

L'Acqua



“Buon giorno” disse il Piccolo Principe.

“Buon giorno” disse il mercante.

*Era un mercante di pillole confezionate che calmavano
la sete.*

*Se ne inghiottiva una alla settimana e non si sentiva più
il bisogno di bere.*

“Perché vendi questa roba?”, disse il Piccolo Principe.

“È una grossa economia di tempo”, disse il mercante.

*“Gli esperti hanno fatto dei calcoli. Si risparmiano
cinquantatré minuti la settimana”.*

“E cosa se ne fa di questi cinquantatré minuti?”.

“Se ne fa quel che si vuole...”.

*“Io, disse il Piccolo Principe, se avessi cinquantatré
minuti da spendere, camminerei adagio adagio verso
una fontana...”.*

Antoine de Saint – Exupéry, *Il Piccolo Principe*

SMS Piancavallo

L'acqua: la molecola della vita

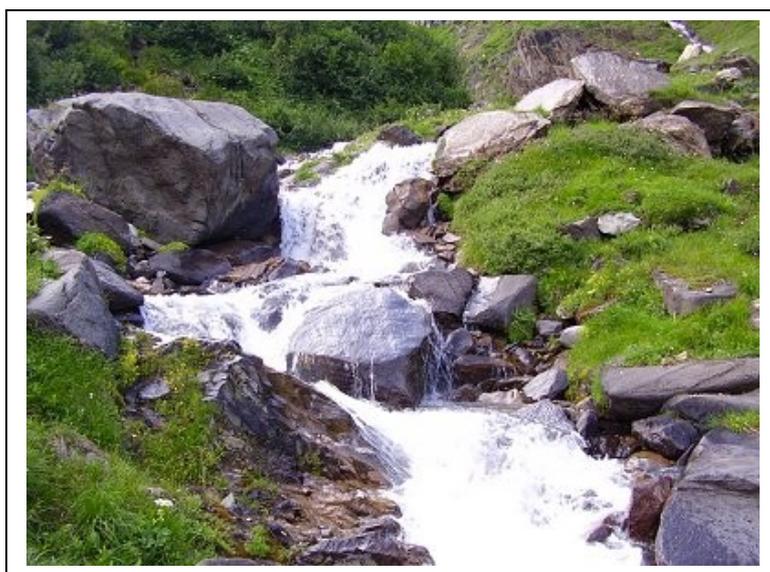
L'acqua costituisce più della metà del corpo di qualunque organismo vivente.

Nell'acqua hanno avuto origine i primi esseri viventi apparsi sulla Terra.

Dove c'è acqua c'è vita.

Dove l'acqua manca non possono vivere né piante né animali.

Anche negli ambienti più difficili, in mezzo ai sassi o tra le sabbie del deserto, se appena vi è un po' d'acqua, la natura si manifesta in tutta la sua bellezza.



La molecola dell'acqua è molto semplice. La sua formula chimica è **H₂O** perché formata da due atomi di **idrogeno** e da un atomo di **ossigeno**, due elementi e quindi è una sostanza composta. Ciascun atomo di idrogeno è legato all'ossigeno mediante un legame chimico molto forte.

Inoltre questa piccola molecola ha delle proprietà particolari che spiegano, il suo comportamento in molti fenomeni naturali che sono tutti i giorni sotto i nostri occhi.

Si tratta di una piccola molecola, infatti in una minuscola goccia d'acqua sono contenute milioni di molecole che sono tenute insieme da forze molto forti.

Se non ci fossero queste forze, tutta l'acqua evaporerebbe completamente e sul nostro pianeta non esisterebbe allo stato liquido, non ci sarebbe quindi la vita, né sarebbe mai comparsa.

Dove è comparsa la vita?

Si dice che l'acqua è madre perché da essa proviene la vita, perché è in essa che è nata la vita. Infatti i primi esseri viventi, costituiti da una singola cellula o poco più, probabilmente dei batteri, sono comparsi in mare. Ne sono testimonianza alcuni fossili di questi organismi trovati negli strati rocciosi più antichi del nostro pianeta.

La Terra del resto è l'unico pianeta del sistema solare in cui è presente una grande quantità di acqua.

Pensate che mettendo insieme l'acqua delle calotte polari, degli oceani, dei laghi e dei fiumi in un'unica grande goccia simbolica si otterrebbe una goccia di 1400 km di diametro.

La vita è nata nell'acqua ma è sempre grazie ad essa che continua ad essere possibile la vita sul nostro pianeta.

Non c'è vita senza l'acqua.

Basti pensare che il corpo umano ne contiene circa il 65/70%, un lombrico l'80%, il mais il 70%, un seme di girasole il 5%. Quindi è indispensabile non soltanto per il mondo animale ma anche per quello vegetale.

L'acqua del resto è fondamentale nel processo di fotosintesi.

Senza acqua questa importante reazione chimica non avviene, ma se non c'è fotosintesi non c'è produzione di cibo per tutti gli organismi consumatori e nemmeno l'ossigeno tanto importante per tutti gli esseri viventi.

Dove troviamo l'acqua nell'ambiente?

Nelle sorgenti, nei ruscelli, nei torrenti, nei fiumi, negli stagni, nei laghi e nei mari.

La superficie del nostro pianeta è ricoperta per il 71% di acqua. Tanta ma non infinita.

Ad esempio l'acqua dolce è una risorsa limitata anche se viene costantemente rinnovata dal ciclo idrogeologico.

Inoltre ogni anno, per effetto della radiazione solare evaporano circa cinquecentomila chilometri cubi d'acqua, che raggiungono l'atmosfera dove vanno a formare le nubi. Le nubi sono quindi dei veri e propri serbatoi d'acqua.

Conosciamo la pioggia, la grandine, la neve, il ghiaccio, la galaverna, la nebbia...fenomeni diversi ma pur sempre acqua.

E l'uomo? Qual è il suo ruolo nei confronti di questa sostanza?

Purtroppo l'uomo, molto spesso, è convinto che l'acqua sia una riserva inesauribile proprio perché ha un ciclo che si rinnova continuamente ma non riflette che, se danneggiata o maltrattata diventa non più utilizzabile per gli usi a cui è destinata e quindi è come se non ci fosse.

Attenzione!

Ben venga l'azione dell'uomo sull'acqua quando ad esempio crea sistemi di irrigazione, costruisce le dighe per produrre energia, erige ponti per collegare gli ambienti.

Ma stiamo molto attenti quando modifichiamo il percorso di un fiume, quando riversiamo nei corsi d'acqua tutto quello che ci pare, quando consideriamo il fiume, il lago o il mare come una grande pattumiera.

Gli effetti di azioni sconsiderate potrebbero essere tremendi, a volte sono immediati, a volte si vedono nel tempo, e il più delle volte sono danni irreversibili cioè che non si possono rimediare.

L'acqua è vita ma se trattata male può diventare anche veicolo di morte!

Pensiamo alle alluvioni, alle frane causate, agli smottamenti quando ad esempio è troppa; alla desertificazione e salinizzazione dei suoli quando invece è poca.

Pensiamo anche all'influenza che l'azione dell'uomo può avere sui cambiamenti climatici, il ritiro dei ghiacciai, l'innalzamento dei livelli del mare, l'erosione delle coste. E questi sono solo alcuni esempi di scenari che purtroppo potremmo avere nel nostro futuro e neanche troppo lontano.

Le varie forme d'acqua presenti in atmosfera

Iniziamo a conoscere il ciclo dell'acqua in natura.

Giunte al suolo, le precipitazioni che noi conosciamo come pioggia, grandine o neve possono seguire vicende diverse.

La *grandine* si scioglie e penetra nel terreno; la *neve* in parte si scioglie e in parte, soprattutto in alta montagna, si deposita formando nevai che poi con il tempo si trasformano in ghiacciai; le *piogge* si disperdono sul suolo e penetrano nel terreno.



Dove finisce tutta l'acqua che giunge sul terreno?

Può seguire diversi percorsi:

- una parte viene assorbita dalla vegetazione;
- una parte evapora e ritorna di nuovo nell'atmosfera;
- una parte è convogliata ai fiumi, ai laghi e ai mari;
- una parte si infiltra nel terreno attraversando i pori e le fessure delle rocce, giunge nel sottosuolo e circola all'interno di strati rocciosi, formando depositi che vengono detti falde acquifere.

Falda è una parola di origine tedesca che significa “**piega**”, quindi le falde sono una raccolta di acque tra le pieghe rocciose, cioè tra gli strati di roccia.

L'acqua trasportata dai fiumi compie un percorso più o meno lungo, al termine del quale giunge al mare. A sua volta l'acqua del mare in parte evapora ad opera del calore del sole, contribuendo a formare l'umidità contenuta nell'atmosfera sotto forma di vapore acqueo.

Pensate che l'80% dell'umidità contenuta nell'atmosfera proviene proprio dai mari e dagli oceani, che ricoprono ben il 70% della superficie del nostro pianeta.

Questo vapore acqueo nell'atmosfera, si condensa formando le nuvole che danno origine a nuove precipitazioni.

E il ciclo riprende!

La pioggia, raggiunti i pendii delle colline e delle montagne, come abbiamo già detto in parte si infiltra nel terreno, in parte resta sulla superficie dove forma un'infinità di minuscoli rivoletti, che si riuniscono dando luogo a rivoli più ampi, i **ruscelli**, che a loro volta si riuniscono in un **torrente** che insieme a tanti altri trasferisce queste acque al **fiume** che porta le sue acque al mare pronte per riprendere di nuovo l'evaporazione.

E in questo modo il ciclo si chiude.

Abbiamo detto che, a causa della continua evaporazione delle acque presenti sul nostro pianeta, l'aria contiene sempre una certa quantità di vapore acqueo.

Quando questo vapore acqueo condensa si rende visibile.

Le diverse forme di condensazione del vapore acqueo sono: la rugiada, la brina, la nebbia, le nubi, la pioggia, la neve e la grandine.



Eventi meteorologici

La **Meteorologia** è la disciplina scientifica che studia le condizioni del tempo atmosferico e che elabora sistemi di previsioni del suo andamento nell'arco di alcuni giorni.

Le condizioni atmosferiche di un luogo, non si riferiscono al **tempo atmosferico**, ma al **clima**.

Il clima, infatti è l'insieme delle variazioni delle condizioni meteorologiche in una zona della terra, che si ripetono di anno in anno.

La rugiada



A volte attraversando un prato di mattina, sul finire dell'estate capita di bagnare le scarpe. Eppure durante la notte il cielo è stato sereno, di sicuro non c'è stata la pioggia.

Perché allora tutte quelle gocce d'acqua?

Quelle piccole goccioline d'acqua sono gocce di **rugiada**.

La **rugiada** avviene se il vapor acqueo condensa vicino al suolo e questo si verifica nelle notti serene primaverili e autunnali.

La rugiada si forma quando il vapore acqueo che si è formato il giorno precedente per effetto del calore del sole condensa per contatto con pareti fredde come sassi, rami, fili d'erba, foglie e fiori, sui quali possiamo osservare minutissime goccioline d'acqua.

Ecco per quale motivo si trova soltanto negli strati più bassi, non si trova la rugiada alla sommità di un grande albero.

La brina

Ai primi freddi di fine autunno o di inizio inverno è possibile invece vedere al mattino un sottile strato bianco luccicante sui prati, sui tetti, sulle strade. Osservando con attenzione potreste notare che non si tratta di goccioline d'acqua come nel caso della rugiada bensì di piccoli cristalli di ghiaccio. È la **brina**.

La **brina** è un insieme appunto di cristalli di ghiaccio che ricopre i vari corpi e si forma nelle stagioni fredde quando la temperatura scende al di sotto dello zero e pertanto il vapor acqueo dell'atmosfera passa per sublimazione allo stato solido, cristallino.

Sembra neve ma non lo è. I cristalli di neve cadono dal cielo, la brina si forma a contatto con il suolo.



La nebbia



Un altro fenomeno molto frequente sempre sul finire dell'autunno e in inverno, soprattutto nelle campagne e alle periferie delle grandi città del nord è la **nebbia**.

La *nebbia* può essere molto interessante per l'aspetto misterioso che dona al paesaggio ma rappresenta sempre un grosso pericolo per la viabilità.

Può capitare a volte, di andare a letto in una notte serena e fredda e di alzarsi al mattino con la nebbia.

Che cos'è la nebbia e come si forma?

Durante certe notti serene la terra si raffredda perché perde velocemente il calore accumulato durante il giorno; il vapore acqueo contenuto nell'aria si condensa a contatto con il terreno e forma

la *nebbia*, costituita quindi da un insieme di minutissime goccioline d'acqua che per la loro estrema leggerezza restano sospese a poca distanza dal suolo.

La formazione della nebbia viene favorita inoltre dalla presenza nell'aria di particelle di pulviscolo, o di altre impurità, che rappresentano dei nuclei di condensazione del vapore acqueo presente in atmosfera.

Le nubi

Anche le *nubi* si formano quando le particelle presenti nell'aria sotto forma di pulviscolo, sali e altre impurità, formano tanti nuclei di condensazione attorno ai quali il vapore acqueo condensa.

In base all'altezza alla quale si formano, le nubi hanno colore, forma e nomi diversi. Le goccioline d'acqua che formano una nuvola sono così piccole che restano sospese perché sono sostenute dall'aria stessa a causa delle loro piccolissime dimensioni.

Una goccia di pioggia, al confronto, invece è molto più grande.



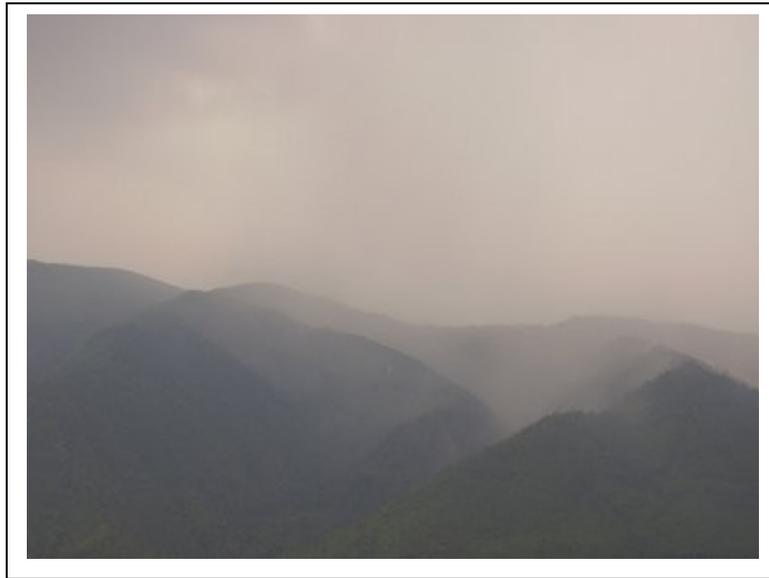
Ci vogliono circa un milione di goccioline presenti nella nube per formare una sola goccia di pioggia.

Ma le piccole goccioline nelle nubi non stanno mai ferme, si muovono in modo caotico, si scontrano e si uniscono diventando sempre più pesanti finché precipitano e a seconda della temperatura portano al suolo pioggia, neve o grandine.

La pioggia

La *pioggia*, così frequente e uggiosa specialmente in autunno, si forma quando la quantità di vapore acqueo presente nell'aria è molto elevato e la temperatura continua a diminuire.

In questa situazione le minuscole goccioline che formano le nuvole si ingrandiscono e, divenute più pesanti, cadono al suolo generando la pioggia.



