



ROCCE VERDI DI ANTRONA

ITINERARIO GEOLOGICO

Sabrina Lissandrelli



Testi : Sabrina Lissandrelli

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

Coordinamento : Club Alpino Italiano di Villadossola

Cura grafica e redazionale : Sabrina Lissandrelli

Emesso il 15 giugno 2013



PREFAZIONE

Questo piccolo libricino, ideato e progettato nel contesto del "Progetto VETTA" a cui il Cai di Villadossola ha aderito, è stato materialmente redatto da me, giovane laureata in geologia ed appassionata della sua selvaggia terra natia, l'affascinante Valle Antrona.

Il Progetto VETTA "Valorizzazione delle esperienze e dei prodotti Turistici transfrontalieri delle Terre medie e Alte" si colloca nell'ambito della collaborazione transfrontaliera tra le regioni di frontiera contigue interne ed esterne all'Unione Europea ai fini della creazione di poli socioeconomici decentrati con comuni strategie di sviluppo territoriale sostenibile.

Si tratta di un progetto Strategico volto ad approfondire determinate tematiche che possiedono un forte impatto sulle metodologie cooperative e che possono contribuire significativamente allo sviluppo socioeconomico dell'area transfrontaliera d'interesse.

L'obiettivo primario del Progetto verte sulla valorizzazione delle risorse ambientali, umane e paesaggistiche già presenti sul territorio transfrontaliero attraverso un miglioramento dell'offerta turistica rivolta agli escursionisti. Si è constatato, infatti, che l'attuale frequentazione della montagna è molto cambiata; mentre nel passato vi erano appassionati ed esperti in cerca di percorsi e scalate alternative per cui il rifugio alpino era soltanto il punto di partenza, oggi i frequentatori delle montagne riconoscono nel rifugio il punto di arrivo dopo una giornata dedicata alla conoscenza dei luoghi, degli elementi naturali, storici e tipici del contesto. Lavorare per la valorizzazione delle peculiarità naturali, culturali e storiche aprendo nuove opportunità per chi vive in questi luoghi transfrontalieri, molto spesso dimenticati e facilmente abbandonati dai giovani.

Guidati da tali obiettivi da sviluppare ed ampliare, il Cai di Villadossola propone per la Valle Antrona la creazione di tre itinerari a tema geologico sulle Rocce Verdi (uno prettamente didattico, gli altri per escursionisti più esperti) con annessi:

- la realizzazione di una piccola biblioteca scientifica relativa ai temi geologici locali;
- la realizzazione di una specifica aula didattica per Campi universitari finalizzati allo studio geologico più approfondito dell'alta Valle Loranca (nuovo Rifugio Andolla);
- lo sviluppo e la creazione di un'aula nell'Ecomuseo dell'Acqua in Antrona con vetrinetta contenente campioni di rocce e minerali della Valle ed illustrazioni, materiale didattico vario per gli approfondimenti geologici, disponibili e comprensibili a bambini ed adulti.

In questo contesto sono lieta di presentare il libretto di accompagnamento



agli itinerari geologici della Valle Antrona con le spiegazioni più dettagliate di ciò che si può vedere passeggiando lungo queste vie.

Oltre a disegni, alcune, cartine e numerose fotografie, i testi, si spera, siano chiari e alla portata di tutti poichè destinati ad escursionisti di ogni età e provenienza, ma mantengono comunque un valore scientifico che uno strumento simile deve conservare in modo da riservare elementi di interesse anche per esperti in materia.

Camminare su rocce, originate da lunghe e profonde fenditure sul fondo di un antichissimo oceano oggi scomparso, sarà un'esperienza affascinante e che ha dell'incredibile!

Auguro a tutti coloro che si avventureranno per queste vie buoni viaggi nella conoscenza e nella bellezza sconcertante e meravigliosamente unica delle nostre terre!



ITINERARIO GEOLOGICO DELLE ROCCE VERDI DI ANTRONA n°1

(adatto a tutti)

Introduzione Geologica

La Geostazione di Antrona

1A) La torbiera di Antrona e la frana del Monte Pozzuoli

1B) Le ofioliti di Antrona: serpentiniti

1C) Le ofioliti di Antrona: filoni e lenti rodingitiche

1D) Discarica di cava di pietra ollare

1E) Architettura tipica di roccia verde

1F) Il capitello "serpentinitico"

1G) Gli gneiss della Chiesa Madre

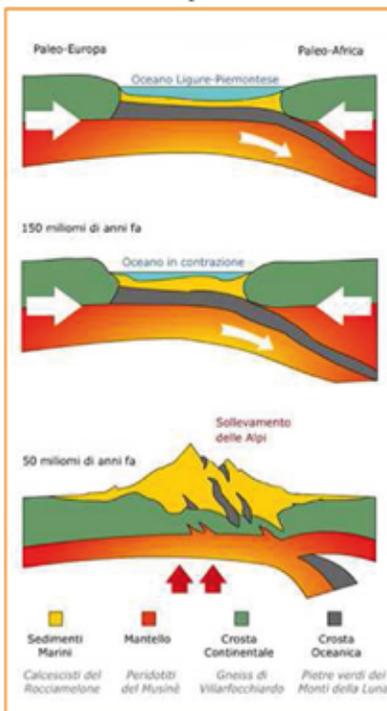


INTRODUZIONE GEOLOGICA

Per comprendere l'importanza "geologica" di queste rocce, dobbiamo avere un quadro sommario delle caratteristiche geologiche del territorio su cui ci troviamo e dobbiamo, quindi, percorrere, seppure in maniera semplice, la storia evolutiva della geodinamica delle Alpi Nord-Occidentali.

