertura morenica di spessore limitato, che maschera comunque il substrato roccioso costituito da calcescisti. Il sito ospita una ricca flora di torbiera, che caratterizza l'habitat di "torbiera bassa alcalina".

Vi si trovano alcune specie legate alla presenza nel terreno di carbonato di calcio. Tra queste la più caratteristica è un piccolo e "poco vistoso" carice, il Carex davalliana. Ma l'attenzione è catturata più facilmente dalle vistose orchidi macchiate (Orchis maculata), o dalla parnassia (Parnassia palustris), o dalle rosolide (Drosera rotundifia) o ancora dalle spettacolari fioriture della calta palustre (Caltha palustris) lungo i riali. La torbiera è oggetto, da alcuni anni, di semplici ma efficaci azioni di conservazione, mediante l'apposizione in estate di un recinto di filo pastore elettrificato utile ad impedire il calpestamento da parte delle mandrie al pascolo, in grado di arrecare ingenti danni all'habitat.

99 Massi erratici 1: Il Grande masso solitario del Vallaro

Il ghiacciaio, nel suo inesorabile movimento verso valle, trasporta frontalmente e lateralmente il materiale detritico eroso a monte. Quando il ghiacciaio si ritira, il detrito trasportato viene abbandonato in accumuli detti "morene". Il Vallaro è un solco vallivo delimitato tra il versante del Pizzo Stange e un dosso di calcescisti che lo separa dall'incisione del Torrente Devero. Lo spessore del materiale morenico è qui minimo e si possono notare singoli blocchi che poggiano, isolati, direttamente sul substrato roccioso; a ricordare la lontana provenienza e la rilevante azione di trasporto e deposizione del ghiacciaio, questi blocchi vengono chiamati "massi erratici" (vedi stop 19). È particolarmente significativo un grande masso di ortogneiss (**Gneiss Monte Leone**, vedi stop 41) sito in questo punto, a valle delle baite. Presenta le caratteristiche forme a spigoli smussati del materiale trasportato dal ghiacciaio, che escludono la sua provenienza dall'alto per un fenomeno di crollo, che avrebbe determinato forme a spigoli vivi.

Un'osservazione ravvicinata permette di individuare alcune caratteristiche di questa roccia gneissica, originata per metamorfosi di un granito. Presenta una scistosità evidente, e sono riconoscibili i principali minerali:

- quarzo (colore grigio e traslucido)
- plagioclasi (colore bianco),
- mica nera, biotite (colore nero e aspetto a sottili scaglie).



100 Massi erratici 2: Frammenti di crosta oceanica

Le lingue glaciali hanno lasciato al loro ritiro anche grandi massi il cui colore rosso bruno non lascia dubbi circa la loro provenienza dal grande massiccio di rocce ultrabasiche del "Complesso di Geisspfad", con la Punta della Rossa (2887 m), la Punta Fizzi (2757 m), il Pizzo Crampiolo (2766 m). Non si tratta di massi caduti per gravità direttamente verso il punto in cui si trovano ora: lo sbarramento del Pizzo Stange qui sovrastante non lo avrebbe reso possibile. La tipica forma a spigoli smussati permette di identificare l'azione erosiva determinata dal trasporto glaciale avvenuto da siti di provenienza più a monte, dai versanti degradanti verso Crampiolo, o verso il lago, o addirittura dalla Val Deserta. Si tratta di serpentiniti, rocce ultrabasiche a elevato contenuto in ferro e magnesio (vedi stop 55), la cui origine è connessa a unità geologiche profonde, derivanti da fondali oceanici. La roccia si presenta fortemente ossidata in superficie, col tipico colore bruno, dovuto a ossidi di ferro. In corripondenza di alcuni punti di frattura è invece evidente il colore verde originale.