La grandine



La formazione della **grandine** avviene meno frequentemente ma è altrettanto semplice. Si basa sempre sulle differenze di temperatura che ci sono tra uno strato e l'altro dell'atmosfera.

Una corrente d'aria trasporta verso l'alto piccoli granelli di polvere e sabbia, i più pesanti ricadono a terra mentre i più piccoli continuano a salire sempre più in alto. Se durante il tragitto incontrano una nube queste particelle provocano la condensazione delle piccole goccioline d'acqua dando inizio alla formazione del chicco di grandine.

Se hanno sotto di sé uno strato di aria fredda e umida cadono sotto forma di pioggia, se invece hanno sotto di sé uno strato d'aria calda evaporano dopo una breve caduta.

Ma se incontrano una nuova corrente di risalita vengono respinte in alto dove per effetto della minore temperatura, si congelano e diventano chicchi di ghiaccio che ogni volta che il fenomeno si ripete aumentano di volume.

Ecco perché i chicchi di grandine hanno la forma sferica e sono composti da tanti anelli concentrici.

Cioè ad ogni risalita diventano sempre più grossi e pesanti finché non riescono più a stare sospesi a causa del troppo peso e cadono a terra.

La neve

Quando per un ulteriore abbassamento della temperatura, la nuvola diventa molto fredda, le goccioline d'acqua che la formano si trasformano in minuscoli cristalli che cadono al suolo sotto forma di candidi e soffici fiocchi di *neve*.

Ogni fiocco di neve ha una sua fisionomia ma quello che accomuna tutti i fiocchi è la presenza di sei braccia tutte della stessa lunghezza.

Perché allora a volte cadono piccoli fiocchi e a volte fiocchi molto grandi?

Dipende dalle diverse condizioni ambientali, dalla temperatura, dalla ricchezza d'acqua, dalla velocità di crescita del chicco di neve.

Ciascun fiocco quindi trasmette e riflette la luce a modo suo dando luogo al fenomeno della diffusione che è di tipo acromatico, cioè di un solo colore.

Vale a dire che, alla luce del sole, la neve appare bianca come il latte.



Devero il lago delle Streghe

Perché una lastra di ghiaccio è trasparente?

Se la neve viene compressa, ad esempio con le mani, i vuoti che ci sono tra i fiocchi scompaiono e i cristalli tendono ad unirsi insieme, il mezzo diventa più omogeneo e riacquista la trasparenza.

Se i cristalli di neve sono talmente compatti da costituire una lastra di ghiaccio, il suo aspetto ritorna ad essere molto simile a quello dell'acqua, cioè incolore e capace di trasmettere in modo nitido le immagini dei diversi oggetti.

La galaverna

La *galaverna* è un deposito di ghiaccio sotto forma di aghi e scaglie che può prodursi quando la temperatura è inferiore a 0 °C e c'è la presenza di una leggera nebbia.

La galaverna è costituita da un rivestimento cristallino, opaco e bianco intorno alle superfici solide; di solito non è molto duro e può essere facilmente scosso via.

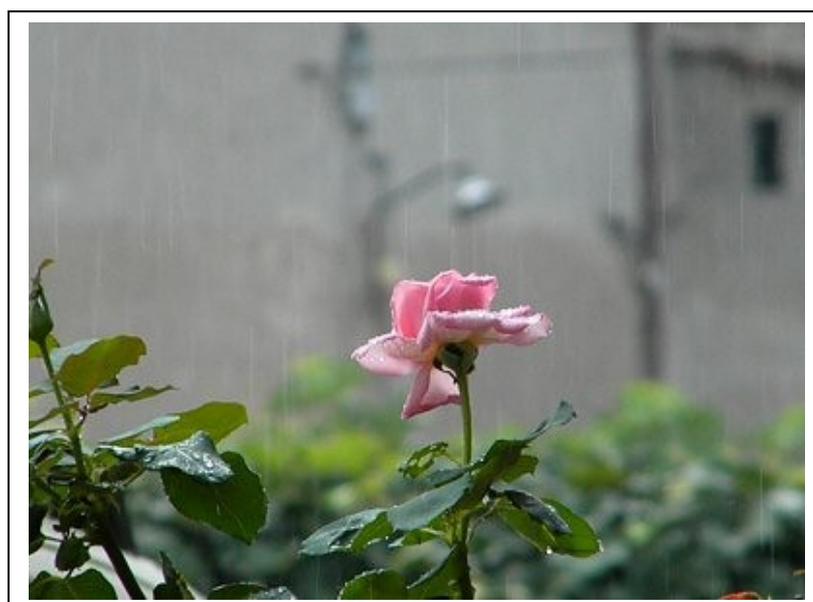


*Parco Veglia
Devero*

Essa si forma perché le goccioline d'acqua in sospensione nell'atmosfera possono rimanere liquide anche a temperature inferiori allo zero (stato di sopraffusione).

Questo stato è instabile e non appena le gocce toccano una superficie solida come il suolo o la vegetazione si trasformano in galaverna: si tratta quindi di solidificazione, ovvero passaggio dallo stato liquido a quello solido.

In particolare, la galaverna richiede piccole dimensioni delle gocce di acqua, temperatura bassa, ventilazione scarsa o nulla, accrescimento lento e dissipazione veloce del calore latente di fusione. La galaverna si distingue dalla brina perché questa non è coinvolta dal processo di sopraffusione delle gocce d'acqua e si forma per il brinamento del vapore sulle superfici raffreddate a causa della perdita di calore per irraggiamento durante la notte. Le formazioni di ghiaccio, simili alla galaverna, che si producono in assenza di nebbia con temperature inferiori a -8°C e un'umidità relativa dell'aria superiore al 90% sono più propriamente dette brinone, dato il differente processo di formazione.



L'arcobaleno



*Parco Veglia
Devero*

La goccia d'acqua e l'arcobaleno

Per spiegare questo interessante fenomeno della natura, legato alle piccole goccioline d'acqua che rimangono sospese in cielo dopo un temporale, è indispensabile avere un minimo di conoscenza della composizione della luce che proviene dal Sole.

La luce è formata da particolari onde, che hanno la caratteristica di avere una piccolissima lunghezza d'onda. La lunghezza d'onda si misura con una speciale unità che prende il nome di angstrom. Un angstrom corrisponde ad un metro diviso in 10 milioni di parti.

La lunghezza d'onda della **luce solare** va da 4000 a 7000 angstrom.

Al di sotto dei 4000 angstrom si hanno i **raggi ultravioletti**; al di sopra dei 7000 angstrom si hanno i **raggi infrarossi**.

Nell'intervallo compreso tra i 4000 e i 7000 angstrom, si trovano le onde luminose responsabili delle sensazioni visive dei **sette colori** che formano quello che si chiama lo **spettro della luce**.

Questo spettro va dal colore rosso al violetto, passando nell'ordine, da arancione, giallo, verde, blu e indaco.



*Parco Veglia
Devero*

La luce che noi vediamo è data quindi dalla composizione di questi sette colori.

Tutti i colori che noi osserviamo si originano quindi dalla luce.

L'azzurro brillante del cielo, i rossi e i gialli del tramonto e dell'alba sono dovuti al fatto che la luce proveniente dal Sole si scompone nei differenti colori che la compongono.

Il grande Newton, con i suoi esperimenti con il prisma ha dimostrato che la luce bianca è costituita in realtà dall'unione di tutti i colori, cioè il bianco è la somma di tutti gli altri colori.

Normalmente la luce che proviene dal Sole è bianca, ma in alcune situazioni i colori che la compongono possono essere scomposti come nel caso della formazione dell'**arcobaleno**.

Il fenomeno della dispersione della luce spiega il formarsi dell'arcobaleno dopo un temporale.

La luce attraversando le gocce d'acqua sospese ancora nell'atmosfera, viene scomposta nei suoi sette colori e da origine all'arcobaleno che si può osservare solo volgendo le spalle al Sole.

Questo perché le goccioline d'acqua che rimangono sospese nell'aria dopo la pioggia si comportano come tanti piccoli prismi naturali.

Ciascuna gocciolina scompone la luce solare bianca in un minuscolo spettro.

Osservando le goccioline, più in alto si vedono solo i rossi. Quindi la parte superiore dell'arcobaleno è sempre una striscia di colore rosso. Al di sotto ci sono gli altri sei colori dello spettro visibile.



*Parco Veglia
Devero*

Perché l'arcobaleno assume la forma di un arco?

Già sei secoli fa un monaco tedesco, Teodorico di Freiberg, ha cercato di dare una risposta a questa domanda, utilizzando per i suoi esperimenti, bocce di vetro piene d'acqua.

Innanzitutto il Sole deve essere sempre alle spalle dell'osservatore.

Inoltre, benché la luce colpisca la goccia in tanti punti diversi, il massimo dell'intensità luminosa per i raggi uscenti e diretti verso l'osservatore, si ottiene quando l'angolo con i raggi provenienti dal Sole è di 42 gradi.

In realtà poco meno di 42 gradi per il violetto e poco più di 42 gradi per il rosso.

Questo spiega perché il colore rosso occupa sempre la parte più alta della striscia dell'arcobaleno.

Per ragioni di simmetria poi, la luce giunge all'osservatore principalmente da goccioline che si trovano su di un arco circolare, lungo dei punti dove i raggi solari e i raggi riflessi formano l'angolo voluto.

L'osservatore si trova sull'asse della circonferenza e se si sposta ha la netta sensazione che l'arcobaleno si muove con lui mantenendo sempre identica forma e posizione.

Non si può invece, definire la distanza tra osservatore ed arcobaleno, le goccioline possono essere a pochi metri o a chilometri di distanza, non importa, purché soddisfino il requisito dei 42 gradi di angolo.

Questo spiega perché non si forma l'arcobaleno al termine di ogni temporale ma è un fenomeno piuttosto raro da osservare e questo contribuisce ad aumentarne il fascino!

L'acqua diventa neve



*Devero
Valbuscagna*

All'arrivo dell'inverno si rinnova il curioso ed affascinante fenomeno della comparsa della neve, simbolo delle festività natalizie e ingrediente indispensabile degli sport invernali.

Pochi però conoscono le proprietà chimiche e fisiche molto particolari di questo interessante "materiale" della natura.

In effetti, la neve, è sempre stata oggetto di ammirazione e di curiosità, ma è stata poco oggetto di studio da parte delle persone, fatta eccezione per gli amanti o studiosi delle scienze.

Vi siete mai chiesti, ad esempio, perché la neve pur essendo fatta solo di acqua è bianca e opaca anziché essere trasparente?

Per un fisico sicuramente la spiegazione è molto banale ma non tutti si intendono di fisica.

Prima di dare una risposta alla domanda, cerchiamo di capire come è fatto in realtà un candido fiocco di neve.

Ogni fiocco di neve ha una sua fisionomia ma quello che accomuna tutti i fiocchi è la presenza di sei braccia, tutte della stessa lunghezza.



*Devero
Crampiolo*

Perché allora a volte cadono piccoli fiocchi e a volte fiocchi molto grandi?

Dipende dalle diverse condizioni ambientali, dalla temperatura, dalla ricchezza d'acqua, dalla velocità di crescita del chicco di neve.

Perché la neve non è trasparente?

Noi sappiamo che l'acqua è trasparente solo se è pura ma diventa bianca se in essa vengono disciolti alcuni corpuscoli in grado di diffondere la luce, sparpagliandola in tutte le direzioni.

È il caso ad esempio del latte, dove nel mezzo acquoso è disperso un gran numero di minuscole particelle di grasso.

Lo stesso succede per la neve che, in effetti, è un miscuglio di aria e di tanti fiocchi cristallini, diversi per forma e orientazione.

Ciascun fiocco quindi trasmette e riflette la luce a modo suo dando luogo al fenomeno della diffusione che è di tipo acromatico, cioè di un solo colore.

Vale a dire che, alla luce del sole, la neve appare bianca come il latte.

Ma allora perché una lastra di ghiaccio invece è trasparente?

Se la neve viene compressa, ad esempio con le mani, i vuoti che ci sono tra i fiocchi scompaiono e i cristalli tendono ad unirsi insieme, il mezzo diventa più omogeneo e riacquista la trasparenza.

Se i cristalli di neve sono talmente compatti da costituire una lastra di ghiaccio, il suo aspetto ritorna ad essere molto simile a quello dell'acqua, cioè incolore e capace di trasmettere in modo nitido le immagini dei diversi oggetti.

Ve ne potete rendere conto osservando la superficie ghiacciata di una pozzanghera o di un piccolo laghetto.



Perché la neve a volte appare con una colorazione azzurrina?

Quando ci troviamo in presenza di un candido manto di neve fresca, appena caduta, i cristalli sono ancora sufficientemente separati e quindi possono dare luogo ad un fenomeno di diffusione della luce che, grazie all'azione delle molecole che si trovano nell'atmosfera, produce il colore azzurrino. Quindi siamo in presenza di una diffusione cromatica, cioè di un particolare colore.

È un fenomeno molto facile da osservare. Se con un semplice bastoncino creiamo un piccolo tunnel, cioè un semplice buco all'interno della coltre nevosa, osservando con attenzione si può notare che le pareti del tunnel appaiono azzurre.

Man mano che la neve si assesta fonde, poi congela di nuovo e così via, diventa sempre più compatta, l'azzurro tende a scomparire e la diffusione diventa acromatica che significa senza colore.

Sapete perché la neve fresca attutisce molto i rumori?

In effetti, questo è un fenomeno che si verifica perché le piccole cavità che contengono aria che si trovano tra i fiocchi di neve fresca, costituiscono degli ottimi riduttori della riflessione dei suoni, soprattutto quelli che hanno frequenze più elevate.

Quando la neve si assesta, questi spazi si riducono e l'effetto tende a svanire.



Come è possibile formare le palle di neve, tanto amate dai bambini e un po' meno dai grandi e perché al contrario non riusciamo invece a formare delle palline con la neve che si forma all'interno dei congelatori domestici?

La risposta è molto semplice: quando il ghiaccio è sotto pressione la sua temperatura di fusione si abbassa di alcuni gradi.

Quando schiacciamo la neve tra le nostre mani per farne una bella palla da lanciare lontano, oltre a compattare meglio i fiocchi si produce uno scioglimento parziale sia sulle superfici di contatto dei singoli fiocchi sia alla superficie esterna della palla. Il congelamento successivo causa una specie di cementificazione delle diverse parti.

Questo non si verifica tuttavia se la temperatura della neve è talmente bassa che la pressione esercitata non è sufficiente per abbassare il punto di fusione. È il caso della neve che si forma all'interno dei congelatori domestici in cui la temperatura è di circa -20 °C.

L'acqua per il divertimento



Lo sci e alcune curiosità

Perché si scia sulla neve?

Il meccanismo che sta alla base dello scivolamento è la liquefazione. Infatti sotto la suoletta dello sci avviene la liquefazione di una sottile pellicola di neve, liquefazione causata dal calore che si ottiene dall'attrito associato allo sfregamento. Inoltre conta anche la pressione dovuta al peso dello sciatore, però in misura assai minore.

Consideriamo la partenza.

In questa situazione l'attrito è di tipo statico, perché lo sciatore è fermo, ed è molto forte. Dopo l'avvio l'attrito diventa dinamico perché c'è movimento, ma diventa sempre più debole. Tuttavia, all'aumentare della velocità, continua ad esserci un sufficiente sviluppo di calore per mantenere la fusione della neve sotto lo sci, fusione che abbiamo detto è responsabile dello scivolamento.

Perché si scia meglio sulla neve battuta?