La formazione e la trasformazione delle terre emerse e degli oceani è da sempre un processo che ha una lentissima evoluzione geologica.

Sappiamo che la Terra emersa e non è suddivisibile in placche tettoniche che anticamente erano unite in un unico continente e in un unico oceano. Successivamente essi si sono smembrati e hanno subito un'evoluzione legata ai moti convettivi presenti all'interno della Terra che muovono lateralmente tali placche con velocità differenti.



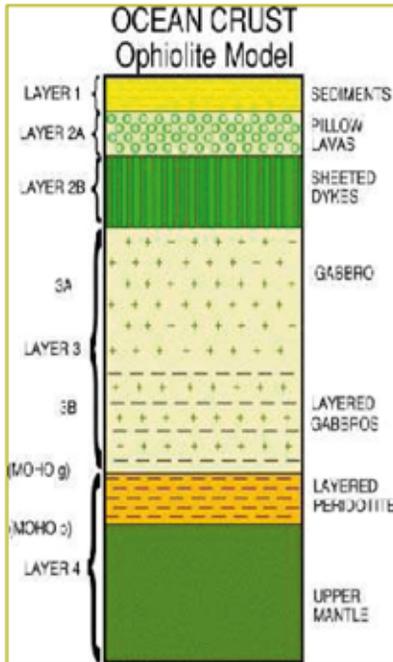
Le placche continentali ed oceaniche rigide si muovono sopra al mantello astenosferico viscoso e ad altissime temperature. Questi movimenti possono essere distensivi e provocare l'assottigliamento e la lacerazione delle placche stesse e la successiva formazione di bracci di mare via via più ampi fino a costituire nuovi oceani. Oppure i movimenti possono essere convergenti e portare alla chiusura di bacini oceanici e alla collisione di masse continentali con la formazione di catene montuose; processo denominato orogenesi. La nascita di un nuovo oceano inizia con l'assottigliamento e la lacerazione della crosta superficiale; ciò permette alle rocce che costituiscono il mantello sottostante di affiorare sul fondo del bacino oceanico in formazione. Il mantello più profondo e caldo risale e subisce processi di

fusione. I magmi basaltici così generati fuoriescono sul fondo del bacino oceanico a dar luogo ad effusioni marine di basalti, che spesso assumono la tipica forma di "pillows" (cuscini arrotondati). Una parte di questi magmi non effonde, ma si intrude in profondità e solidifica lentamente, dando origine a masse intrusive di gabbri e filoni di gabbri e basalti. Le peridotiti,



le rocce del mantello più profondo che non fondono, affiorando sul fondale oceanico, si idratano e si trasformano in un'altra roccia chiamata serpentinite (roccia che ha subito una trasformazione, per cui si chiama roccia metamorfica).

L'insieme delle rocce (peridotiti e serpentiniti, gabbri e basalti) derivanti dalla crosta oceanica di vecchi bacini oceanici estinti e che entrano a far parte di catene orogeniche, durante i processi di collisione, si chiamano ofioliti.