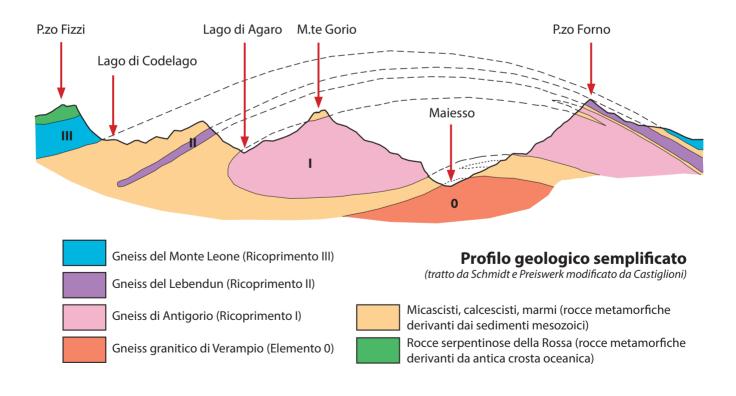
Di falda in falda

La litosfera è in continua evoluzione. Possiamo cercare le tracce di un passato lontano e di questo divenire. Il viaggio inizia da due antichi blocchi continentali, *Gondwana* (comprendente l'attuale Africa) e *Laurasia* (comprendente l'attuale Europa), separati da un oceano, la Tetide, che circa 100 milioni di anni fa iniziarono a ravvicinarsi. Circa 50 milioni di anni fa la Tetide scomparve completamente e iniziò la collisione tra Africa ed Europa, e lentamente gli strati rocciosi continentali cominciarono a deformarsi e a sovrapporsi: iniziava il sollevamento delle Alpi. La realizzazione del Traforo del Sempione (1898-1906), permettendo di confrontare dati

geologici in profondità con quelli in superficie, fornì importanti elementi che portarono alla nascita della classica teoria di interpretazione della struttura dell'arco alpino occidentale, costituita da grandi pieghe coricate, dette falde di ricoprimento, originate dalle rocce granitiche delle zolle continentali, alternate a rocce originate dalla trasformazione degli antichi sedimenti oceanici accumulati nell'era mesozoica. Anche lembi della crosta oceanica o di rocce di profondità, prossime al "mantello" restarono intrappolati nell'edificio alpino. Ne troviamo testimonianza in affioramenti più o meno estesi di rocce ultrabasiche. Il profilo qui riproposto è

stato ricavato da un profilo geologico semplificato tratto da Schmidt e Preiswerk modificato da G. B. Castiglioni (1958). Sono indicati con le fotografie alcuni scorci emblematici che ci permettono di rintracciare questi elementi geologici. Un piccolo viaggio di scoperta "virtuale", che cela in realtà la voglia di spingere il lettore a intraprendere, scarponi ai piedi un piccolo viaggio di scoperta con nuovi occhi ("Il vero viaggio di scoperta non consiste nel cercare nuove terre, ma nell'avere nuovi occhi", M. Proust).

Buon cammino





Maiesso, Verampio, alveo del Toce



Micascisti di Baceno: gli Orridi di Uriezzo



Gneiss di Antigorio (Ricoprimento I): Monte Gorio, da Croveo



Calcescisti della Zona del Teggiolo: la forra del Torrente Devero tra Goglio e Alpe Devero



Gneiss del Lebendun (Ricoprimento II): il tratto terminale della mulattiera che da Goglio sale a Devero, in prossimità della Forcola



Calcescisti della Zona di Faldbach: i morbidi paesaggi dei calcescisti del "Grande Est" con il lago di Devero



Gneiss del Monte Leone (Ricoprimento III): la spettacolare dorsale che cinge a occidente la valle Buscagna (Punta Cornera e Monte Cervandone)



Rocce serpentinose della Rossa: il complesso ultrafemico di Geisspfad (a sinistra Punta La Rossa, a destra Pizzo Crampiolo Sud)