Poiché il materiale con cui sono fatti gli sci, è un pessimo conduttore di calore, il calore prodotto non si disperde ma rimane tra la suoletta e la neve, garantendo quindi il mantenimento della pellicola d'acqua che deve fungere da lubrificante.

La diversa scorrevolezza nella neve non battuta dipende proprio dal diverso attrito contro gli sci. Infatti la neve compatta esercita un maggiore attrito rispetto ad un manto di neve caduta di fresco. Tuttavia, la neve soffice, si assesta bene sotto il peso dello sciatore fino a formare una superficie liscia e scorrevole.

Quindi contrariamente a quanto siamo soliti considerare in fisica, nella pratica dello sci, più attrito implica maggiore velocità e più scorrevolezza e meno velocità nella discesa.

Perché a volte la neve si attacca allo sci formando una specie di suola incollata?

A volte ci sono delle particolari condizioni di neve, ad esempio troppo fredda oppure troppo soffice, in cui la situazione iniziale di fusione non avviene in maniera soddisfacente, con l'effetto scomodo che la neve si "incolla" al fondo dello sci, formando quelle che chiamano le "suole".

È questo un fastidioso inconveniente che ben conoscono soprattutto coloro che praticano lo sci escursionistico nella neve fresca.

Tuttavia, oggi questo problema si risolve facilmente con l'uso di quelle sostanze chiamate "scioline".

Si può sciare su fondi diversi dalla neve?

Innanzitutto dobbiamo ricordare che non è possibile scivolare e quindi sciare su tutto ciò che non permette lo sviluppo di un sottile strato di liquido lubrificante, cioè se non c'è formazione di liquido tra lo sci e il suolo.

Ad esempio l'erba si presta abbastanza bene, perché lo schiacciamento del manto erboso da parte del peso dello sciatore causa la formazione del liquido, sufficiente per scivolare.

Del resto chi non ha verificato di persona quanto è facile scivolare sull'erba bagnata anche indossando semplici scarpe invece degli sci.

Questo lo sanno molto bene gli escursionisti che affrontano sentieri dopo la pioggia, quando il terreno è ancora bagnato.

In queste situazioni l'attenzione deve essere massima per non cadere.

Perché la neve si scioglie attorno al tronco degli alberi o alle rocce, prima che altrove?

Perché le rocce e il tronco degli alberi, assorbono la luce del sole anche attraverso lo strato di neve raggiungendo una temperatura più alta rispetto a quella dell'ambiente circostante e quindi creano intorno a sé un ambiente più favorevole ad uno scioglimento precoce del manto nevoso.



Vorremmo ricordare che l'acqua offre altre situazioni di svago, di divertimento e di sport: pensate alla balneazione, alla pratica della pesca, alle diverse modalità di navigazione, lo sci d'acqua e tante altre ancora.

Idrosfera

L'idrosfera è l'insieme delle acque presenti sulla Terra e comprende le acque dette **continentali** cioè quelle dei laghi, dei fiumi, dei ghiacciai e del sotto suolo, e le acque dette **oceaniche**, cioè quelle dei mari e degli oceani.

L'acqua in natura è presente in tutti e tre i suoi **stati di aggregazione**:

- liquido
- solido
- aeriforme

L'acqua allo **stato solido**, il **ghiaccio**, si trova nei ghiacciai sulle montagne e nelle calotte di ghiaccio in prossimità dei poli terrestri. I ghiacciai rappresentano importanti riserve di acqua dolce. Infatti, nelle zone ai piedi di alte montagne, i corsi d'acqua non restano senza acqua durante l'estate perchè continuano a ricevere acqua dai ghiacciai d'alta quota.



*Ghiacciaio
Aurona*

Allo **stato liquido** si trova nei torrenti, nei fiumi, nei laghi, nei mari, negli oceani e nelle falde idriche sotterranee.

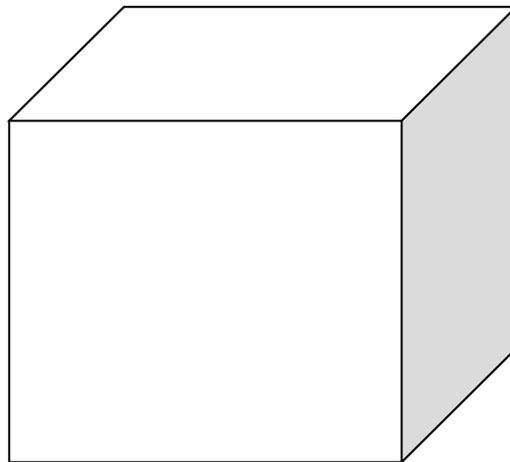


*Foce del fiume
Toce*

Nello **stato aeriforme**, come vapore acqueo, l'acqua si trova nell'aria sotto forma di umidità.



La quantità totale di acqua presente sul nostro pianeta è stimata intorno al miliardo e mezzo di chilometri cubi; se immaginiamo di riunirla in un unico contenitore a forma di cubo avrebbe un lato di ben 1200 km.



1200 km

Purtroppo solo una piccolissima parte di questa enorme quantità d'acqua è effettivamente disponibile per l'uomo, per gli scopi a cui viene destinata. Infatti, ben il 97% di essa è salata, del restante 3% solo l'1% è utilizzabile perché il 2% si trova imprigionata nei ghiacci.

I fiumi



*Fiume Tevere
a Roma*

I fiumi sono corsi d'acqua in cui l'acqua è presente tutto l'anno, non ci sono periodi di secca.

Sono alimentati dalla pioggia, dalle sorgenti, dallo scioglimento delle nevi e dei ghiacciai.

I fiumi dell'Italia meridionale che non sono alimentati dai ghiacciai perenni, hanno un regime torrentizio, cioè la loro portata può essere molto variabile durante l'anno. Sono infatti quasi asciutti nella stagione secca e possono avere acque molto impetuose dopo un forte temporale.

La zone che raccoglie e fa defluire le acque di uno stesso corso si chiama **bacino idrografico**.

Sotto forma di torrenti, rivoli o cascate, le acque si muovono verso il fondovalle, dove scorre il corso d'acqua principale. Quindi il fiume scava il proprio letto, chiamato anche **alveo**.



*Danubio a Visegrad
in Ungheria*

Gli elementi che caratterizzano :

- lunghezza
- pendenza
- portata
- regime

La **lunghezza** di un fiume è determinata dalla forma e dalle caratteristiche del territorio in cui scorre il fiume.

La **pendenza** indica quanto sia ripido il percorso dalla sorgente alla foce.



*Loira a
Nantes*

La **portata** è la quantità d'acqua che attraversa una sezione del fiume in un secondo. Si misura in metri cubi. Ovviamente il valore della portata varia da un punto all'altro di un fiume, a causa dell'acqua immessa nel suo corso dagli affluenti.

La portata può anche cambiare nel tempo aumentando in genere con l'aumento delle precipitazioni.

Il **regime** descrive come la portata di un corso d'acqua cambia nel corso dell'anno. Dipende dal clima della zona in cui il fiume scorre, dalla estensione del suo bacino idrografico, dal terreno, dalla vegetazione.



*Toce verso
Ornavasso*

Le acque dei fiumi sono largamente usate anche per uso domestico, ma per diventare potabili richiedono numerosi trattamenti di *purificazione e disinfezione*, processi che spesso sono piuttosto complessi e costosi. Per essere definita potabile l'acqua deve essere limpida, deve contenere in soluzione gas e sostanze minerali, non deve contenere sostanze tossiche o nocive e non deve essere contaminata da organismi che potrebbero causare delle malattie.

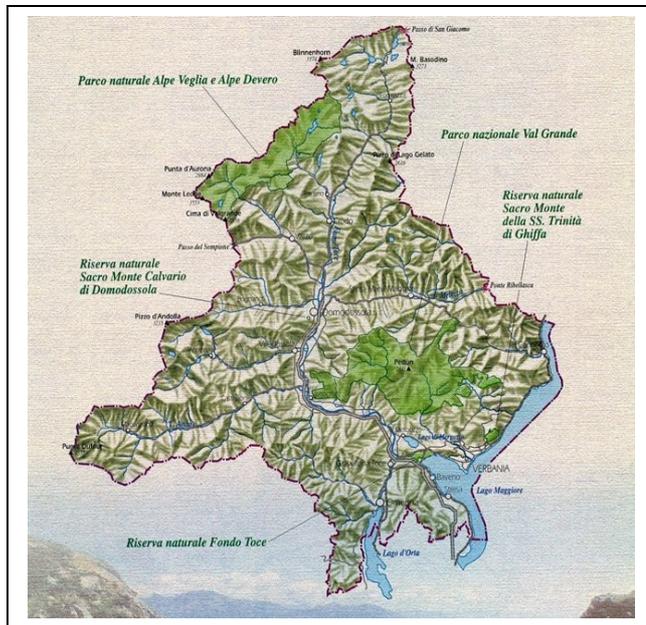
Per esempio il fiume Reno fornisce acqua potabile ad oltre 30 milioni di persone, francesi, olandesi e tedeschi.

Purtroppo attualmente è il fiume più sporco d'Europa perché lungo le sue sponde si produce circa il 15% dei prodotti chimici mondiali, sostanze che rendono molto difficile il trattamento delle sue acque.



*Il Gave a
Lourdes*

Il fiume Toce: l'anima del VCO



Il fiume Toce costituisce l'anima della nostra provincia che percorre, per circa ottanta chilometri, per tutta la sua lunghezza.

Il Toce ha una portata media annua di circa 69 metri cubi al secondo, pari alla portata del Ticino quando entra nel lago Maggiore; quindi risulta essere il più ricco e importante immissario del lago.

Il Toce è considerato anche come l'antico padre del nostro territorio.

Il vecchio nome del fiume, *Atison* ci è noto da Plutarco; documenti successivi lo riportano con diverse alterazioni: *Tuxa*, *Toxo*, *Tauxa*, *Toxa*, *Tocem*, *Togia*, *Toxii*, *Thosii*, *Thoxii*, *Tocis*, *Tocae*, *Tocem*, *Tosa*.

Quindi una alternanza di nomi al maschile e al femminile. In effetti per la maggior parte della gente del posto è "la Toce" e non "il Toce".

Nasce in Ossola, in alta Valle Formazza a circa 1800 metri di altitudine, precisamente nella piana di Riale, dalla confluenza dei torrenti glaciali Hosand, Roni e Gries.



*Il piccolo ruscello
Gries*

*Il Toce nella piana
di Riale*



*Il laghetto
formato dal Roni*

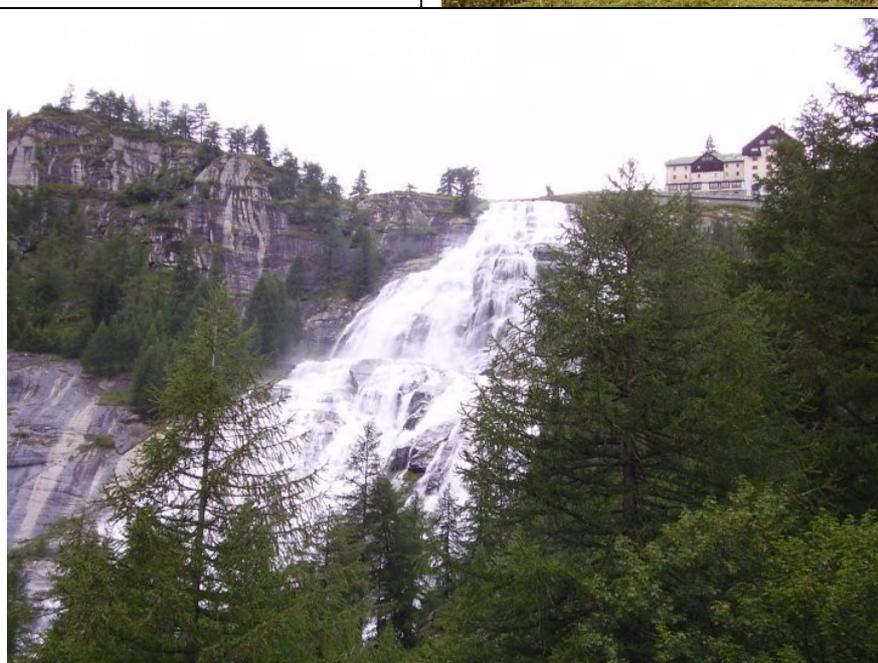
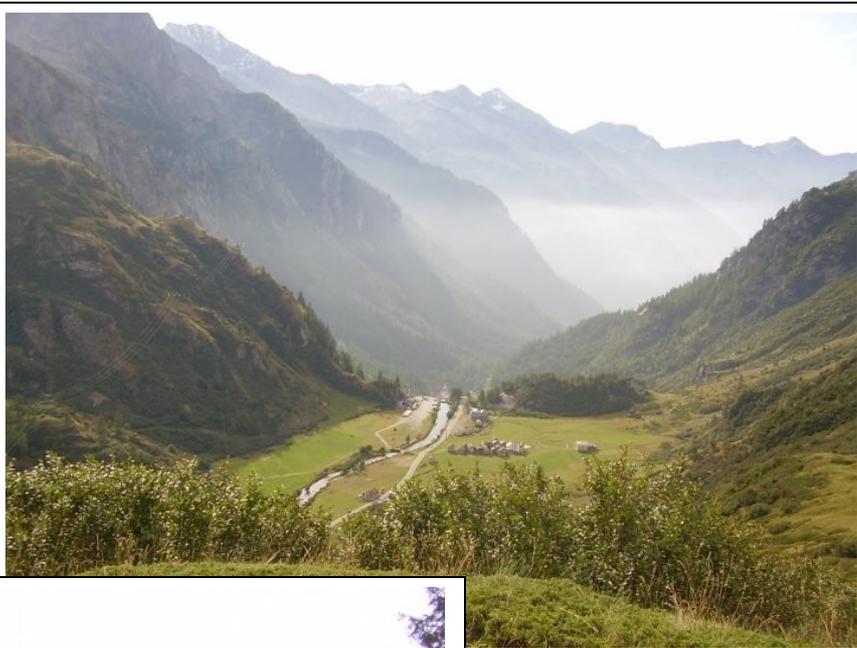
Scorre ancora piccolo nella bella piana dirigendosi pigramente verso Frua dove incontra un alto salto di roccia, offrendo in località Sottofrua lo spettacolo mozzafiato di una spumeggiante cascata. L'acqua precipita per un salto di 143 metri in quella che tutti considerano la più bella cascata d'Europa.

Sicuramente uno scenario naturale indimenticabile.

Nei secoli passati molti personaggi, re e regine, studiosi, artisti e viaggiatori, hanno sopportato i notevoli disagi di viaggi scomodi e a volte anche pericolosi per arrivare alla vista di questo splendida cascata.

Viaggi, che in quei tempi si svolgevano a piedi, a dorso di mulo o al massimo in carrozza.

*Il salto del Toce
verso la cascata*



*La spettacolare
Cascata del Toce*



Il Toce prosegue poi il suo viaggio scendendo tra grandi massi, alternando salti e discese più tranquille, fino al cuore della valle.

Formazza è stata fondata da coloni provenienti da paesi di lingua tedesca del vicino Vallese agli inizi del XIII secolo, i walser.

Il termine walser pare derivi proprio dalla contrazione di walliser cioè vallesano.

In località Ponte, si può visitare la *Casa Forte*, un austero edificio a due piani in muratura, la cui costruzione risale al 1569.

L'edificio era la sede del capo della località che si chiamava l'Ammano. Al suo interno è possibile visionare documenti, materiali e oggetti della cultura e tradizione walser. Inoltre è documentata l'origine dello sci in questa zona.