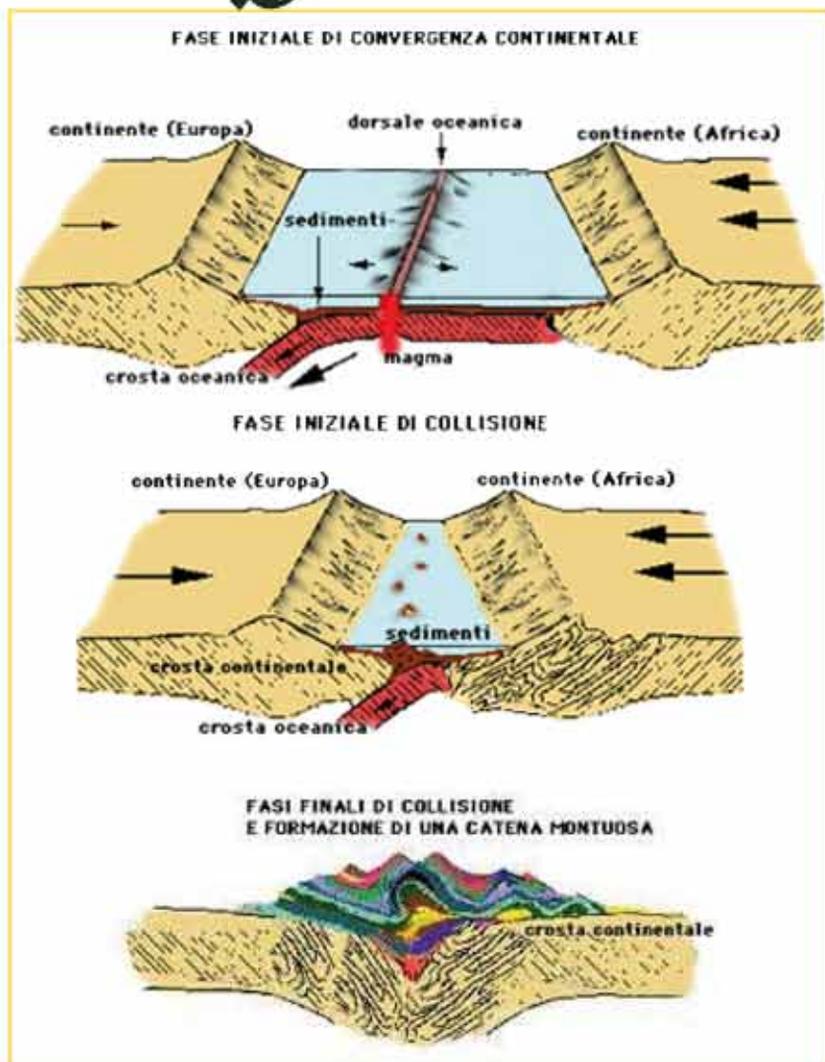


Il nome ofiolite è stato definito nel 1972 durante un congresso in cui si illustrava la sequenza tipica di queste rocce: dal basso verso l'alto

- un complesso ultramafico (peridotiti) più o meno serpentinnizzato;
- un complesso gabbriico;
- un complesso mafico di dicchi basaltici;
- un complesso mafico vulcanico (sempre basalti);
- un'eventuale copertura metasedimentaria.

Questa serie è paragonabile alla sequenza oceanica raccontata precedentemente; ecco perchè le ofioliti alpine sono interpretate come scaglie tettoniche di crosta oceanica intrappolate in seguito alla collisione continentale e rappresentano ciò che rimane della crosta oceanica dopo la chiusura di un bacino oceanico.

L'orogenesi alpina ebbe inizio intorno a 150 Ma fa ed è il prodotto della collisione, tuttora in atto fra la placca Euro-asiatica e un'altra chiamata Adria, contigua alla placca africana. Durante tale compressione si è verificata la contemporanea chiusura di una parte dell'oceano della Tetide, interposta fra le due placche continentali.

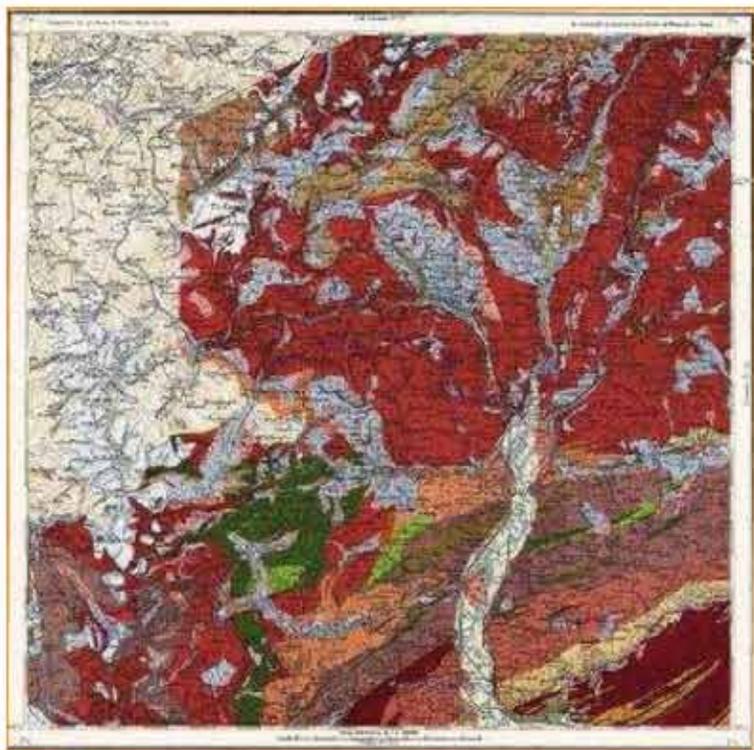


Le ofioliti di Antrona rappresentano una scaglia di crosta oceanica che si è preservata in seguito alla collisione continentale, ma che presenta molte trasformazioni mineralogiche dovute all'alto grado di metamorfismo subito (alta temperatura e pressione). E' difficile ritrovare la sequenza tipica illustrata precedentemente, ma si può confermare l'origine oceanica delle serpentiniti e delle anfiboliti ritrovate ad Antrona per la presenza di strutture tessiturali delle rocce e relitti mineralogici tipici della crosta oceanica.



LA “GEOSTAZIONE”

Presso il punto di partenza dell’itinerario, ubicato presso l’alveo del torrente Ovesca, attraversando il ponticello di legno, è possibile osservare la “geostazione delle Rocce di Antrona”. In questo luogo si possono riconoscere le principali litologie affioranti nell’area circostante la conoide alluvionale su cui si sviluppa il paese di Antrona. Si può notare anche dal foglio geologico di Domodossola, unica carta geologica dell’intera valle Ossola, come le principali rocce siano rappresentate dalle ofioliti (serpentiniti, anfiboliti, scisti a serpentino-clorite-talco, calcescisti) e dai paragneiss e ortogneiss della falda Camughera-Moncuoco e, sul versante a sud-ovest, confinante con la Valle Anzasca, della falda continentale del Monte Rosa.





