



# Il Giardino dei ghiacciai di Cavaglia

Documentazione completa del web: [www.ghiacciai.info](http://www.ghiacciai.info)

## Glaciologia

La configurazione terrestre e la formazione delle marmitte dei giganti è dovuta al clima e, di conseguenza, alle glaciazioni. Lo attestano molteplici studi basati su ricerche di vario tipo, dalle quali emergono teorie e ipotesi sui possibili processi.

Proponiamo alcune sintetiche nozioni sulla genesi geomorfologica, tratte da due fonti in particolare:

- prof. Aldo Godenzi, «Il Giardino dei ghiacciai Cavaglia», articolo pubblicato sull'Almanacco del Grigioni Italiano 2005 e basato sulla sua tesi di laurea, del 1957, intitolata «Ricerche sulla morfologia glaciale e geomorfogenesi nella regione fra il Gruppo del Bernina e la Valle dell'Adda, con particolare riguardo alla Valle di Poschiavo»;
- prof. dott. Luca Bonardi, docente all'Istituto di geografia umana dell'Università degli Studi di Milano, che il 12 giugno 2004 ha tenuto una conferenza a Poschiavo, a seguito della sua visita al Giardino dei ghiacciai Cavaglia, dal titolo «Le forme del modellamento glaciale



Masso erratico, testimonianza della configurazione terrestre causata dal ghiacciaio

con approfondimenti sulle marmitte dei giganti». Testo registrato su cassetta, trascritto da Remo Tosio.

Dalle ricerche morfologiche del prof. Godenzi sono tratti testi stringati che riguardano specificamente la Valle di Poschiavo, mentre dalla conferenza del prof. Bonardi sono sintetizzate le riflessioni relative alle variazioni climatiche in generale.



# Morfologia

«La cerniera dell'anticlinale alpino si trova nella parte media della Valle di Poschiavo. Qui culminava la catena alpina nelle sue ultime fasi di corrugamento. Le acque scendevano quindi dalla zona del Pizzo Canciano e del Piz Trevisina, verso nord. Il crinale che dal Pizzo Canciano conduce verso sud-est e la Val Trevisina, che scorre nella sua parte alta verso sud-ovest, sono oggi testimoni di questa idrografia che risale al periodo Pontico. Il fenomeno di erosione retrocessa da parte del sistema insubrico ha trasportato lo spartiacque per una trentina di chilometri verso nord. Le acque della Valle di Poschiavo sono oggi tributarie del Po, fatta eccezione della Valle Orsera che è tributaria del Danubio.



Valposchiavo: a sinistra la Val Trevisina e a destra la catena di Vartegna

---

La conca di Cavaglia presenta una tipica morfologia glaciale, che si manifesta in molteplici forme. In seguito all'esarazione glaciale la conca è stata erosa sotto il culmine delle Moti da Cavagliola. È possibile che la conca sia stata occupata da un lago. Questo venne svuotato in seguito alla formazione della forra di Puntalta. Oggi invece di un lago vi troviamo terreno alluvionale, coperto in parte da terreno morenico. Secondo C. Burga, professore di geografia all'Università di Zurigo, le morene di Cavaglia corrispondono allo stadio denominato "Egesen". Al margine della conca esiste una bellissima terrazza rialzata, di due metri circa, sopra l'attuale livello del fiume. Questa terrazza sta a dimostrare una fase dell'erosione della gola di Puntalta».  
(Aldo Godenzi)



Il pianoro, la gora del Cavagliasco, la stazione e in fondo le "Moti da Cavagliola"

# Glaciazione

«Dopo un lungo periodo caratterizzato da un clima sub tropicale, a partire dall'epoca quaternaria la temperatura si abbassò di una diecina di gradi. Quattro periodi glaciali, interrotti da periodi interglaciali, caratterizzarono il clima della regione alpina e molte zone dell'emisfero boreale. L'ultima glaciazione, quella del Würm, ha modellato il rilievo pre-glaciale della Valle di Poschiavo, dando ad essa un aspetto morfologico nuovo. Le colate glaciali del versante sud-alpino spinsero la loro fronte fino ai margini della Pianura Padana, dando origine, tra gli altri, ai laghi di Garda, Iseo, Como, Maggiore e Lugano.

In seguito ad un miglioramento climatico i ghiacciai incominciarono a ritirarsi verso le regioni più elevate della catena alpina. Questo ritiro avvenne in fasi successive, caratterizzate da oscillazioni positive e negative della fronte del ghiacciaio. Le fasi di ritiro vennero studiate da C. Burga per la Valle di Poschiavo e da L. Huysmans per la Valle di Campo. Per lo stadio deno-



Ghiacciaio Palù

minato Valtellina II, il ghiacciaio poschiavino aveva uno spessore di circa 1'200 m, documentato da una morena, situata a 2'230 m. Per la Valle di Campo L. Huysmans ha trovato, nella zona di Buril, ben otto valli moreniche che corrispondono ad altrettante fasi di ritiro.