Luoghi dove, infatti, cade o meglio cadeva molta neve e l'utilizzo dello sci era indispensabile per gli spostamenti invernali.

A Fondovalle il fiume incontra nuovamente un grande salto di roccia entro il quale sono stati scavati sette stretti tornanti della carrozzabile, che vengono chiamati *le casse della Valle Formazza*.

Dopo la discesa lascia la Valle Formazza e prosegue attraversando la Valle Antigorio.

In questa parte del suo percorso incontra il tratto più interessante dal punto di vista geologico.

Tra le località di Premia e di Baceno, si trovano gli imponenti segni dell'azione di modellamento e di erosione operata nei tempi da ghiacciai e torrenti; enormi cavità rocciose separate da stretti e tortuosi cunicoli. Sono gli *Orridi*, che rappresentano ciò che rimane della ormai lontana glaciazione del quaternario.

La forte pressione dell'acqua ha creato grandi cavità, che sono state successivamente lisce e ben levigate dal movimento impetuoso e vorticoso dei ciottoli trasportati dalla corrente.

Nel tempo il fiume ha cambiato il suo corso e attualmente gli orridi sono asciutti e visitabili all'interno. Offrono al visitatore uno spettacolo grandioso ed anche un po' impressionante per maestosità e particolarità.

Si tratta di un ambiente un po' buio e abbastanza umido per alcune infiltrazioni d'acqua ma molto adatto alla crescita rigogliosa di muschi e felci; meta di escursioni per studiosi, naturalisti, studenti e semplici curiosi.

Uno spettacolo della natura difficile da dimenticare.

Un po' più a sud, emerge la famosa *Cupola di Verampio*, molto conosciuta dagli esperti di geologia. Viene indicata con questo nome la roccia che secondo i geologi sarebbe l'elemento più profondo della catena alpina che affiora in superficie. Per questo motivo viene anche chiamata *elemento zero*. Sempre in questa zona, in una località che si chiama Maïesso, il Toce scorre all'interno di quelle che vengono indicate con il termine di *marmitte dei giganti*.

Le marmitte sono enormi cavità di forma cilindrica che nel tempo sono state scavate e modellate dall'erosione dell'antico ghiacciaio e dalle pietre trasportate dal fiume.

Queste marmitte in particolare sono state scavate in una roccia di colore bianco che ne aumenta fascino e bellezza.

Il termine marmitte si deve al fatto che queste "buche" sembrano grandi pentoloni appunto...per giganti.

Il fiume prosegue poi ancora con una certa pendenza fino ad arrivare nella piana di Domodossola, da qui in poi si trasforma in un corso apparentemente tranquillo fino alla foce.

Si arricchisce via via delle acque dei torrenti fratelli: Divedro, Isorno, Vigezzo, Anzasca, Bognanco e Antrona che scendono dalle rispettive valli.

In effetti la mancanza di argini ben definiti e un fondo sabbioso rendono il Toce, in certe situazioni, molto pericoloso.

Negli anni tante sono state le piene rovinose e le inondazioni nei periodi di grandi piogge; in particolare si ricordano le alluvioni del 1968 che portarono al crollo di alcuni ponti, tra cui il bel ponte napoleonico a Gravellona Toce e quella del 2000, che nella piana domodossolese si è portata via anche un tratto di superstrada.

E opportuno sottolineare che le erosioni spondali e i disastri causati dalla esondazione del fiume nell'evento dell'ottobre 2000 sono in larga parte da imputare alla mancanza di un'adeguata manutenzione e pulizia degli alvei dei corsi d'acqua.

Il Toce percorre la valle Ossola con andamento tipicamente torrentizio a causa sia dell'altitudine del bacino, delle estese superfici glaciali che lo alimentano e delle elevate precipitazioni meteoriche caratteristiche dell'area.

*Il Toce nella bassa
Ossola*



Prima di finire la sua corsa, il fiume poco dopo Ornavasso aggira il massiccio granitico del Montorfano.

Questo piccolo monte nel lontano Pleistocene divide in due enormi lingue il grande ghiacciaio che allora occupava tutta l'area ossolana, una verso il lago d'Orta, la seconda verso il lago Maggiore.

Proprio in questa zona il Toce deve fare un'ampia ansa prima di raggiungere le acque del golfo Borromeo.

*Il Toce che aggira il
Montorfano; a
sinistra il lago di
Mergozzo, a destra
il Maggiore*



Un po' prima riceve le acque del torrente Strona, che a sua volta riceve nel Cusio le acque della Nigolia.

Lo Strona nasce da un laghetto sotto la Cima del Capezzone in alta Vallestrona, scende verso sud fino al Cusio, poi raccolta la Nigolia si volge a nord e confluisce nel Toce.

La Nigolia ha una particolarità: è l'unico emissario dei laghi subalpini che si dirige a nord.

Non era questa la direzione del ramo del ghiacciaio ossolano che anticamente occupava la valle. Gli studiosi hanno riconosciuto l'azione del torrente che usciva dal ghiacciaio. Ritiratisi i ghiacciai, per lungo tempo Strona e Nigolia furono immissari del lago d'Orta. Successivamente, il Toce, dotato di grande forza erosiva attuò un fenomeno di cattura; le acque del torrente richiamate dal più basso bacino del Verbano invertirono il loro corso.

Nel tempo, i depositi del fiume hanno creato l'attuale piana che divide il lago Maggiore dal lago di Mergozzo.



La piana tra i due laghi originatasi dalle deposizioni del fiume



Le acque del fiume entrano nel lago Maggiore

Qui troviamo l'area di Fondotoce che come ci dice il nome è il termine del lungo cammino del fiume, area di grande interesse ambientale che attualmente è sede di una riserva protetta, appunto la Riserva di Fondotoce.

Il fiume nei pressi della riserva



La Riserva è una tipica zona umida; elemento ambientale prevalente è il canneto, costituito quasi esclusivamente da cannuccia di palude.

Il canneto funge anche da “depuratore” per le acque del Lago Maggiore in quanto le canne e le altre piante assorbono e concentrano molte delle sostanze inquinanti che vi si trovano disciolte; esse costituiscono quindi un filtro verde per tutto il Verbano.



Il Toce nei pressi di Gravellona Toce

A questo punto il fiume termina la sua corsa e può riposare tranquillo mescolando le sue verdi acque con quelle più azzurre del lago.



*L'ingresso nel golfo
Borromeo*

I laghi

Il **lago** è un accumulo d'acqua in una conca o in una depressione naturale, o artificiale, che non comunica direttamente con il mare.



Lago alpino

Normalmente l'acqua dei laghi è dolce, ma in zone aride, dove l'evaporazione è intensa e l'apporto di acque è modesto, la quantità di sale può essere anche molto elevata.

Sono esempi di laghi salati il Lago Balaton in Ungheria e il Mar Morto. In effetti il Mar Morto viene chiamato impropriamente mare ma non essendo in comunicazione diretta con altro mare è per definizione un lago e la sua salinità raggiunge i 275 grammi per litro.



Lago Balaton

I laghi possono essere alimentati da sorgenti come nel caso di molti laghetti alpini, da acque che provengono dallo scioglimento dei ghiacciai oppure dall'apporto di fiumi.



*Lago alpino
alimentato dal nevaio*

Il fiume che entra nel lago è detto **immissario**. Se dal lago invece esce un corso d'acqua, è detto **emissario**.

Ad esempio nel caso del Lago Maggiore, il fiume che entra e che esce dal lago è lo stesso ed è il Ticino.

Esistono numerosi tipi di lago a seconda della loro formazione:

- **lago di origine vulcanica**: è un lago che occupa il cratere di un vulcano spento ed in genere si presenta con una forma circolare. In Italia sono laghi vulcanici i laghi di Bolsena, di Vico, di Bracciano, di Albano;
- **lago di sbarramento**: è un lago che occupa una cavità che si è formata dallo sbarramento causato da una frana o da detriti provenienti da ghiacciai o da colate di lava;
- **lago di origine glaciale**: occupa una cavità che ha avuto origine dalla erosione operata da un ghiacciaio del passato. Sono di origine glaciale i grandi laghi prealpini come il Lago Maggiore, d'Orta, di Como, di Garda, d'Iseo;



Lago Maggiore

- **lago di origine tettonica**: occupa una depressione formatasi a causa dei movimenti della crosta terrestre. In genere sono di forma allungata e stretta e raggiungono grandi profondità. Sono di origine tettonica il Lago Baikal in Siberia e il Lago Rodolfo in Africa. Anche il Mar Morto ha avuto questa origine;

- **lago carsico**: è un lago che occupa una cavità che si è formata in seguito a fenomeni di carsismo;
- **lago relitto**: è un lago in genere di grandi dimensioni, grandi masse d'acqua rimaste separate dal mare. Per questo motivo la sua acqua è quasi sempre ad elevata salinità. È un lago di questo tipo il Lago d'Aral e il Mar Caspio;
- **lago artificiale**: è un lago che si ottiene sbarrando il corso del fiume con una diga. La diga regola la portata del fiume e serve per la produzione di energia idroelettrica. Rappresenta inoltre una importante riserva d'acqua dolce. Ne sono un esempio molti laghi alpini.



Laghi artificiali



Il Lago Maggiore

Se hai un cuore e una camicia, vendi la camicia e visita i dintorni del Lago Maggiore

(Stendhal)



Il lago da Stresa

Nazioni: Italia, Svizzera

Regioni: Piemonte, Lombardia, Ticino (Svizzera)

Province: Verbania, Novara, Varese, Ticino distretto di Locarno

Caratteristiche morfometriche:

area del lago (193 metri sul livello del mare)	212,511 chilometri quadrati
area lacustre in territorio italiano	169,9 chilometri quadrati
area lacustre in territorio svizzero	42,6 chilometri quadrati
volume	37,502 chilometri cubi
profondità media	176,47 metri
profondità massima (al largo di Ghiffa)	370 metri
lunghezza	54 chilometri
larghezza massima	10 chilometri
larghezza media	3,9 chilometri
perimetro	170 chilometri
tempo di ricambio teorico delle acque	4 anni

bacino imbrifero

immissari principali: Ticino, Maggia, Toce, Tresa
emissari principali: Ticino

6,599 [chilometri](#) quadrati



Il lago da Piancavallo

Il lago Maggiore era chiamato *Lacus Maximus* dai romani per essere il più grande tra i laghi vicini, anche se il più esteso tra i laghi subalpini è il lago di Garda. Già in epoca romana era conosciuto anche come *Verbano*, nome che etimologicamente risale a tempi ancora più remoti. Pare che derivi dall'unione di due vocaboli celtici, *ver* che significa grande e *benn* che vuol dire recipiente.



Il lago da Intra

La parte alta del lago appartiene al territorio svizzero mentre la parte bassa si divide fra tre province italiane. Una divisione antica lo divide tra “sponda grassa” e “sponda magra”, che sono rispettivamente la sponda occidentale piemontese e quella orientale lombarda. La sponda grassa era quella del turismo d’élite del passato e di un fiorente periodo industriale, quella magra invece era la sponda abitata soprattutto da pescatori.

Il lago Maggiore o Verbano è un lago prealpino di origine glaciale ed è il secondo in Italia come superficie.



Il lago da Cannero

La massima altitudine di bacino è [Punta Dufour](#) nel massiccio del [Monte Rosa](#) (4.633 m s.l.m.) quella media è invece di 1.270 m s.l.m. Il suo bacino è caratterizzato dall'esistenza di una trentina di invasi artificiali con una raccolta di circa 600 milioni di metri cubi di acqua che, se rilasciati in modo contemporaneo, eleverebbero il livello del lago di circa 2,5 metri.

Il Ticino e il Toce che hanno un bacino imbrifero ad alte quote raggiungono un flusso massimo nel periodo compreso fra maggio e ottobre in coincidenza allo scioglimento di [nevi](#) e [ghiacciai](#) mentre gli altri tributari hanno un apporto d’acqua fortemente influenzato dall’andamento delle precipitazioni.

L'origine del lago Maggiore è in parte glaciale come testimoniano la disposizione delle colline formate da depositi [morenici](#) di natura glaciale, ma è accertato che l'escavazione del ghiacciaio è avvenuta su una preesistente valle fluviale, il profilo del lago ha, infatti, la tipica forma a V delle valli fluviali. Infatti, secondo nuove teorie, il modellamento del ghiacciaio sarebbe sovrainposto. La sua origine avrebbe avuto questa sequenza: circa 5 milioni di anni fa, nel Miocene superiore, si è verificato un abbassamento del livello del mare Mediterraneo di circa duemila metri al disotto del livello attuale; a causa della chiusura dello stretto di Gibilterra con conseguente aumento dell’attività erosiva delle acque correnti che hanno causato le profonde incisioni delle vallate alpine; successivamente il bacino padano, poco profondo, si è trasformato in un grande lago; la riapertura dello stretto di Gibilterra ha riportata il Mediterraneo al livello attuale e il successivo periodo

glaciale, terminato non più di 10.000 anni fa, ha ulteriormente modellato la morfologia dei laghi. Durante le glaciazioni, i grandi ghiacciai che ora rimangono solo sulle cime delle Alpi, cominciarono a espandersi e più volte avanzarono e si ritrassero fino a che scesero fino alla pianura. Occuparono le grandi valli, allargandosi nell'area pedemontana circostante formando le colline di origine morenica.

Il flusso verso il basso fu un potente mezzo di erosione e di escavazione rimodellando quindi le valli preesistenti, allargandole, modificandole, approfondendole. In questa azione il ghiacciaio portava a valle i materiali che sono stati accumulati al fondo creando delle specie di dighe a sbarramento delle valli stesse. In questi invasi si raccolse l'acqua e si formarono i grandi laghi subalpini.



*Il vecchio imbarcadero a
Intra*

Nel lago Maggiore sono presenti diverse [isole](#) grandi, piccole o minuscole, divise tra le 8 del Piemonte, le 2 della Svizzera e l'unica in Lombardia, per un totale di 11.

Le isole Borromeo che si trovano tra Stresa e Verbania sono: isola Bella, isola Madre, isola dei Pescatori (o Isola Superiore), isolotto di San Giovanni (residenza per molti anni del grande Arturo Toscanini), scoglio della Malghera tra l'isola Bella e quella dei pescatori detto anche l'*isola delle bambole*.

Le isole di Brissago che si trovano di fronte alla omonima località sono: isola di San Pancrazio (o isola Grande), isola di Sant'Apollinare (o isolino).

Ci sono poi i tre scogli che formano le isolette dei Castelli di Cannero e l'isolino Partegora che si trova nel golfo di Angera. Sullo scoglio più grande dei castelli di Cannero ci sono i resti della residenza fortificata voluta dal conte Ludovico Borromeo nel 1518, sullo scoglio minore rimangono

i resti delle prigioni e infine sullo scoglietto del “Melgonaro” cresce una sola e tenace pianta che ha affascinato poeti e scrittori.



Isolotto di San Giovanni



I castelli di Cannero

Come tutti i laghi prealpini, il lago Maggiore è percorso, soprattutto nella bella stagione, da due tipi di venti prevalenti, uno che spira al mattino dalle montagne verso la pianura (detto [moscendrino](#) perché proveniente dal [Monte Ceneri](#), a volte [tramontana](#)) e un venticello che spira dalla pianura alla montagna soprattutto durante il pomeriggio (detto [inverno](#)). Questi venti costanti fanno dei laghi prealpini un ottimo campo per la pratica di alcuni sport che usano appunto il vento, come la [vela](#) e il [windsurf](#). Il lago Maggiore ha dei punti particolari, soprattutto nella parte alta, dove le montagne si stringono a formare una stretta valle in cui questi venti spirano molto forti. Ci sono poi altri venti tipici di questo lago come l'[invernone](#), che spira da sud-ovest e porta in genere tempesta, il [maggiorino](#), che viene da nord-est ed è molto pericoloso perché agita parecchio il lago, il [valmaggino](#) che spira leggermente dalle valli dietro [Locarno](#) e il [mergozzo](#), che spira soprattutto di notte, da nord-ovest.