1A) LA TORBIERA DI ANTRONA E LA FRANA DEL MONTE POZZUOLI

Le torbiere sono ambienti umidi presenti in aree caratterizzate da un eccesso di acqua, e possono essere sotto forma di sponde di laghi e fiumi o superfici piane e versanti ove scorre un sottile velo d'acqua.

La vegetazione è costituita in prevalenza da specie igrofile; ossia amanti dell'acqua, (sfagni, muschi, ciperacee e graminacee) che, con le loro pareti vegetative morte, danno origine a un deposito organico detto torba.

I suoli delle torbiere sono caratterizzati da carenza d'ossigeno ed elevata acidità, per cui mancano in larga misura batteri, vermi e altri organismi decompositori. Per questo motivo i resti vegetali si decompongono solo parzialmente e danno origine alla torba.

In senso pedologico la torbiera rientra nel gruppo degli histosuoli, in cui il materiale prevalente è sostanza organica più o meno decomposta. In particolare, si definisce histosuolo un suolo che presenti un accumulo di materiale organico di almeno 40 cm di spessore nei primi 80 cm di profondità. Questo materiale deve inoltre contenere almeno il 12-18% in peso di carbonio.

La nascita di una torbiera è la conseguenza di un processo che prende avvio con l'interramento di uno specchio d'acqua o con l'impaludamento di una superficie asciutta.

In alcuni casi le torbiere assumono, elevandosi al di sopra del terreno circostante, una forma convessa innalzandosi anche per alcuni metri dal livello dell'acqua freatica per questo sono denominate torbiere alte.

Lo stagno di Torbiera di Antrona è ubicato sopra una parte del deposito di frana che si staccò dal Monte Pozzuoli nel lontano 1642, dando origine al famoso Lago di Antrona.



LA FRANA DEL MONTE POZZUOLI

E' possibile osservare nei dintorni dell'ambiente di torbiera, grandi massi di dimensioni plurimetriche costituiti prevalentemente da gneiss e alcune rocce verdi. Tali massi rappresentano la testimonianza della maestosità della frana e del deposito che lasciò e che cambiò completamente la morfologia del paese di Antrona.

Il 27 luglio del 1642 dal versante meridionale della Cima di Pozzuoli, costituito da pareti di roccia gneissica (se ne vede ancora la nicchia di distacco), si verificò un vero e proprio crollo e una conseguente "valanga di rocce". La massa di materiale roccioso, valutata attorno ai 12 milioni di m³, invase l'alta valle del torrente Ovesca per oltre 3 Km, distruggendo buona parte dell'abitato di Antrona e provocando la morte di 93 persone. L'accumulo di frana sbarrò l'alveo del torrente, creando il lago di Antrona. La fine polvere quarzoso-feldspatica sollevata durante la discesa della massa detritica si diffuse su tutta la Valle Anzasca e nei dintorni, arrivando fino al Lago di Mergozzo.

Guardando la nicchia di distacco della frana oggi, si percepisce ancora il quantitativo enorme di materiale crollato durante la frana (frana di tipo di crollo) e si vede il colore più chiaro delle rocce gneissiche a contatto con le rocce ofiolitiche più scure. Si tratta di gneiss occhiadini e paragneiss (rocce di origine continentale) appartenenti alla Falda del Monte Rosa.



1B) LE OFIOLITI DI ANTRONA: SERPENTINITI

Le serpentiniti di Antrona possono avere struttura massiccia o essere lineate e maggiormente friabili e sono composte per la maggior parte da serpentino e clorite, in minor quantità anche cristalli di magnetite e talco. Le serpentiniti rappresentano il corpo litologico più importante nella parte bassa vicino al paese di Antrona. All'interno delle serpentiniti possiamo ritrovare varie lenti e filoni di differenti dimensioni, fino a metriche, di rocce a prevalente anfibolo e clorite, livelli di cloritosciti e filoni molto scuri, quasi neri a grana finissima, contenenti minerali relitti di olivina e pirosseno.

Le anfiboliti, posizionate stratigraficamente sopra alle serpentiniti, sono massive e mostrano un'evidente foliazione. Assieme alle anfiboliti è possibile rinvenire piccoli affioramenti di metagabbri che mostrano ancora la loro struttura tipica magmatica con cristalli di anfibolo tremolitico e feldspato. La sequenza ofiolitica, mancante di molti strati tipici, è anche molto deformata ed alterata, molto complessa dal punto di vista strutturale.



1C) LE OFIOLITI DI ANTRONA: FILONI E LENTI RODINGITICHE

All'interno dei corpi serpentinitici di Antrona, possiamo osservare dei filoni allungati di dimensioni metriche o delle lenti con forme tondeggianti (boudins) che si differenziano dalle serpentiniti verdi dal loro colore tipico rosato. Se ne vedono numerosi nelle vicinanze dell'area feste del paese.

Ma cosa sono?

Sono altre rocce tipiche della crosta oceanica che prendono il nome di rodingiti. Le rodingiti sono rocce poco comuni che si trovano sempre

associate a serpentiniti all'interno di corpi ofiolitici. Si originano durante il raffreddamento del magma che formerà il nuovo fondale oceanico per un processo di "metamorfismo oceanico"; si tratta di un processo di trasformazione dei minerali legato a variazioni chimico-fisiche che subiscono le rocce che caratterizzano il fondo oceanico in relazione al flusso di calore elevato presente nelle zone di affioramento di nuovo magma. Così come le peridotiti si "serpentinizzano" con l'idratazione di alcuni minerali tipici (da olivina a serpentino e magnetite), anche alcuni filoni di gabbri e basalti possono variare la loro composizione e trasformarsi in rodingiti.