Sommario

Il percorso	5		
Carte dei percorsi	6		
Consigli per la visita	10		
• .			
l punti di osservazione	11		
1 Centro visite Crodo: viaggio al centro delle Alpi	11	38 Quattro passi sul Lebendun	50
2 Il paese delle "Fonti"e il museo delle acque minerali	12	39 Gli scisti bruni	50
3 Museo Mineralogico Ossolano "Aldo Roggiani" e		40 La zona di Faldbach	51
"Angelo Bianchi"	13	41 Anche a Devero il Monte Leone	54
4 La febbre dell'oro	13	42 La Conca dell'Alpe Devero: storie di ghiacci e	
5 Crodo e l'Alfenza: quando l'acqua fa paura	13	di un antico lago	55
6 "La Toce"	14	43 Le torbiere ieri e oggi. Habitat in continua evoluzione	56
7 Una finestra su una vera unicità geologica: l'elemento "0"	16	44 La frana dell'Esmeralda	57
8 Il Giardino Glaciale di Uriezzo	18	45 Alpe Campello: costruire con la natura	58
9 Gradini glaciali nella valle del Toce e nella Valle Devero	20	46 Le vie dell'acqua e dell'energia	59
10 Le "Marmitte dei Giganti" a Maiesso	20	47 La piana di Devero	60
11 Da Verampio ad Agaro: la teleferica dei cantieri Girola	22	48 La Punta della Rossa, un becco d'aquila	61
12 Orrido Sud	24	49 Una celebrità: il Monte Cervandone e i suoi minerali	62
13 Un torrente due alvei le due profonde		50 La cava d'amianto dell'Alpe della Rossa	64
incisioni torrentizie di Premia	26	51 Punto di contatto!	66
14 Balmafredda	28	52 Il Passo della Rossa: la scaletta	67
15 L'orrido di Arvera	29	53 Il Ghiacciaio della Rossa	68
16 L'oratorio di Crego: l'incredibile storia del prete scalpellino	30	54 Laghi in alta quota: insostituibili laboratori chimici	69
17 Orrido Nord-Est, o Orrido di Santa Lucia	31	55 Passeggiando su un lembo di crosta oceanica	70
18 Orrido Ovest	32	56 Segni dei Ghiacciai	71
19 Il grande maso erratico: una traccia dell'antico ghiacciaio	33	57 il lago di Geisspfad	72
20 Camminare in una marmitta!	34	58 Eriofori: tra acqua e terra	73
21 Gemme nascoste: i micascisti (granatiferi) di Baceno	35	59 Vista sull'Oberaletschgletscher	74
22 Terrazzi glaciali: il gradino di Croveo	36	60 Il Mässersee	75
23 Uresso affioramenti calcarei	37	61 La dolomia di Lengenbach e la miniera estrattiva	
24 Le fonti di Uresso	37	di minerali (Mineraliengrube)	76
25 Graglia: le colonne della meraviglia	38	62 La fornace della calce	77
26 Le "Caldaie" di Croveo	39	63 Il Sentiero geologico di Lengenbach	
27 Al cospetto dell'Ortogneiss di Antigorio	40	(Georama della Binntal)	77
28 Segni sulla pietra: il Buglio	42	64 Rocce verdi e acque cristalline	78
29 La pietra nella cultura materiale: il lavatoio	43	65 Il Museo regionale di Binn e la Valle dei Minerali	79
30 La pietra nella cultura materiale: il torchio e la macina	44	66 L'antica macina in pietra	80
31 La pietra nella cultura materiale: la colonna "orfana"	45	67 Flora calcarea: specie da cercare	81
32 Pietra e acqua	45	68 Ancora crosta oceanica: i metagabbri	82
33 La storia nella pietra: la Torre del Passo	46	69 Gli affioramenti carbonatici di Chestafel e Turbechepf	83
34 Il gradino glaciale di Goglio: di falda in falda	47	70 Le torbiere di Blatt (stop 70a) e Oxefeld (stop 70b)	84
35 I calcescisti della zona del Teggiolo	48	71 Gli affioramenti carbonatici dell'Arbola a Oxefeld	85
36 La falda Lebendun: chiaro-scuro	48	72 La Bocchetta dell'Arbola, valico storico	86
37 Storie di frane, fratture e carsismo:		73 Antiche presenze: il pugnale di bronzo dell'Arbola	88
dal Monte Cazzola a Goglio	49	74 "Occhio" al lastricato!	88