La parte finale del lago verso il confine svizzero



Il golfo Borromeo e l'isola Madre

I mari



*Mare in
Bretagna*

Le acque dei mari e degli oceani rappresentano la maggior parte delle acque che si trovano sul nostro pianeta, ricoprendone ben il 71 % della superficie.

Le acque degli oceani contengono un' elevata quantità di **sali** in soluzione; se si fa evaporare un litro di acqua marina si ottengono circa 35 grammi di residuo solido, in prevalenza costituito da cloruro di sodio, il normale sale da cucina.

Se si fa evaporare un litro d' acqua dolce si ottengono invece soltanto 5 grammi di residuo solido.

1 l di acqua di mare —————>▶ 35 g di sali

1 l di acqua dolce —————>▶ 5 g di sali

La quantità di sali disciolti in una certa quantità d'acqua è detta **salinità**, e comunemente viene espressa in grammi per litro.



Salina a Carnac

Oltre al cloruro di sodio sono presenti, anche se in concentrazione molto inferiore, altri sali come:

*cloruro di magnesio,
solfato di magnesio,
solfato di calcio,
solfato di potassio,
carbonato di calcio,
bromuro di magnesio.*

La salinità delle acque varia soprattutto in relazione alla **profondità**, alla **temperatura** dell'acqua e alla **evaporazione**.

L'evaporazione dipende a sua volta dal clima e causa l'aumento della concentrazione di sali mentre al contrario l'immissione di acqua dolce proveniente dai fiumi, dallo scioglimento della neve, dalla pioggia o dai ghiacciai diluendo l'acqua del mare ne diminuisce la salinità.

La salinità può variare da quaranta grammi per litro nei mari molto caldi e con forte evaporazione come nel Mar Mediterraneo orientale e nel Mar Rosso, a solo pochi grammi per litro dove la diluizione con l'acqua dolce, dovuta alle abbondanti precipitazioni, è molto consistente e i mari sono semichiusi come nel caso del Mar Baltico, o addirittura scendere a quasi zero grammi per litro presso le foci dei grandi fiumi.

*Oceano lungo la
costa bretone*



Nell'oceano oltre ai sali, si trovano anche **gas in soluzione**, gas provenienti dall'atmosfera come *azoto*, *ossigeno* e *anidride carbonica*. Alcuni di questi gas appartengono ai processi vitali degli organismi che vivono in mare. Processi come la respirazione e la fotosintesi.

Altri gas in soluzione, che sono contenuti nelle acque degli oceani, provengono dalle eruzioni di vulcani sottomarini.

La quantità di energia che l'acqua degli oceani riceve dal Sole è molto variabile e dipende dalla latitudine e dalle stagioni.

La luce penetra nell'acqua fino a una profondità limitata, che non supera quasi mai i 200 metri; in questo strato si concentra quindi la maggior parte della flora e della fauna dell'ambiente marino.

La quantità di radiazione solare che riesce a penetrare nell'acqua diminuisce con la profondità e, di conseguenza, anche la temperatura dell'acqua diminuisce scendendo verso il basso.

Le acque oceaniche si riscaldano più lentamente delle terre emerse e conservano più a lungo l'energia termica accumulata, svolgendo così una notevole azione mitigatrice sul clima delle regioni costiere.

Oceani e mari sono soggetti a **movimenti**:

- irregolari, le **onde**
- periodici, le **maree**
- costanti, le **correnti**

Le correnti trasportano calore dalle zone calde a quelle più fredde degli oceani, rimescolano le acque e le sostanze nutritive, permettendo la sopravvivenza di tutti gli organismi marini oltre a svolgere anch'esse una importante azione regolatrice sul clima dei paesi che si affacciano sulle coste.

*Oceano lungo la
costa bretone*



Le maree e l'ambiente di marea



Bassa marea a St. Malo

Le maree sono oscillazioni periodiche del mare dovute alle forze di attrazione della Luna e del Sole. Due volte al giorno si verifica un innalzamento del livello marino che, al momento in cui raggiunge il culmine si identifica con l'**alta marea** e due volte al giorno un abbassamento che, quando raggiunge il livello più basso si chiama **bassa marea**.

L'innalzamento si chiama *flusso*, l'abbassamento *riflusso*.

Tutta la Terra, sia la parte solida sia quella liquida risente dell'attrazione di Luna e Sole ma gli effetti sono molto diversi.

L'attrazione da parte degli altri astri o corpi celesti non è influente perchè sono troppo lontani.

La parte solida del pianeta resiste ovviamente alle deformazioni mentre la parte liquida rappresentata dai mari subisce spostamenti importanti, che sono appunto le maree.

Negli oceani, lontano dalle coste, l'onda della marea raggiunge qualche metro d'altezza mentre presso le coste a causa dei bassi fondali, della presenza delle isole, delle insenature può raggiungere altezze molto più imponenti anche fino a 20 metri.

Nei mari interni l'altezza è invece più ridotta.

Flussi e riflussi, alternandosi nelle 24 ore, danno origine nei mari bassi avere e proprie correnti di marea che cambiano senso ogni sei ore.

Forti correnti di marea possono penetrare nei fiumi anche per centinaia di chilometri.

Quando l'onda di marea ritorna verso il mare libera la foce del fiume dai detriti e la foce rimane aperta ad estuario.

Il termine estuario deriva proprio da *aestus* che significa marea.

In teoria l'alta marea si dovrebbe verificare nel momento in cui la Luna passa sul meridiano o sull'antimeridiano di un punto; in pratica invece avviene con un ritardo variabile da punto a punto, che viene indicato come *ora* o *stabilimento del porto*.

Ovviamente, conoscere l'ora di porto, è estremamente importante per tutte le imbarcazioni che devono entrare o uscire dal porto.



Bassa marea a Mont St. Michel



Arrivo prima onda di marea



Arrivo della marea



Alta marea

Vi sono quindi ambienti detti *di confine*, che stanno a metà fra le terre e l'acqua, non essendo più spiaggia e non ancora vero mare; sono quei particolari habitat costieri compresi tra i livelli delle basse e delle alte maree.

Osservate e studiate fin dall'antichità le maree rappresentano uno dei fenomeni naturali più sorprendenti e interessanti e che ci fanno capire quanto la vita sulla Terra subisca influenze dagli astri dell'universo che ci circonda.

La Luna e il Sole, e le posizioni che questi corpi celesti assumono reciprocamente fra loro e nei confronti del nostro pianeta influenzano non solo in maniera preponderante l'innalzamento e l'abbassamento del livello dei mari ma anche la conformazione e la struttura delle coste.

I tratti di spiaggia e di scogliera compresi tra i limiti delle maree sono destinati a rimanere scoperti per parecchie ore al giorno.

Nonostante ciò, sono abitati da organismi marini sia animali sia vegetali, che si sono adattati a sopportare una periodica emersione dall'acqua.

Alcuni di questi organismi, resistono anche in una fascia ancora più alta, che non viene ricoperta dall'acqua nemmeno durante l'alta marea ed raggiunta soltanto dagli spruzzi del moto ondoso.

L'ambiente di marea è un ambiente molto ricco di vita, poiché le maree apportano continuamente sostanze nutritive, portando via al contempo quelle di rifiuto.



Concarnau

Gli organismi che vi abitano sono forti e ben adattati a sopportare condizioni estreme come immersioni e emersioni cicliche, notevoli variazioni di salinità, variazioni di temperatura e di illuminazione, sia giornaliere che annuali.



Una base dell'ecosistema è costituita dagli invertebrati che conducono gran parte della loro vita immersi nel fango. Numerosissimi sono gli individui di Anellidi Policheti come *Arenicola* e *Nereis*, la presenza dei quali è tradita, durante la bassa marea, da una miriade di fiori e da altrettanti mucchietti di fango digerito che rappresentano, i primi l'entrata nelle tane, gli altri le deiezioni.

Caratteristici di questi ambienti sono piccoli crostacei come granchi e balani che vivono dentro robusti gusci calcarei, fissati agli scogli e a forma di cono.

Durante le violente mareggiate, i gusci proteggono i loro abitanti dall'impeto delle onde mentre durante la bassa marea, l'apertura situata nella parte superiore del guscio viene chiusa per poter trattenere una piccola quantità di acqua sufficiente per permettere la respirazione e impedire il disseccamento dell'animale.

Studi condotti sull'ecologia delle distese fangose del Massachusetts soggette a marea, hanno rivelato che in un decimetro quadrato di fango, scavato per venti centimetri di profondità, possono convivere fino a trenta specie diverse di Molluschi.

Le coste sabbiose inoltre, sono luogo di svernamento per una miriade di uccelli che, dopo essersi riprodotti nelle tundre nordiche, sulle dune costiere o nelle paludi interne ed avere spesso intrapreso lunghe migrazioni, arrivano in questi ambienti, in stormi di numerosissimi individui, per trascorrervi autunno, inverno e inizio della primavera.

I limicoli vengono comunemente così chiamati perchè passano gran parte del loro tempo frugando col becco nel limo. Tutti hanno evoluto zampe e becchi allungati, di diverse misure, adattamenti per meglio camminare nel fango ed estrarre da varie profondità le prede di cui nutrirsi: ogni specie

occupa una particolare nicchia ecologico-alimentare e la lunghezza delle zampe è in relazione con la profondità delle zone d'acqua più frequentata, mentre la lunghezza del beco con la profondità di insabbiamento delle prede preferite.



Bassa marea pomeridiana a St. Malo



Alta marea serale a St. Malo

Sugli scogli vive il *pomodoro di scoglio*, un anemone di mare di un bel colore rosso scarlatto, che durante la bassa marea ritrae all'interno i suoi tentacoli assumendo appunto l'aspetto di un pomodoro.

Lungo le coste oceaniche tropicali soggette a maree, si forma anche un particolare tipo di ambiente chiamato *formazione a mangrovie*, simile a un' impenetrabile foresta dal suolo pantanoso.



Bassa marea mattutina a St. Malo

I ghiacciai

I ghiacciai attualmente coprono circa 16 milioni di chilometri quadrati della superficie del nostro pianeta e la quasi totalità è rappresentata dalla calotta antartica e dalla Groenlandia.

I ghiacciai alpini hanno una estensione di appena 3000 chilometri quadrati e costituiscono appena lo 0,018 % .

Il 46 % si trova in Svizzera, il 20% in Italia, il 18 % in Austria, il 14 % in Francia e lo 0,03 % in Germania.

Il più grande ghiacciaio della catena alpina è il ghiacciaio di Aletsch, che si trova nelle Alpi Bernesi, che ha una superficie di 86 chilometri quadrati e una lunghezza di 24 chilometri.

*Ghiacciaio sul
Monte Rosa*



In alcune zone della Terra, che si trovano ad alta quota o nelle zone vicino ai poli, la neve non si scioglie mai completamente nemmeno durante la stagione calda e ricopre il terreno per tutto l'anno. Questo fenomeno si verifica a quote variabili, a seconda della latitudine e di altri fattori.

Ghiacciaio sull'Arbola



La quota oltre la quale la neve non si scioglie mai, viene chiamata **limite delle nevi perenni**.

Il limite delle nevi perenni varia in base alla latitudine: si trova, infatti, al livello del mare nei pressi dei circoli polari, arriva intorno ai 3000 metri in Italia fino a raggiungere i 5000 metri nelle regioni prossime all'equatore.

La parte di neve caduta che non viene sciolta dal Sole, che non precipita a valle e che non è portata via dal vento si accumula e si comprime fino a che i suoi fiocchi diventano sempre più compatti, l'aria contenuta è eliminata ed essi si trasformano prima in neve granulare e poi in ghiaccio.

Nasce così il **ghiacciaio**, un accumulo di ghiaccio, che può raggiungere anche spessori notevoli.

Nei ghiacciai si distinguono due zone:

- il bacino di raccolta
- la lingua

Il **bacino di raccolta**, in genere si trova nella parte più alta, dove si addensa la neve; al di sotto del limite delle nevi perenni c'è invece la **lingua**, dove il ghiaccio si può sciogliere per fusione e sublimazione.

*Ghiacciaio in alta Val
Formazza*



Nella lingua, il ghiaccio scivola molto lentamente verso valle e viene frenato solo dalle irregolarità delle rocce o dai movimenti ineguali tra gli strati di ghiaccio superficiali e quelli profondi.

Tali movimenti possono provocare la formazione di fessure, talvolta molto profonde, i **crepacci**, ben noti per la loro pericolosità, soprattutto quando sono nascosti nella neve.



Il ghiacciaio è quindi una grande massa di ghiaccio in movimento in costante equilibrio con l'ambiente che lo circonda e che deriva dalla trasformazione della neve. Questa trasformazione si chiama **metamorfismo**.

Da quando cade della neve fresca, che è costituita da cristalli molto regolari dalle caratteristiche forme stellari e con un contenuto di aria pari al 90 %, inizia una continua, graduale trasformazione per processi di fusione parziale, di successivo ricongelamento e di compattazione. I cristalli si compattano sempre di più, cambiano forma, si arrotondano, espellono l'aria che contengono. Il ghiaccio che dapprima è bolloso e biancastro diventa compatto, durissimo e di colore verde – azzurro, è diventato ghiaccio di ghiacciaio. Tutto questo avviene in un arco di tempo di circa 5 anni.

Quindi i ghiacciai non sono immobili e con il passare dei secoli, restituiscono spesso i resti di oggetti, animali o uomini che accidentalmente erano rimasti intrappolati nei ghiacci. Resti quasi sempre perfettamente conservati dalle bassissime temperature.

La velocità di spostamento per i ghiacciai alpini può essere di alcuni centimetri al giorno. Un fronte glaciale fermo non sta ad indicare una cessazione del movimento ma semplicemente che c'è una situazione di equilibrio tra gli apporti di neve e i deflussi, cioè lo scioglimento del ghiaccio.

Se gli apporti superano le perdite di ghiaccio, la lingua glaciale avanza verso valle, in caso contrario regredisce verso monte.

Le velocità di spostamento non sono omogenee: sono maggiori in superficie e nel centro del ghiacciaio, sono minori al fondo e sulle pareti laterali perché rallentate dall'attrito.

Dove il fondo del ghiacciaio presenta un gradino, il ghiaccio si può spezzare in sistemi di fessure trasversali tra loro che isolano blocchi, pinnacoli e spuntoni anche di grandi dimensioni, sono quelli che si indicano con il nome di **seracchi**.





I ghiacciai sono i più grandi serbatoi d'acqua dolce, infatti, ricoprono ben il 10% della superficie della Terra distinti in **ghiacciai continentali**, che in genere si trovano sulle montagne oltre il limite delle nevi perenni e in **ghiacciai polari**, che ricoprono le terre artiche e antartiche e le acque dei mari circostanti.

L'erosione glaciale è uno dei fenomeni più importanti nel modellamento dei rilievi montuosi e viene calcolata nell'ordine dei 0,05 – 3 millimetri all'anno.

Fondamentale è anche il contributo dei torrenti che scorrono sotto il ghiaccio e che sono responsabili della formazione di orridi, marmitte, profonde incisioni.