Per Cavaglia è importante il deposito dello stadio "Egesen", che risale all'epoca pre-boreale, anteriore di 11'000 anni all'epoca attuale. In questo periodo il limite delle nevi persistenti si trovava circa a 300 m sotto il livello attuale. A partire dallo stadio "Egesen" il clima migliorò sensibilmente e i ghiacciai si ritirarono nelle più alte regioni delle Alpi. Si suppone che nel periodo chiamato "Atlantico" la vegetazione si sia di nuovo insediata nelle più alte regioni della catena alpina. Circa 4'000 anni fa il clima si fece più rigido e i ghiacciai ripresero a scendere lungo la parte superiore delle vallate. Fino ad oggi si contano ben sedici oscillazioni positive a partire dal "Finiglaciale". Nel 1850 i ghiacciai raggiunsero la massima espansione, dopo quella dello stadio "Egesen". Il ghiacciaio del Cambrena si spingeva fino al lago Bianco, quello del Palü aveva invaso il pianoro dell'alpe Palü e quello del Morteratsch era alle porte dell'attuale stazione ferroviaria. È da no-

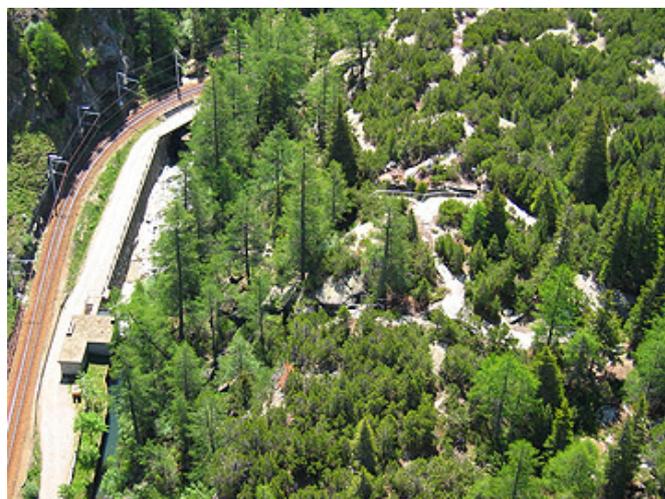


Ghiacciaio del Cambrena con il Lago Bianco gelato

tare che i ghiacciai Cambrena e Palü sono avanzati fra il 1965-1985, mentre quello del Corno di Campo è sempre stato in fase di ritiro. Il Vedreit da Dügüral, che negli anni cinquanta vantava una superficie con bellissimi crepacci, è ora quasi scomparso». (Aldo Godenzi)

## Marmitte

«Il ghiacciaio, scendendo da un ripido pendio, scava una conca glaciale. In seguito perde la sua forza erosiva e lascia sul posto un promontorio, detto "soglia glaciale". Studi eseguiti negli anni cinquanta hanno constatato che alla base del ghiacciaio del Morteratsch lo spessore era di circa 400 metri. A monte della Capanna Boval è quindi stata erosa una conca glaciale. Il ghiacciaio del sistema Poschiavo-Palü è sceso dal ripido pendio del "Prù dal Vent" e alla base di questo pendio ha eroso una conca glaciale: quella di Cavaglia. Esaurita la sua velocità il ghiacciaio ha lasciato sul posto una soglia glaciale: quella delle Moti da Cavagliola. Superato questo ostacolo la colata glaciale aumenta la sua velocità. Al di sopra dello stesso si sono formati enormi crepacci trasversali. L'acqua che corre abbondante sulla superficie ghiacciata precipita in questi crepacci,



La soglia glaciale di Cavaglia, vista dall'alto, dove sono ubicate le marmitte

convogliando pietre e detriti, raggiungendo il letto roccioso del ghiacciaio. (Aldo Godenzi)

Supponendo un'altezza di 700-800 m, l'acqua alla base del crepaccio avrà avuto una pressione di 60-80 atmosfere. Alcuni autori suppongono che l'acqua, precipitata nei crepacci, sottoposta ad altissima pressione abbia raggiunto una velocità superiore ai 100 chilometri orari. Resta però da osservare che questo fenomeno erosivo è avvenuto in un circuito chiuso, cioè l'acqua non aveva una via d'uscita ma doveva rigurgitare di nuovo alla superficie. È quindi stato il suo movimento rotatorio ad avere questa altissima velocità?».