75 Segni dei ghiacciai	89
76 Il riale che scompare e ricompare: l'inghiottitoio	89
77 La cava di galena	90
78 Punta dell'Arbola e Punta Forno:	
le intercalazioni anfiboliche	91
79 Segni dei ghiacciai	92
80 Alpe Forno Inferiore: alpeggio	
di produzione del Bettelmatt	93
81 La diga "sbrecciata" di Pianboglio	94
82 Alpe Canaleccio: i calcescisti e le terrazze glaciali	96
83 Torbe e meandri	97
84 Il riale inghiottito!	98
85 Laghi naturalmente protetti dall'acidificazione	98
86 Co' di Lago, viaggio nel tempo	99
87 Colpo d'occhio: panorama geologico	100
88 Torbiera della Valle	100
89 L'alpe Cobernas: quel che la natura offre	102
90 Alpe Sangiatto. Alpeggio Bettelmatt	102
91 Laghetti del Sangiatto	103
92 Torbiera di Crampiolo	104
93 Colpo d'occhio: panorama geologico	105
94 I calcescisti e la flora calcarea	106
95 Il Lago di Devero: dal lago naturale all'invaso	107
96 Il Lago delle Streghe e le sue torbiere	108
97 Fornace per calce e dolomia	110
98 Torbiera del Vallaro	111
99 Massi erratici 1: il Grande masso solitario del Vallaro	112
100 Massi erratici 2: frammenti di crosta oceanica	113
Di falda in falda	114

Bibliografia

AA.VV., Parco Naturale Veglia Devero Sentieri Natura parco Naturale Veglia Devero, Varzo 1999

AA.VV., I minerali dell'Alpe Devero e del Monte Cervandone, Rivista mineralogia Italiana, N.1 - 2009

Albertini C., L'Alpe Devero e i suoi minerali, Centro Studi P. Ginocchi, Crodo 1991

Antonietti A., *Flora del Verbano Cusio Ossola*, Quaderni natura e Paesaggio, vol 4, Provincia VCO, Verbania, 2005

Argand E., Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leur prolongements structuraux, Carte geol. Suisse, vol.31 (1-26), Berna 1911

ARPA Piemonte, Amianto naturale in Piemonte. Cronistoria delle concessioni e dei permessi di ricerca mineraria, 2008

Bertamini T, Luci su Croveo, Domodossola 2011

Canepa M., Evoluzione stratigrafica, tettonica e metamorfica di un settore di margine continentale al limite tra "Elvetico" e "Pennidico": il caso delle unità "Pennidiche Inferiori" tra la Val Cairasca e la Val Formazza - Antigorio. Cons. Universitario Torino, Genova e Cagliari, Dottorato di Ricerca in Sc. della Terra, 1993

Casale F., Pirocchi P., *La conservazione degli ambienti alpini nel Parco Ve-qlia Devero*, Ente Parco Alpe Veglia e Alpe Devero, Varzo 2005

Castiglioni G.B., *Studio geologico e morfologico del territorio di Baceno e Premia (Val d'Ossola - Alpi Lepontine)*, Mem. Ist. Geol. Mineral. Univ. Padova, 20, 1-80, 1958

Cobianchi G., Don Lorenzo Dresco, Oscellana, 2, 103-111, 1985

Crosa Lenz P., Frangioni G., Alpe Devero, Grossi, Domodossola, 2004

Crosa Lenz P., Frangioni G., *Escursionismo in Valdossola: Veglia-Devero*, Grossi. Domodossola. 1987

Crosa Lenz P., Rizzi E., *Storia di Baceno*, Fondazione Monti, Anzola d'Ossola, 2006