Questi processi di modellamento, scolpitura, abrasione, creano del materiale detritico che viene trasportato dal ghiacciaio sul fondo, all'interno e in superficie.

Attualmente per indicare l'insieme del materiale di deposito si utilizza il termine scozzese "till" che sostituisce il termine "morena".

Il termine morena, infatti, dovrebbe essere utilizzato solo per le forme di deposito glaciale e quindi distinguersi in morena frontale, morena laterale, cordone morenico ecc.



La conoscenza dei ghiacciai e le ripercussioni delle variazioni del clima permettono di comprendere le modifiche climatico - ambientali del passato e sulle Alpi sono stati i principali artefici delle modifiche nel passato. Costituiscono inoltre un importante e ricco archivio sulla storia del nostro pianeta.

Perforazioni nel ghiaccio che possono raggiungere i 2000 metri in profondità permettono l'analisi di campioni di ghiaccio che risalgono a 150.000 anni fa e consentono di scoprire la temperatura dell'atmosfera nel momento in cui è precipitata sotto forma di neve, la concentrazione dei gas naturali, l'entità delle precipitazioni e la presenza di eventuali molecole inquinanti.

*Ghiacciaio sul
Monte Rosa*



Dal 1993, la Società Meteorologica Subalpina (SMS), si propone di favorire lo sviluppo e la diffusione delle scienze meteorologiche, climatologiche e glaciologiche con un particolare riguardo per le Alpi Occidentali.

Le acque sotterranee

Le **falde idriche** sono riserve d'acqua sotterranee che contengono la maggior parte dell'acqua dolce utilizzabile dall'uomo.

Le falde sono molto importanti. Quando piove o nevica, l'acqua penetra nel terreno in profondità, fino a raggiungere uno strato di roccia impermeabile. Ma la profondità a cui arriva non è sempre uguale così come è diversa la capacità del suolo di essere attraversato dall'acqua.

Ci sono infatti diversi tipi di rocce:

- **permeabili**, quelle che fanno passare più o meno l'acqua
- **impermeabili**, quelle che non fanno passare l'acqua.

Quando l'acqua incontra una roccia impermeabile tende a riempire gli spazi vuoti tra la roccia.

La zona dove si accumula l'acqua rappresenta una **falda idrica**.

Il livello della falda può salire o scendere in base all'aumento o alla diminuzione della quantità di acqua presente.

La falda è detta **falda freatica** e il livello raggiunto dall'acqua è detto **superficie freatica**.

Invece nei casi in cui l'acqua non può salire perché è bloccata da uno strato superiore di roccia impermeabile la falda prende il nome di **falda artesianiana**.

Quindi la falda artesianiana si trova compresa tra due strati di roccia impermeabile, uno strato sopra e uno strato sotto.

Le acque accumulate nelle falde vengono in parte filtrate e ripulite attraverso il passaggio negli strati rocciosi oppure negli strati di ghiaia e sabbia.

L'acqua che si trova raccolta nel sottosuolo, nelle falde, può anche fuoriuscire spontaneamente se il livello della falda raggiunge la superficie del suolo; in questo caso si ha una **sorgente**.

Se viene estratta con metodi diversi, ad esempio con estrazione meccanica, si ha un **pozzo**.

Il pozzo è il mezzo più comunemente utilizzato dall'uomo per lo sfruttamento di questi serbatoi d'acqua dolce.

Un tempo l'acqua dei pozzi era di buona qualità e potabile; oggi, purtroppo la maggior parte delle falde freatiche sono piene di sostanze inquinanti che le rendono inutilizzabili per il fabbisogno umano.

Se si scava un pozzo in una falda freatica, l'acqua sale fino a raggiungere il livello della superficie freatica.

Se si scava un pozzo in una falda artesianiana, l'acqua sale fino al livello a cui salirebbe la superficie freatica se non ci fosse al di sopra lo strato di roccia impermeabile.

Una roccia che ha al suo interno molti spazi vuoti può contenere una maggiore quantità di acqua rispetto a una roccia che ne ha pochi.

Questa caratteristica viene definita **porosità** e fornisce un'indicazione di quanta parte della roccia non è occupata da materia solida.

Per contenere grandi quantità d'acqua la roccia deve essere porosa e i pori devono essere comunicanti tra loro.

Questa caratteristica viene detta **permeabilità** e descrive la capacità della roccia di lasciarsi attraversare dall'acqua.

Quindi una roccia porosa potrebbe anche non essere permeabile. Infatti se gli spazi vuoti sono troppo piccoli oppure se occupati da altri materiali la roccia diventa impermeabile.

Le risorse idriche hanno tempi di rinnovamento molto variabili.

Quelle più superficiali si rinnovano in alcuni giorni mentre quelle delle falde freatiche si rinnovano in alcuni mesi; le falde molto profonde infine si rinnovano addirittura in alcuni millenni.

Le marmitte dei giganti

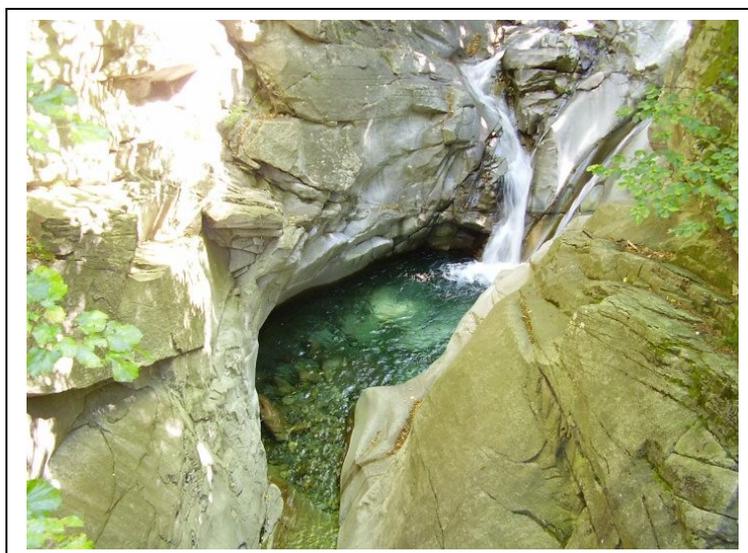


Le “*marmitte dei giganti*” sono un curioso fenomeno geomorfologico dovuto a particolari circostanze: dalla velocità di caduta delle acque in valli strette, al movimento vorticoso per la conformazione delle sponde e dell'alveo.

Il nome deriva dalla loro somiglianza con delle grosse pignatte, che la fantasia popolare ha visto come enormi marmitte in cui scaldare i cibi di esseri giganteschi, appunto dei giganti.

Le dimensioni sono variabili e vanno da pochi centimetri a 5 - 6 metri di diametro.

In genere traggono la loro origine dai ghiacciai che un tempo ricoprivano, in epoche alterne, la catena alpina. Durante il periodo estivo, l'acqua di superficie di questi ghiacciai dava vita, fondendo, a numerosi ruscelli. Questi ruscelli, scorrendo verso valle, incontravano crepacci all'interno dei quali precipitavano a cascata sulla roccia sottostante. Nella loro discesa portavano con sé sabbia, ciottoli e ghiaia. L'azione erosiva di questi detriti che roteavano imprigionati all'interno delle cavità rocciose e la forza dell'acqua in caduta hanno dato origine nel tempo ai numerosi pozzi glaciali.

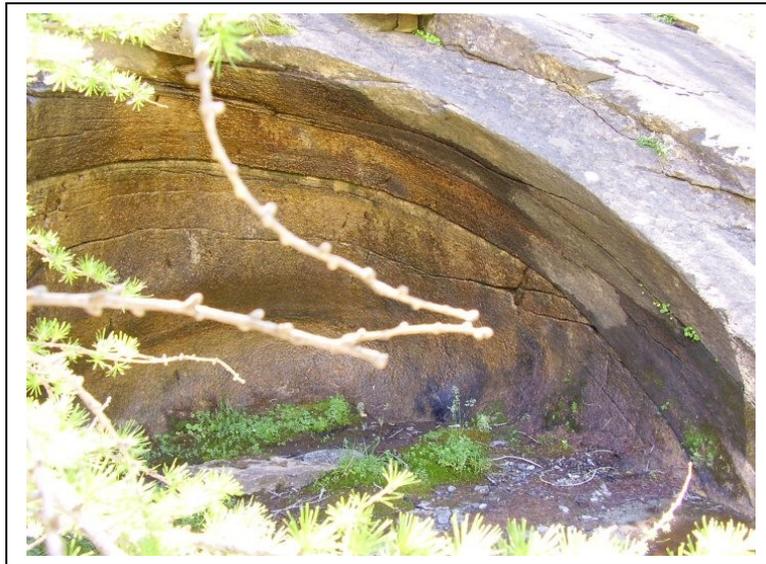


*Marmitte
sopra Gondo*

Il continuo lavoro di scavo dell'acqua sulle rocce del letto del torrente esercita ancora una continua azione di disfacimento di tipo fisico, chimico ma soprattutto meccanico, dovuto al movimento, in alcuni momenti vorticoso, dell'acqua e in particolare ai continui urti e allo sfregamento dei detriti trasportati.

Lungo l'alveo del torrente è possibile incontrare delle cascatelle, degli scivoli d'acqua sulla roccia liscia e delle caratteristiche cavità di forma più o meno sferica che sono state scavate nella roccia, cavità che prendono appunto il nome di *"marmitte dei giganti"*.

*Marmitte di
Cianciavero*



Le marmitte si formano infatti lungo i corsi d'acqua per l'erosione dovuta all'azione della sabbia e dei ciottoli trasportati dalla corrente, ciottoli che rimangono intrappolati in queste grandi cavità. Il movimento di questi sassi, dovuto all'impeto della corrente e al fatto che sono intrappolati nella cavità da cui non riescono ad uscire, causa con il passare del tempo e con il ripetersi del fenomeno ad ogni piena del corpo d'acqua, un continuo lavoro di scavo sulle pareti con il conseguente ingrandimento della cavità.

*Marmitte
sopra Gondo*



Nel nostro territorio possiamo ammirarle in diverse località; le più note sono quelle di Maiesso vicino a Verampio in Valle Antigorio e quelle che si trovano all'interno dell'area del Parco Naturale del Veglia Devero in Val Divedro.

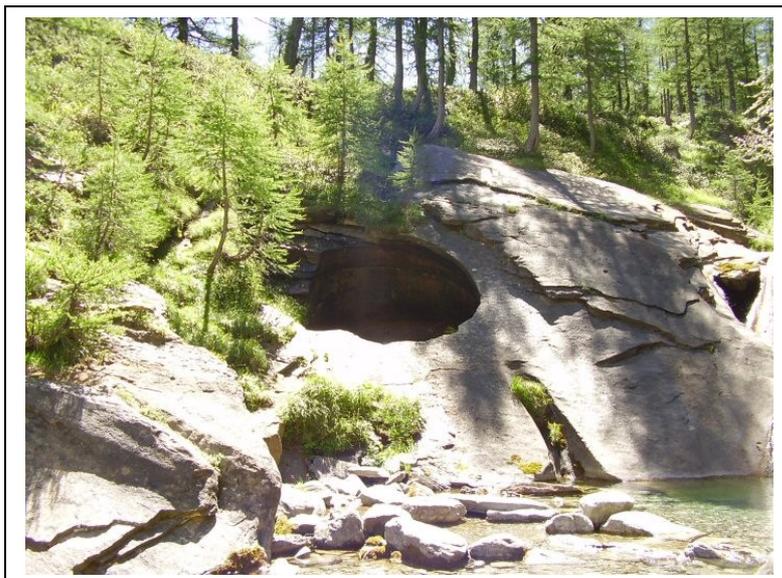


*Marmitte di
Maiesso*

Il Veglia si raggiunge a piedi da S. Domenico di Varzo, raggiungibile in auto con la superstrada che da Domodossola porta al Passo del Sempione.

Poco dopo l'ingresso del Parco si sale a sinistra, in località Cianciavero, sul sentiero che porta alla diga e al lago D'Avino.

Poco sopra lo splendido gruppo di baite dai tetti caratteristici in podda, si incontrano le belle marmitte, lungo il corso del Rio Cianciavero.



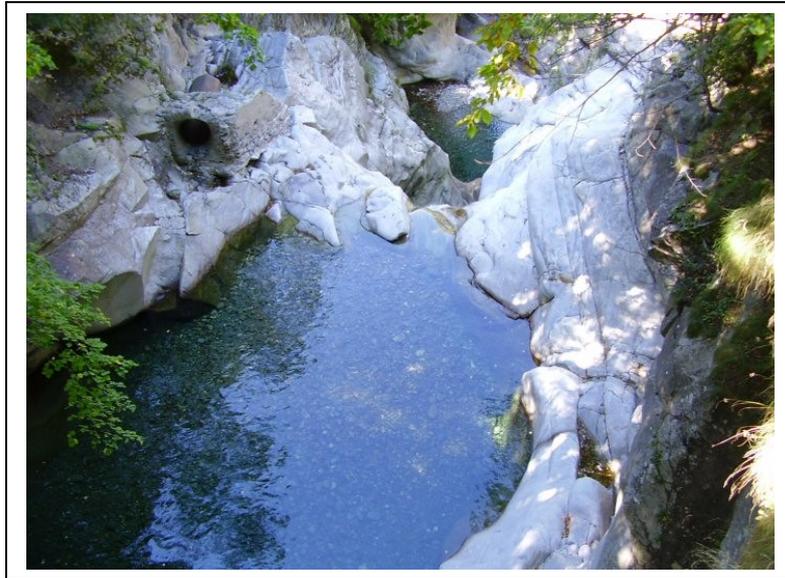
*Marmitte di
Cianciavero*

Altre marmitte sono visibili sopra Gondo, lungo la strada che porta al confine svizzero, si sale a sinistra poco dopo la frontiera di stato.



*Marmitte di
Cianciavero*



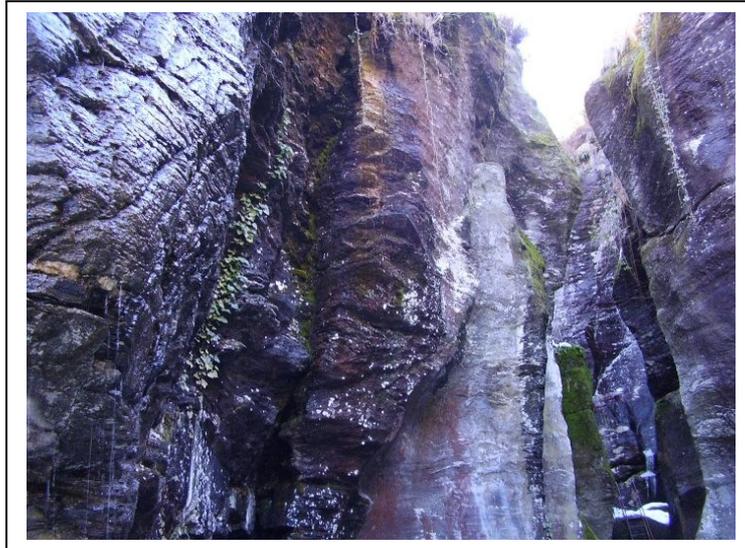


*Marmitte di
Gondo*



*Rocce
butterate di
Maieso*

Gli Orridi



Insieme alle cascate, gli orridi, sono sicuramente la forma più spettacolare di paesaggio che si è creata nel tempo ad opera dell'acqua.