(Aldo Godenzi)



Il Cavagliasco con le sue spettacolari "sculture" glaciali

## Evoluzione glaciologica

«L'attività dei ghiacciai avviene attraverso le variazioni del clima. Qualsiasi storia del clima, dei ghiacciai e delle marmitte, è una storia della natura, ma, nel contempo, una storia costruita teoricamente dall'uomo e quindi con margini di dubbi più o meno ampi.

Tra i primi e più importanti studiosi a rilevare il ruolo dei ghiacciai nel modellamento della superficie terrestre, si annovera l'elvetico Jean Louis Rodolphe Agassiz (1807-1873), uno straordinario personaggio polivalente, come nello stile dell'epoca: botanico, glaciologo, geologo e geografo. È ad Agassiz che dobbiamo la "scoperta" di un clima del passato, quello delle grandi glaciazioni del Quaternario, sensibilmente diverso da quello attuale, capace di condurre ripetutamente i ghiacciai sino agli spazi, oggi più che mai umanizzati, dei grandi fondovalle alpini e delle pianure che contornano la catena.



A destra il ghiacciaio del Palü, dal 19o secolo in costante ritirata

Il principale modellamento della Terra da parte dei ghiacciai è dovuto al clima degli ultimi 1,8/2 milioni di anni (Pleistocene). È un periodo caratterizzato da cicli glaciali, intervallati da cicli post-glaciali e interglaciali, durante i quali i ghiacciai si riducevano enormemente rispetto ai massimi raggiunti durante la piena attività del glacialismo.

Circa 10'000 anni fa parte l'epoca attuale (Olocene) caratterizzata da un clima molto più caldo, durante la quale i ghiacciai montani presentano dimensioni assai più contenute. Anch'essa è però caratterizzata da cicli non regolari, di maggiore o minore avanzata dei ghiacciai.

Secondo la teoria dello studioso serbo M. Milankovich (1879-1958), le variazioni del clima sono connesse con fenomeni astronomici in grado di modificare la quantità di energia solare ricevuta dal Pianeta. Secondo questa teoria ci sono tre cicli fondamentali: uno di 100'000 anni, uno di 43'000 anni e uno di 24'000 e 19'000 anni



L'imponente forra del Cavagliasco

collegati. Ogni 100'000, 43'000, 24'000 e 19'000 anni, quindi, il clima della Terra tenderebbe a modificarsi rispetto alla situazione precedente. La teoria di Milankovich venne confermata da tutt'altra ricerca, quella sui sedimenti marini, effettuata dallo studioso italiano Cesare Emiliani (1922-1995).

Circa 13'000 anni fa finisce quindi la storia, per ora almeno, delle ere glaciali. Un ultimo "rigurgito" risale a circa 11'000 anni fa, quando, già in fase di deglaciazione, l'Europa, per effetto di modificazioni nella circolazione della corrente nord-atlantica, fu sottoposta a una nuova, "breve" (circa 1'000 anni) glaciazione.

Il grande modellamento della superficie terrestre ad opera dei ghiacciai avvenne, non diversamente da quanto accade oggi a una scala infinitamente minore, "per opera" di due grandi fenomeni: quelli del deposito glaciale (morene, massi erratici ecc.) e quelli di erosione (tra cui, seppure connesse a processi più complessi, le cosiddette marmitte dei giganti). Dell'erosione glaciale a Cavaglia vi sono due testimonianze: le marmitte dei giganti e la forra del Cavagliasco. Per quanto concerne in generale il fenomeno delle marmitte, va sottolineata una probabile sopravvalutazione del ruolo svolto direttamente dal ghiacciaio nella loro formazione.



Giugno 2004, il prof. dr. Luca Bonardi, docente all'Istituto di geografia umana dell'Università degli studi di Milano, visita il Giardino e rimane sorpreso dalla sua bellezza

Più propriamente, infatti, la loro origine è da attribuirsi alle acque di fusione delle grandi masse glaciali e dei materiali da esse trasportati. Ruoli importanti sono svolti tanto da massi di medie dimensioni di durezza superiore a quella della roccia in posto (massi erratici, cioè provenienti da substrati differenti posti a quote superiori), tanto dal trasporto leggero. In particolare, la sabbia, trasportata ad altissima velocità dalla corrente d'acqua, a sua volta sottoposta a grandi pressioni negli stretti spazi liberi tra ghiaccio e roccia (sul fondo o sui lati del ghiacciaio), assume una enorme capacità di abrasione dei corpi solidi. L'unione di questi processi e delle condizioni che li rendono possibili, tutto sommato rare, come rare sono in effetti le zone di marmitte presenti nell'arco alpino, conferisce a queste morfologie uno spiccato significato scientifico e paesaggistico: quello che senza dubbio



Una bellissima e artistica marmitta fra le quindici presenti al Giardino

alcuno possiamo attribuire alle meravigliose forme di erosione del "Giardino dei ghiacciai di Cavaglia"».

(Luca Bonardi)