Le rodingiti sono rocce di colore chiaro, ricche in minerali di calcio, come



granati e altri silicati idrati di calcio (epidoto), che subiscono questo arricchimento in calcio con lo scambio di elementi ad opera di fluidi circolanti ("metamorfismo oceanico") (metasomatismo).



ID) DISCARICA DI CAVA DI PIETRA OLLARE

Con il termine di "pietra ollare" (da olla, pentola) o "laugera", si indica una roccia di colore verde scuro appartenente alle litologie tipiche delle ofioliti. Si tratta di serpentinite o cloritoscisti, serpentinoscisti costituiti da minerali quali serpentino, clorite, anfiboli tipo tremolite-actinolite, miche, talco, pirosseno ed olivina. Questi minerali, assieme alla loro tessitura strutturale, conferiscono a queste rocce la capacità di accumulare il calore senza rompersi e le rendono facilmente lavorabili dall'uomo. La pietra ollare, per la proprietà di immagazzinare grandi quantità di calore, da secoli viene utilizzata come materiale per stufe e fornelli. Ma già dal 70 d.C. Plinio il Vecchio narra dell'uso della pietra ollare per ricavarne pentole "laveggi". I blocchi venivano lavorati al tornio tramite una lavorazione che consentiva di produrre più laveggi di differenti dimensioni, via via più piccoli. Tipici affioramenti da cui venivano prelevati i blocchi di pietra ollare sono rinvenuti sia nel paese di Antrona sia negli alpeggi di Montescheno.

Questa è una vecchia discarica di una sorta di cava da cui venivano ricavate sia queste preziose pentole di laugera, sia materiale primario per l'edilizia locale a scopi architettonici, ornamentali e artistici.



1E) ARCHITETTURA TIPICA DI ROCCIA VERDE

All'interno del nucleo antico del paese di Antrona, non è raro imbattersi in alcune vecchie costruzioni adibite sia ad abitazioni sia a fienili, laboratori di lavorazioni varie.

Questi edifici presentano la particolarità di essere costruiti con molti blocchi rocciosi "verdi" per cui derivanti dalla sequenza ofiolitica tipica.

Passeggiando attraverso le vie del nucleo antico ci accorgeremo di molte casette che hanno blocchi "verdi" o particolari costruttivi decorativi fatti di serpentiniti e/o anfiboliti.



1F) IL CAPITELLO “SERPENTINITICO”

La pietra ollare, particolarmente resistente all'usura e di facile lavorabilità, è ed era impiegata per la realizzazione di complessi motivi archeologici, ornamentali ed artistici.

Questo esempio di capitello intarsiato e decorato risulta ricavato da un blocco di serpentinite massiva appartenente alle ofioliti mesozoiche. Si può notare come due tipologie di rocce differenti diano un effetto estetico particolare alla costruzione stessa.





1G) GLI GNEISS DELLA CHIESA MADRE

Come ultimo punto di interesse, non ci si può dimenticare della Chiesa Madre di Antrona, la Chiesa di San Lorenzo. La vecchia parrocchiale, le cui origini risalgono al 1200, fu completamente sommersa dalla frana del 27 luglio del 1642. Nel 1653, il capomastro Bartolomeo Tami di Montescheno terminò la costruzione della cappella dedicata alle anime Purganti; il portico fu terminato nel 1685, assieme a tutte le opere murarie della Chiesa. Come si può vedere non esistono blocchi di roccia verdi all'interno delle mura e delle opere murarie della Chiesa; per la costruzione vennero utilizzati soltanto blocchi di roccia gneissica (in particolare ortogneiss), appartenenti alla unità Camughera-Moncucco. Tale unità tettonica si trova a contatto con le ofioliti di Antrona, nell'area attigua alla Centrale di Locasca. L'unità Camughera-Moncucco è costituita prevalentemente da gneiss occhiadini, massici e a grana grossa di composizione granitica; ad essi sono associati intercalazioni di micascisti con alterazione rugginosa e lembi di migmatiti.

Il nostro primo giro all'insegna della scoperta delle rocce oceaniche di Antrona si conclude qui. Se volete approfondire per poter anche ammirare alcuni tipici minerali "oceanici" non vi resta che visitare l'Ecomuseo dell'Acqua e apprendere ancora ulteriori nozioni geologiche sulla nostra bella valle!





ITINERARIO GEOLOGICO DELLE ROCCE VERDI DI ANTRONA n°2

(per escursionisti)

2A) Geomorfologia Alta Valle Antrona

2B) I “segni” antropologici di Cumper

2C) La pietra del Merler

2D) Torbiera alpina di Cama di mezzo

2E) Le pentole di pietra ollare

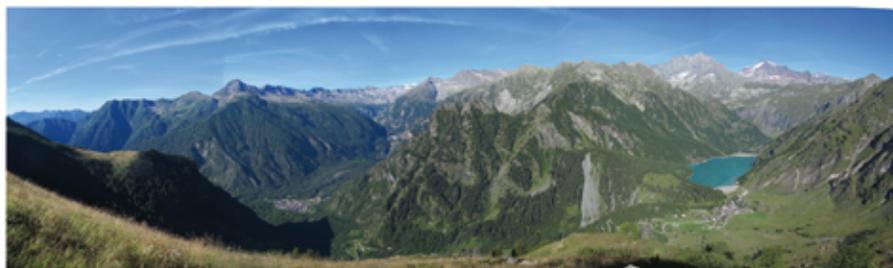
2A) GEOMORFOLOGIA ALTA VALLE ANTRONA

La morfologia dell’alta valle Antrona è stata caratterizzata dalla presenza di ghiacciai di una certa importanza che hanno profondamente inciso e influenzato la formazione delle attuali valli Troncone e la Val Loranco.