Si tratta di un fenomeno che risale all'epoca dell'ultima grande glaciazione che ha avuto termine circa 8300 anni fa, quando l'intera valle percorsa ora dal fiume Toce, era totalmente ricoperta da un ghiacciaio che arrivava ad uno spessore di oltre 1000 metri.

Nell'ultimo milione di anni le Alpi sono state interessate da 4 glaciazioni, cioè periodi di forte espansione dei ghiacci.

L'ultima di esse, chiamata “*glaciazione Wurmiana*”, è durata da 75.000 a 8.300 anni fa.

In valle Antigorio sono numerose le tracce dell'azione glaciale, in particolare nella zona che circonda le forre di Baceno e Premia, che sono caratterizzate da formazioni naturali come le marmitte e gli orridi.

La **forra** è una incisione molto profonda frutto della esarazione glaciale, cioè dall'azione erosiva e abrasiva esercitata sulle rocce dalla massa di ghiaccio in movimento.

Le **marmitte**, chiamate anche “*marmitte dei giganti*” sono delle grandi cavità prodotte nella roccia dal moto vorticoso delle acque di un torrente o dai sassi trasportati da un ghiacciaio; l'**orrido** è un precipizio o canalone dalle pareti aspre ed irte anch'esso originato dalla azione erosiva di un torrente o di un ghiacciaio.

In genere le marmitte sono luoghi più aperti, più larghi e meno incassati.

*Marm
itte di
Maiesso*



In questa zona la presenza glaciale era sicuramente fra le più importanti di tutta la regione ossolana. Attualmente nella parte più alta del territorio, che prende il nome di Valle Formazza, rimangono, anche se in continuo e preoccupante regresso, i ghiacciai dell'Arbola, dell'Hosand e del Gries, gli ultimi superstiti di un'era di enormi mutamenti geologici.

Al termine del periodo Wurmiano, la maestosa distesa di ghiaccio si ritirò dividendosi in vari rami che successivamente hanno scavato il solco delle valli attuali.

Lungo l'asse della valle si sono così formati alti gradoni che spesso delimitano stratificazioni geologiche successive.

Proprio in corrispondenza del gradone roccioso, l'acqua dei torrenti che scorrevano tra il ghiaccio e il terreno, raggiungeva pressioni elevatissime.

La fusione della neve e del ghiaccio dei ghiacciai, insieme alle piogge che cadevano sul ghiacciaio stesso, contribuirono ad alimentare numerosi ruscelli che cominciarono a scorrere sul ghiaccio, scendono in profondità attraverso i crepacci e alimentando uno o più torrenti subglaciali, che scorrevano cioè al contatto tra roccia e ghiaccio. La capacità erosiva di questi torrenti era elevatissima perché l'acqua era molto ricca di detrito.

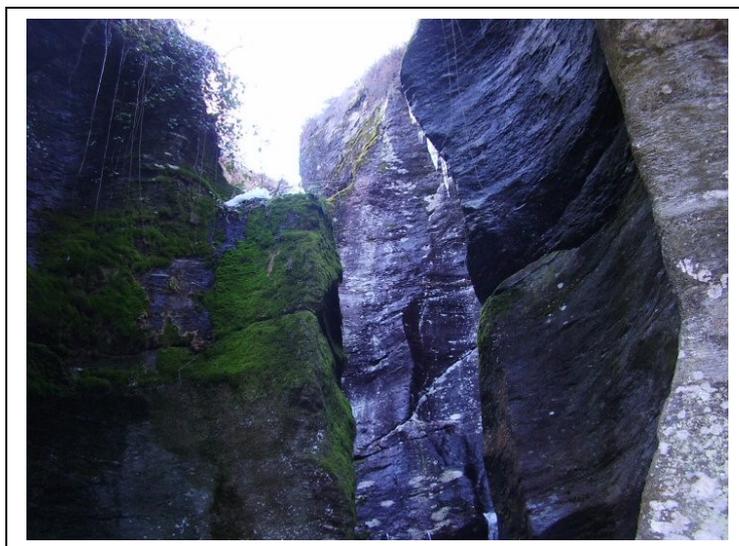
Queste pressioni, insieme all'alta capacità erosiva della sabbia e dei ciottoli presenti nell'acqua, hanno determinato una lenta ma continua opera di scavo, creando le profonde incisioni che oggi possiamo ammirare.

La zona è ricca infatti di quel fenomeno geologico particolare che sono gli orridi, grandi solchi di origine glaciale, formati dalle acque del torrente che scorreva al disotto della massa di ghiaccio.

Nel tempo questi torrenti subglaciali sono scomparsi insieme ai ghiacciai e la rete idrogeologica si è modificata lasciando liberi dall'acqua gli orridi, che possono quindi essere percorsi all'asciutto.

In particolare sono asciutti e visitabili: l'orrido Sud che è il più spettacolare, lungo circa 200 metri e profondo da 20 a 30 metri; il Nord- Est che è lungo circa 100 metri e profondo una decina e molto stretto in alcuni punti; l'Ovest che forse è il meno caratteristico ed è formato da due tratti distinti.

Gli orridi sono contraddistinti da una serie di grandi cavità subcircolari, separate da stretti e tortuosi cunicoli.



*Orrido
Gli stretti
cunicoli*

Le forme circolari come tutte le famose “marmitte” sono un po' ovunque e sono dovute ai “mulinelli” dell'acqua che un tempo vi scorreva.

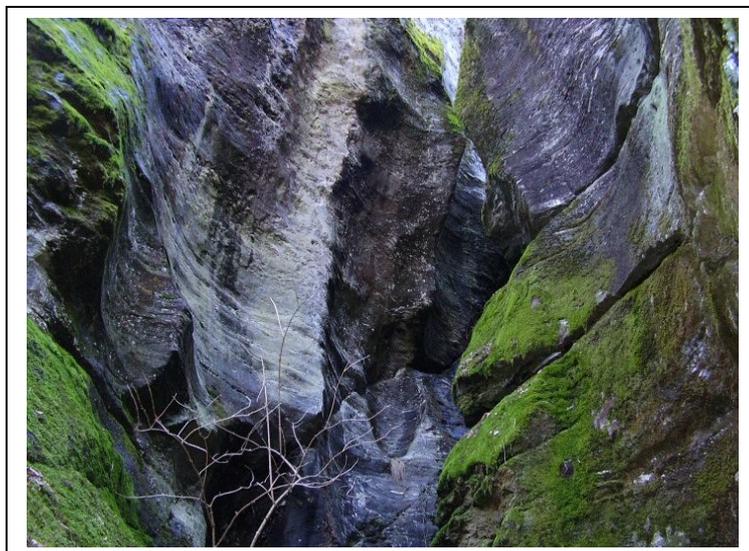
Le pareti sono tutte scolpite da nicchie, volute, scanalature prodotte dal moto vorticoso e violento di cascate d'acqua e in certi punti si avvicinano tanto che dal fondo non permettono la vista del cielo.

Comunque sono visitabili sempre con attenzione perché potrebbero sempre essere presenti alcuni pericoli.



Al loro interno si sviluppa un ecosistema molto particolare per la presenza di una forte umidità e una illuminazione molto debole.

In questa condizione vivono bene e si sviluppano numerose specie di felci e di muschi.



*Ambiente
ideale per
muschi e felci*

Gli orridi attualmente asciutti si possono visitare in qualunque mese dell'anno e in genere anche quando all'esterno c'è la neve, salvo in caso di nevicate eccezionali. Infatti il loro interno rimane pulito a causa di una debole escursione termica tra il giorno e la notte e tra una stagione e l'altra.

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 chilometri il fiume Toce scende di 160 metri, incidendo profondamente la barra rocciosa di Premia, ultimo brusco gradino della valle. Un altro caratteristico gradino è quello che più a monte forma la spettacolare Cascata del Toce.

Tra le località di Verampio e Maiesso le rocce che affiorano in superficie sono le più antiche delle Alpi ed è l'unico luogo dove possono essere visibili.

Per la caratteristica forma prende il nome di Cupola di Verampio ed è il cosiddetto “*elemento zero*”, il basamento più antico su cui si è formata la complessa architettura di questa parte dell'arco alpino.

La valle Antigorio fa parte di quel tipo di valle glaciale dove si alternano tratti a gradoni a zone pianeggianti.

Gli orridi si raggiungono dalla statale del Sempione, seguendo le indicazioni per Crodo, Baceno, Premia.

Il percorso per la visita non è obbligato, ci si può muovere liberamente nelle diverse direzioni indicate da cartelli gialli che conducono alle diverse forre e alle marmitte dei giganti.

L'itinerario può iniziare dalla bella chiesa parrocchiale di Baceno, una delle più belle di tutto l'arco alpino, meta di pellegrinaggi anche da oltralpe fin dai secoli passati.

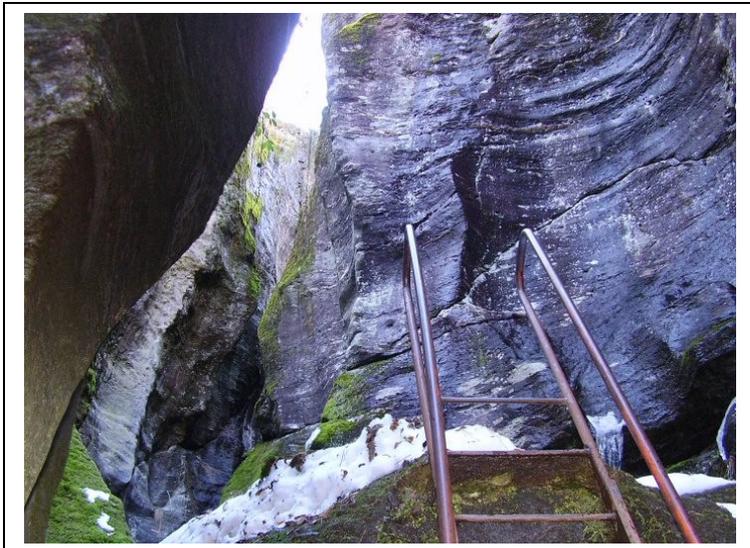
Si scende percorrendo una mulattiera, giungendo nella piana di Uriezzo dove si incontra per primo l'orrido Nord Est che si può attraversare completamente.

Si prosegue sulla mulattiera fino all'imbocco dell'orrido Sud.

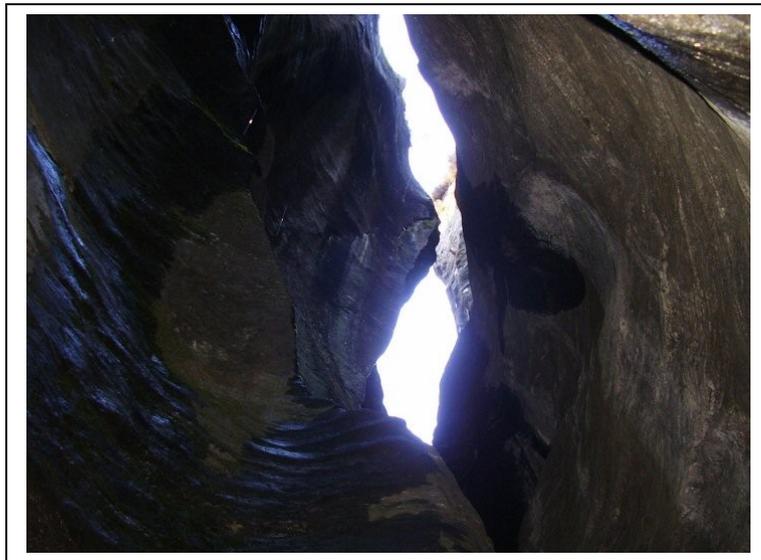
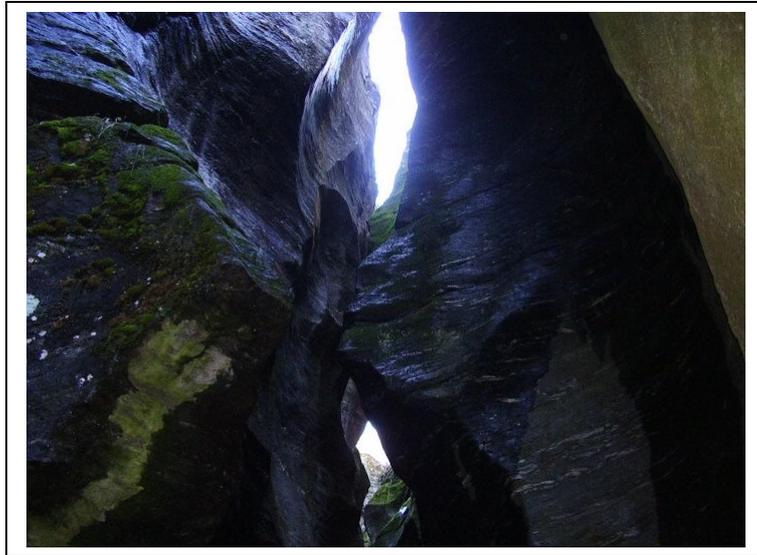
Si scende prima su un largo sentiero e successivamente si utilizza una ripida scaletta in ferro e infine una scaletta a pioli.



*Ingresso
Orrido Sud*

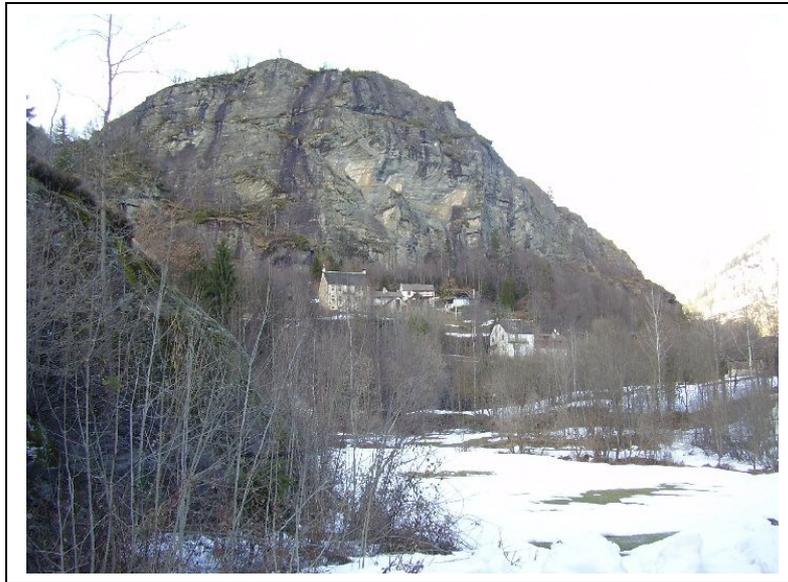


Si possono così visitare ed attraversare le diverse stanze a volte, passando tra passaggi molto stretti e bui fino a riemergere di nuovo in superficie.
Tutto il percorso è molto particolare ed affascinante.