De Maurizi G., *L'Ossola e le sue Valli,* Libreria Grossi ed., Domodossola 1977

De Maurizi G., *Le Valle Antigio e Formazza*, Antonioli Ed. Domodossola, 1927

Ganassini G., Sulle dighe di ritenuta costruite dalla società Conti nelle alte valli dell'Ossola, Rivista "L'elettronica", vol VI, n. 19, 1919

Giacomelli L, Morelli M., Paro L., *Uno sguardo sul territorio. Appunti sulla geologia del Piemonte*, ARPA Piemonte, Torino, 2006

Giussani G., De Bernardi R., Mosello R., Origgi I., Ruffoni T., *Indagine lim-nologica su i laghi alpini d'alta quota*, Documenta Dell'Istituto Italiano di Idrobiologia, CNR, Verbania Pallanza, 1986

Graglia C, Facheris P., *Val d'Ossola*, Orso Speleo Biellese n. 12, 1986 Imhof Toni, *Geopfad Lengenbach*, Imhof ed., 2008

Landolt E., Aeschimann D., *Notre flore alpine*, Editions du Club Alpin Suisse, 2005

Lesca C. (a cura di), *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, Settore Piemontese Aostano*, Vol 3 (2), Comitato Glagiologico Italiano Torino, 1980

Mattioli V., Minerali Ossolani, Milano 1979

Milnes A. G., Structure and history of the Antigorio nappe, Simplon group, North Italy, Ph.D. Tesi, Univ. Basilea, 1964

Milnes A.G., Greller M., Mueller R., Sequence and style of major post nappe structures, Simplon Pennine Alps, Journal of Structural Geology., volume 3 (411-420), Oxford 1981.

Milnes A.G., *Post nappe folding in the Western Lepontine Alps*, Eclogae Geol. Helv., v.67, Basel 1974.

Mosello R., Boggero A., Carmine M., Marchetto A., Sassi A., Tartari G., *Ricerche idrochimiche sui laghi delle valli Ossola e Sesia (Alpi Pennine e Lepontine)*, Documenta Dell'Istituto Italiano di Idrobiologia, CNR, Verbania Pallanza, 1994

Pipino G., *Oro, Miniere, Storia,* Museo storico dell'Oro italiano, Ovada, 2003

Pirocchi A., Studio geologico e geomorfologico - Piano Paesistico del Parco Naturale Alpe Devero - Regione Piemonte (inedito), 1992

Pirocchi A., Uggeri A., St*udio Geomorfologico relativo alle aree di tor-biera*- Progetto Life Natura Parco Veglia Devero, non pubblicato, 2003

Pirocchi P., Crosa Lenz P., *La via dell'Arbola: storia e natura tra Baceno e Binn*, Parco Naturale Veglia Devero e Comune di Baceno, 2007

Provincia del Verbano Cusio Ossola (a cura di), *Censimento Biotopi della Provincia del Verbano-Cusio-Ossola*, documentazione su cd, 1999

Revelli P., "Il Lago di Co' di Lago", Rivista Geografica Italiana - anno XV, Fasc. IV, aprile, 1908

Società Geologica Italiana (a cura di), *Le Alpi dal Monte Bianco al Lago Maggiore*, Guide geologiche regionali 3, voll. I e II, BE-MA Editrice, Milano 1992

Stella A., *Sulla geologia della regione ossolana contigua al Sempione*, Bollettino della Società Geologica Italiana, Volume 23, Fascicolo 1, 1904,

Werner Ph., Connaître la nature en Valais, N. 2 la Flore, Editions Pillet, Martigny 1988

www.bacenobinn.it, sito istituzionale del progetto "Storia e natura senza confini", Iniziativa Comunitaria Interreg Illa Italia Svizzera 2000-2006 www.pietredelvco.it, sito istituzionale progetto "Le Mani e il Sasso" (Assograniti VCO)

Finito di stampare su carta certificata Novembre 2012 presso Press Grafica Gravellona Toce