La Val Troncone si sviluppa, in direzione ovest, dal Lago di Antrona, risalendo al Lago di Campliccioli e proseguendo fino al confine con l’attigua Valle di Saas. Da questa valle nasceva l’attuale torrente Ovesca.

La Val Loranco si sviluppa longitudinalmente più verso nord-ovest ed è caratterizzata da versanti più ripidi e stretti.

La sella di Cama ha una tipica forma mammellonare, in cui le rocce sono montonate e vi sono piccole depressioni e vallette tipiche, a dimostrare il passaggio di masse glaciali importanti.



VALLE TRONCONE

VALLE LORANCO

*Direzione di sviluppo occidentale/nord-ovest
Presenza di n°4 invasi artificiali (Campliccioli, Camposecco, Cingino e
Cheggio) e Lago di sbarramento naturale di Antrona*



2B) I “SEGNI” ANTROPOLOGICI DI CUMPER

La morbidezza e la facile lavorabilità della pietra verde sono evidenti nell'affioramento qui presente, in cui sono incisi diversi segni eseguiti nel tempo dalla gente locale.





2C) LA PIETRA DEL MERLER

Risale al 1986 la segnalazione della presenza di numerose incisioni su un masso individuato in alta Valle Antrona, una roccia conosciuta con il nome di "pietra del merler", che altro non è il nome con il quale viene chiamato un po' dovunque il ben noto gioco del filetto o mulinetto, rappresentato anche sul retro della scacchiera della dama.

La pietra è localizzata nelle vicinanze dell'Alpe Cama superiore, appena sotto l'alpeggio, ed è un trovante in laugera (anfibilite a granato) che ha una lunghezza massima di m 2,10, una larghezza massima m 1,60 e lo spessore di m 0,30.

La posizione è dominante sulla valle, come d'altronde spesso capita nel caso di rocce incise.

La sua superficie è interamente ricoperta di incisioni, distinte in varie tipologie:

coppelle, affilatoi, quadrati magici, dischi semplici, cruciformi, stelliformi, scritte, cruciformi antropomorfi e soprattutto trie e filetti.





COPPELLE, AFFILATOI	TRIE, FILETTI, QUADRATO MAGICO	CRUCIFORMI	DISCHI SEMPLICI
			STELLIFORMI
			CRUCIFORMI ANTROPOMORFICI
			SCRITTE
			PF





2D) TORBIERA ALPINA DI CAMA DI MEZZO

Nella depressione che si sviluppa a Cama di Mezzo, prospiciente alla Croce, punto panoramico di grande interesse, si può ammirare una tipica torbiera alpina.



E' formata da uno strato erbaceo che cresce su di un denso strato di muschi, di spessore consistente, chiamati sfagni, in grado di assorbire grandi quantità d'acqua.

Se si presta attenzione, si potranno vedere odonati (le libellule), importanti indicatori di mutamenti climatici.

Sulla roccia montonata si osserva una baita, tipica costruzione architettonica di Antrona.





2E) LE PENTOLE DI PIETRA OLLARE

Sul sentiero che dall'Alpe Campo porta ad Antrona, è possibile riconoscere affioramenti di rocce ofiolitiche, in particolare anfiboliti e alcune serpentiniti, in cui è evidente lo sforzo umano per ricavare le preziose pentole di "laugera", tutt'oggi conservate con attenzione dagli eredi antronesi.





ITINERARIO GEOLOGICO DELLE ROCCE VERDI DI ANTRONA n°3

(per escursionisti)

3A) Ofioliti di Antrona

3B) Il soffio “freddo” del macereto

3A) OFIOLITI DI ANTRONA

3B) IL SOFFIO “FREDDO” DEL MACERETO

In fase di elaborazione



Notizie sui percorsi

Itinerario geologico n° 1

Itinerario geologico didattico (adatto per le scuole)

Tempo di percorrenza : 2 ore

Difficoltà : l'itinerario non presenta nessuna difficoltà, si svolge intorno e all'interno del paese di Antrona

Itinerario geologico n° 2

Itinerario geologico delle rocce verdi a Cama

Il percorso si può dividere in due periodi :

Il primo tratto dal paese di Antrona a Cheggio

Tempo di percorrenza : 2 ore

Sviluppo : 3,8 km

Dislivello in salita : 579 m

Difficoltà : l'itinerario si svolge in buona parte su mulattiere, quindi non presenta difficoltà

Il secondo tratto da Cheggio, Cavallo di Ro, Cumper, Alpe Cama, Alpe Campo, Antrona

Tempo di percorrenza : 4 ore 20 minuti

Sviluppo : 11,3 km

Dislivello : in salita 516 m – in discesa 1095 m

Difficoltà : l'itinerario si sviluppa su sentieri che, sebbene segnalati, possono presentare alcune difficoltà. Il percorso richiede un discreto allenamento.

Itinerario geologico n° 3

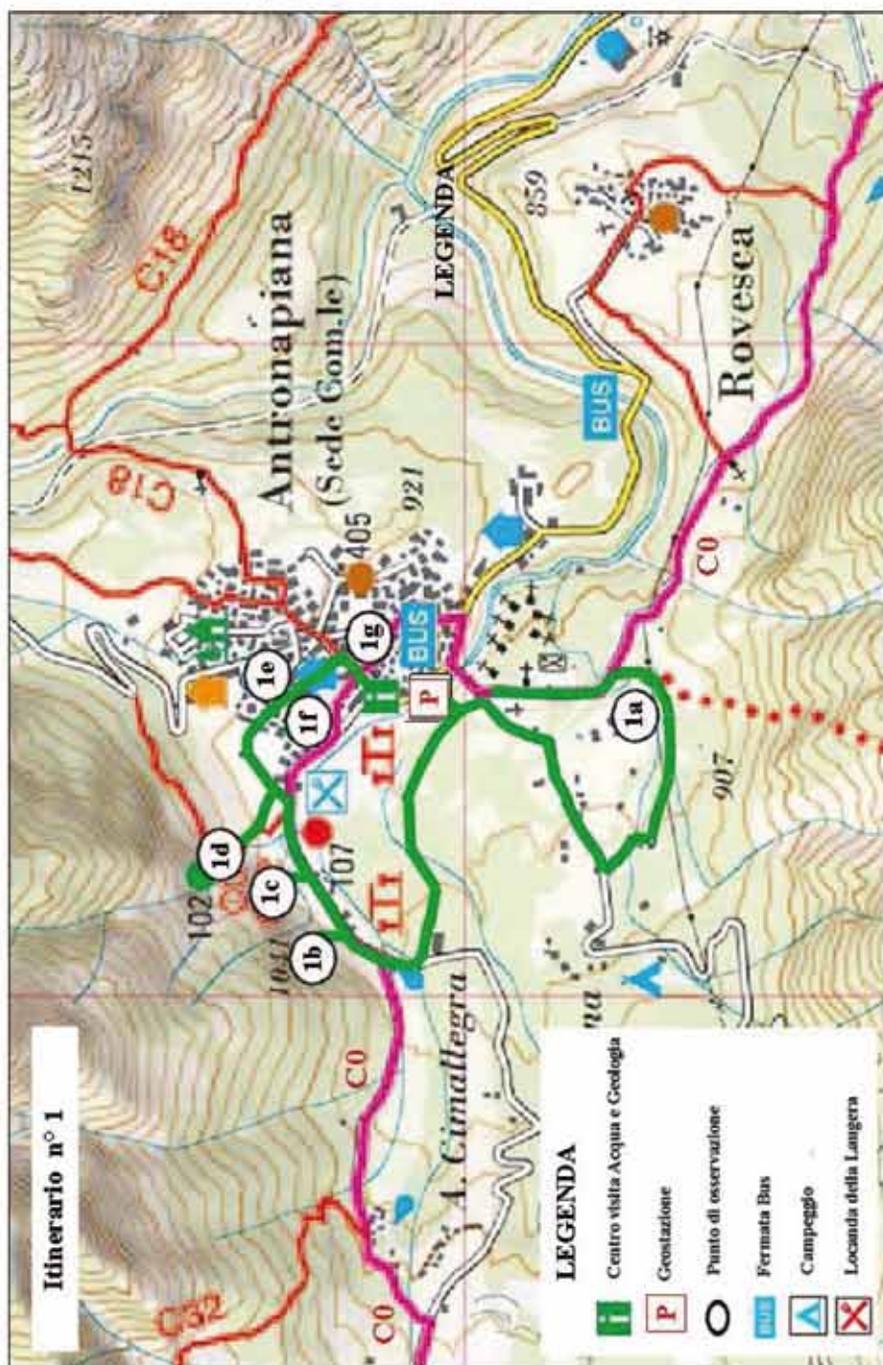
Itinerario geologico intorno al Lago dei Cavalli (Lago di Cheggio)

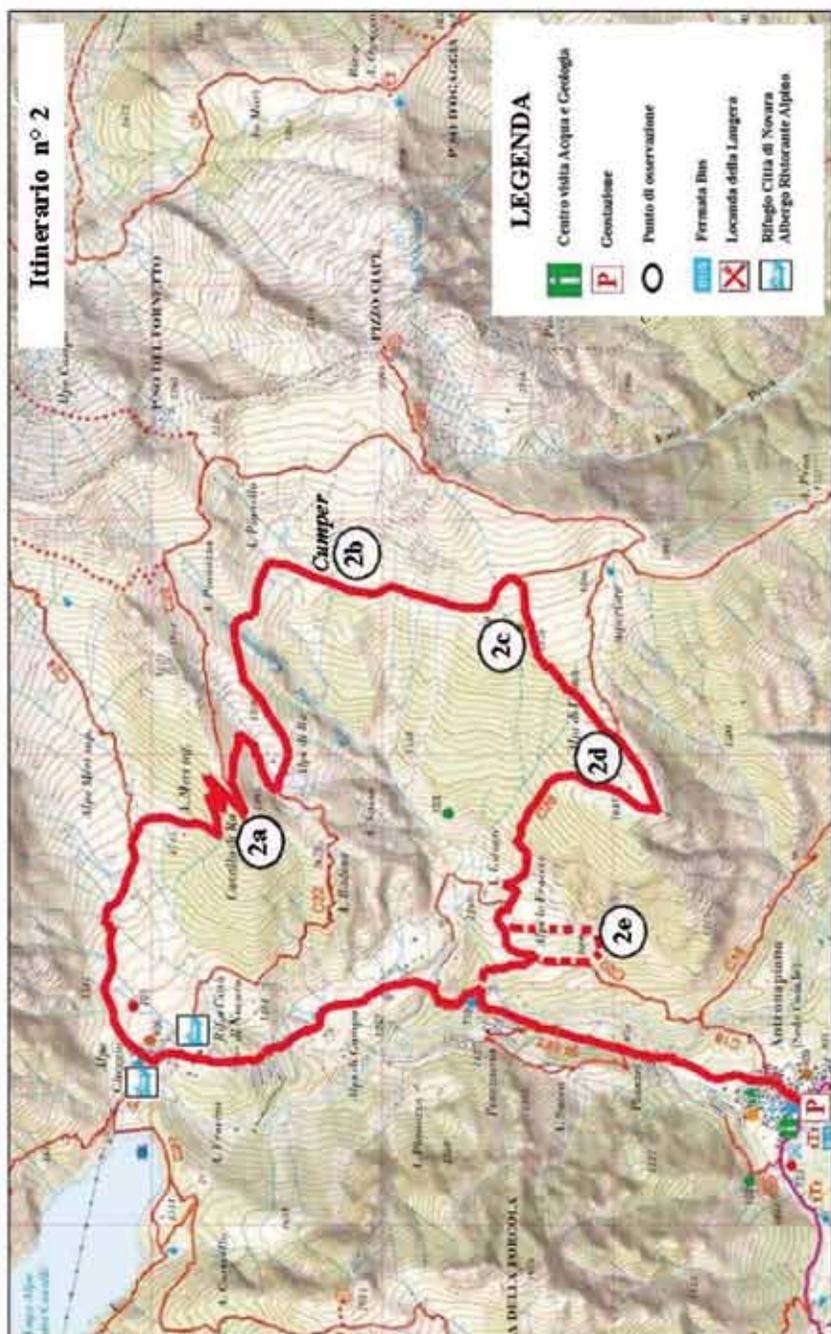
Tempo di percorrenza : 2 ore 15 minuti

Sviluppo : 6,4 km

Dislivello : in salita 281 m – in discesa 281 m

Difficoltà : allo stato attuale (anno 2013) il percorso da Cheggio, Alpe Bisi, Alpe Teste presenta alcune difficoltà di restrizione del tracciato quindi bisogna porre la massima attenzione. Il ritorno dall'Alpe Gabbio/Cheggio non presenta nessuna difficoltà









Bibliografia

- ◆ Guide Geologiche Regionali.3_ Alpi dal Monte Bianco al Lago Maggiore. Società Geologica Italiana. BE-MA editrice
- ◆ Lissandrelli, S. 2009. Studio geologico ed evoluzione metamorfica delle serpentiniti del complesso ofiolitico di Antrona (Val d'Ossola, Piemonte). Elaborato di tesi, Univ. Studi, Milano, 234 pp.
- ◆ Turco, F. 2004. Studio geologico ed evoluzione metamorfica delle ofioliti di Antrona (bassa Val Loranco, Domodossola, NE Piemonte). Elaborato di tesi, Univ. Studi, Milano, 138 pp.
- ◆ Turco, F. & Tartarotti, P. 2006. The Antrona nappe: lithostratigraphy and metamorphic evolution of ophiolites in the Antrona valley (Pennine Alps). *Ofioliti* 31 (2),207-221.
- ◆ Guida all'escursione. Parco naturale regionale dell'Aveto. "L'anello del Cantomoro -sentiero ofiolitico-". Erga edizioni, 2005.
- ◆ Mattioli, V. 1979. Minerali ossolani . Arti grafiche Medesi. Milano.
- ◆ Valle Antrona -Paesi e tradizioni
- ◆ Valle Antrona -13 itinerari alla scoperta della Valle Antrona, 29. Danilo Zanetti Edizioni, 2012.
- ◆ La strada Antronesca. Cai di Villadossola.



Per eventuali informazioni di natura scientifica-bibliografica è possibile riferirsi a:

SABRINA LISSANDRELLI

terry.merry@libero.it

+39 3402253400



Enti collaboratori :

Comune di Antrona

Via S.Maria, 3

28841 ANTRONA (VB)

tel. +39 0324 51805 – www.comune.antronaschieranco.vb.it

Ente di gestione delle Aree Protette dell'Ossola

Villa Gentinetta – Viale Pieri, 27

28868 VARZO (VB)

tel. +39 0324 72572 - www.areeprotetteossola.it

Club Alpino Italiano sez.di Villadossola

Via Boccaccio, 6

28844 VILLADOSSOLA (VB)

tel. +39 0324 575245 – www.caivilladossola.net