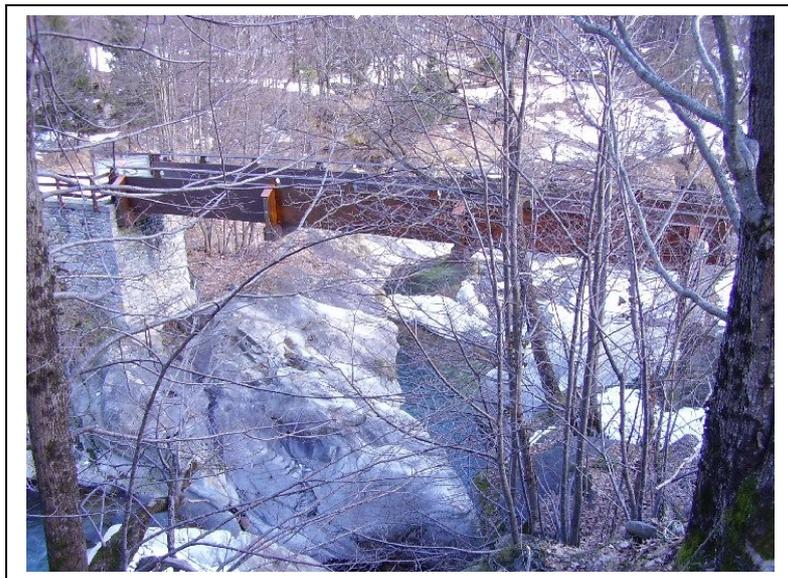


Proseguendo oltre si arriva in breve alle spettacolari marmitte di Maiesso visibili da un ponte sospeso. Molto belle per il bianco delle rocce e il verde brillante delle acque che vi scorrono. È una zona di butterature e grandi caldaie dove l'acqua forma giochi particolari. In questo caso l'erosione dell'acqua fa pensare al risultato di una erosione da reazione chimica.

Tutta la zona è stata definita dal Mortarotti, a ben ragione, il “*giardino glaciale dell'Ossola*”.



*Abitato di
Uriezzo*



*Ponte in
località
Maiesso*

La sorgente minerale del Veglia



La piana

L'Alpe Veglia si trova alla testata della Val Cairasca e appartiene al sistema di valli laterali dell'Ossola, nell'alto Piemonte, al confine con la Svizzera.

È un'ampia conca di origine glaciale, circondata da belle montagne appartenenti alle Alpi Lepontine e dominata dal Monte Leone, che con i suoi 3553 metri è la vetta più alta.



*Il Monte
Leone*

Si raggiunge a piedi su strada sterrata, che risale sulla destra la splendida forra del Croppallo, forra che l'acqua del torrente Cairasca ha scavato nel tempo incidendo profondamente le rocce.

La strada è transitabile solo in estate perché il pericolo di valanghe impedisce qualsiasi accesso invernale.

Proprio per questo motivo è rimasto un angolo di mondo incontaminato, che la natura stessa ha saputo difendere dall'azione dell'uomo.

L'ambiente è quello tipico d'alta montagna anche se il fondo pianeggiante della conca rientra ancora entro il limite della vegetazione arborea.

Tuttavia è il pascolo l'elemento che domina il paesaggio, frutto dell'azione dell'uomo durata alcuni millenni.

*Il nucleo di baite
di Cianciavero*



Ritrovamenti archeologici dimostrano la presenza umana a partire dall'VIII millennio a.C. Probabilmente si trattava di popolazioni di cacciatori che frequentavano la conca solo stagionalmente. All'Alpe Veglia, alla fine degli anni ottanta sono stati rivenuti i resti di un accampamento di cacciatori nomadi della preistoria.

L'accampamento era probabilmente un campo-base da dove partivano gli esploratori, i cacciatori e i cercatori di cristalli.

La ricerca di cristalli, i cui manufatti potevano essere facilmente portati a valle e scambiati con altri prodotti, rappresentava un valido motivo per sfidare le difficoltà e i pericoli della severa montagna.

Tutta la conca appartiene ora al Parco Naturale del Veglia Devero, nato nel 1995 dall'unione sotto un unico ente di gestione del Parco Naturale dell'Alpe Veglia (istituito nel 1978 e primo parco naturale della Regione Piemonte) e di quello dell'Alpe Devero (istituito nel 1990).

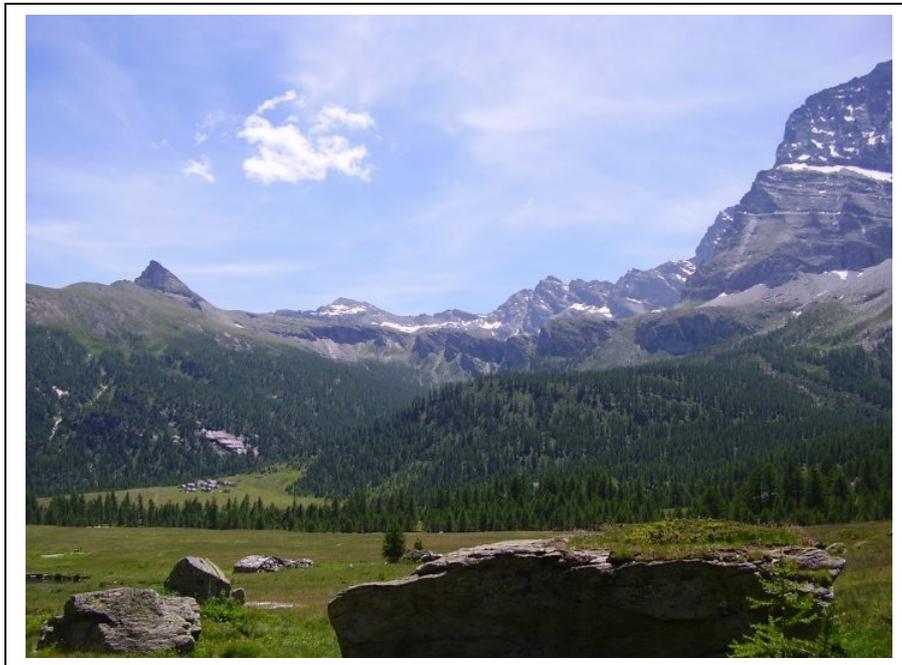
L'area è facilmente raggiungibile dalle grandi città e anche dalla Svizzera.

Con l'autostrada Voltri-Sempione, A26 fino a Gravellona Toce e poi superstrada, si arriva a Varzo e poi a San Domenico per la salita al Veglia; oppure a Crodo per raggiungere Baceno e arrivare poi a Devero.

Negli ultimi 100.000 anni la catena alpina è stata interessata da un forte raffreddamento del clima che ha causato una grande estensione dei ghiacciai.

Il momento di massima espansione della glaciazione fu quello che va sotto il nome di "Wurmiana", quando una imponente lingua di ghiaccio, con uno spessore di circa un chilometro, occupava interamente la Val d'Ossola e tutte le sue valli laterali.

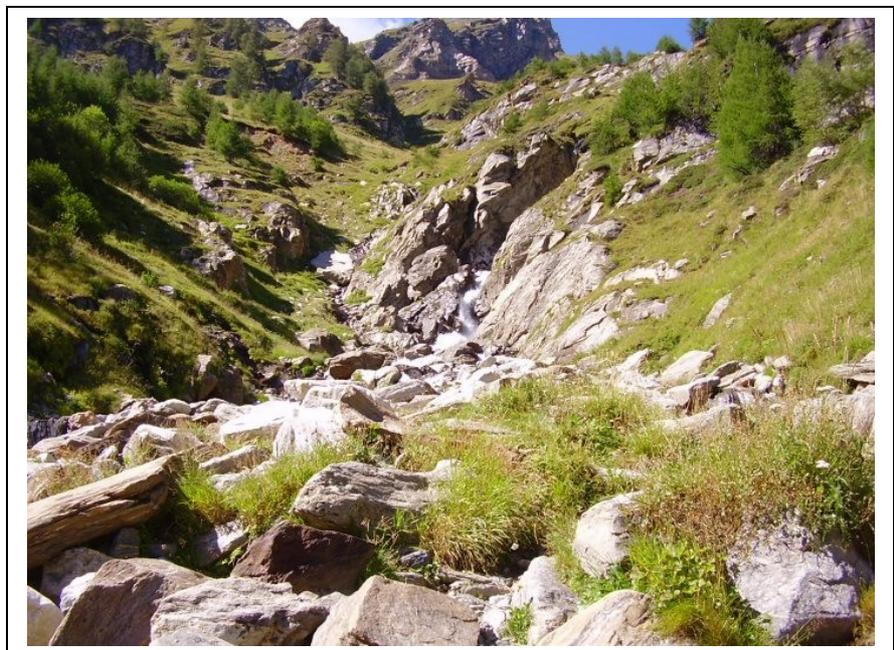
La conca di Veglia ospitava un grande ghiacciaio di cui la presenza è testimoniata nella forma del territorio attuale.



*Piana del
Veglia*

Sciolti i ghiacci rimase un grande lago, successivamente interrato dall'azione di trasporto di continuo materiale da parte dei corsi d'acqua.

Nel 1872, come in tutte le zone di confine furono inviate su queste montagne le truppe alpine, per costituire dei presidi mobili a difesa di eventuali sconfinamenti stranieri; due soldati di presidio a difesa dell'Alpe Veglia, Falcetta Ratti di Mozzio e Savia di Piedimulera, scoprirono per caso lungo la discesa del Rio Mottiscia una sorgente di acqua leggermente frizzante, dal sapore particolare, molto diversa dall'acqua del piccolo torrente in cui si trova.



*Il Rio
Mottiscia*

Soprattutto notarono che l'acqua della sorgente colorava di rosso ruggine le rocce circostanti, fenomeno dovuto alla presenza di grandi quantità di ferro.

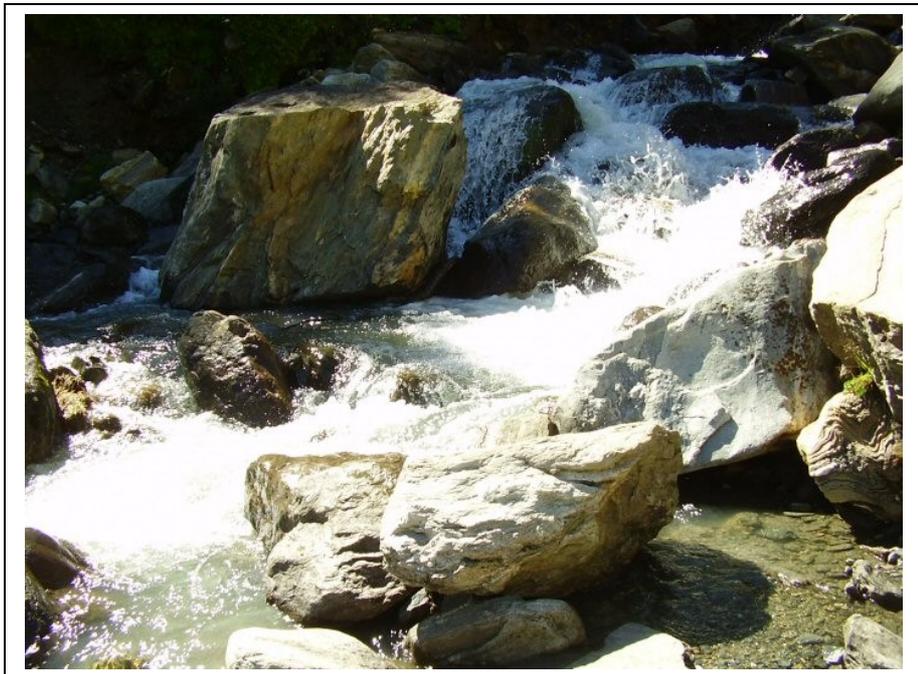


*L'acqua
ferruginosa
della sorgente*

La mineralizzazione deriva dal lungo deflusso sotterraneo a contatto con i marmi, le cornioli e le dolomie, fortemente fratturate a causa di una importante zona di taglio che prende proprio il nome di *faglia del Veglia*.

La presenza di minerali di ferro e di arsenico presenti nelle rocce determinano l'abbondanza di questi elementi nell'acqua della sorgente minerale.

*Le acque normali
del Rio Mottiscia*



Uno dei due soldati intuì subito l'importanza e gli eventuali sbocchi economici della scoperta, poiché due anni dopo scriveva al Sindaco di Varzo, specificando che in caso di un eventuale sfruttamento della fonte a lui fosse dovuto un compenso. Dopo alcuni anni fu liquidato con 50 lire. La scoperta venne divulgata in seguito dal Maggiore dell'esercito Bazzetta e dal dottor Castelli, medico di Varzo.

Nel 1879, a Torino vennero eseguite le prime analisi chimiche che confermarono la presenza di una sorgente di acqua minerale definita "*ottima acqua minerale acidulo ferruginosa*".

Nel 1883, il Comune di Varzo fece un accordo per la durata di nove anni, con una ditta di Torino, per l'esclusiva di raccolta, trasporto e commercio dell'acqua di Veglia.

Nel 1884, sempre a Torino, in occasione dell'Esposizione Generale Nazionale, l'acqua ottenne il riconoscimento e un premio con una medaglia d'argento per le sue proprietà tonico ricostituenti.

Intanto la fama della fonte, con la conseguente aumentata affluenza di forestieri verso il Veglia, portò alla costruzione di un primo posto di accoglienza e ristoro, il mitico albergo Monte Leone, finanziato dai soci del Club Alpino Italiano ed inaugurato il 17 agosto 1884.

L'acqua minerale dal sapore gradevole e lievemente piccante a causa delle bollicine di gas carbonico che contiene, causa un particolare senso di pizzicore sulla pelle appena viene ingerita, proprio per l'espulsione di queste bollicine.

La temperatura è di circa 7 gradi centigradi ed esce dopo contatto tra rocce calcaree e depositi morenici dell'antico ghiacciaio. Per questo viene definita come sorgente geologica.

Negli anni successivi diverse ditte si dimostrarono interessate al suo sfruttamento tra le quali anche la famosa ditta Branca di Milano, senza tuttavia giungere ad un accordo con i Comuni di Varzo e di Trasquera.

Inizialmente l'acqua aveva una portata in uscita di 300 litri ogni ora, ma nel 1907 si ebbe una diminuzione della fuoriuscita a causa delle notevoli dispersioni durante il percorso. Negli stessi anni si diede avvio alla costruzione di un secondo albergo, il Lepontino, per far fronte alla grande richiesta turistica.



Il Lepontino

Intanto gli anni passavano ma l'acqua non venne mai incanalata.

Verso la metà del secolo scorso, un albergatore provò a portare l'acqua minerale fino al proprio rifugio ma fu costretto a smantellare l'impianto.

Nel 1981 ci fu una forte scossa sismica, con epicentro proprio al Veglia, scossa che causò la scomparsa della fonte. Si rese necessario un successivo sondaggio per ripristinare il punto di deflusso dell'acqua, che tuttavia si trovò spostato di circa 80 centimetri più in basso rispetto al punto di uscita precedente.

*L'acqua della
sorgente*



Attualmente non si pensa ad uno sfruttamento industriale della sorgente anche perchè per molti mesi all'anno rimane ostruita dai materiali franosi soprastanti.
In inverno il Veglia è solo neve e silenzio.



*La piana vista dal
Rio Mottiscia*

VCO terra d'acque ... minerali



È senza dubbio l'acqua la vera protagonista delle nostre valli, perché oltre ai numerosi laghi e laghetti, ciò che ha reso celebre il nostro territorio sono le sue fonti termali tra le più rinomate d'Italia.

Una fonte di turismo importante è stata, e oggi lo è solo in parte, l'acqua minerale.

Una tra le più conosciute è senza dubbio l'acqua minerale di Bognanico, attualmente distribuita come acqua da tavola ed erogata sul posto in un moderno centro termale.



Le Fonti

A Bognanico, le fonti sono più di una e sono indicate contro la cattiva digestione, i bruciori di stomaco, l'inappetenza; inoltre presentano spiccate qualità purgative e diuretiche.

La loro storia inizia nel lontano 1863, anno della scoperta della prima sorgente, a partire dal quale il piccolo paese di Bognanco conobbe uno sviluppo crescente che, a cavallo delle due guerre, lo rese un importante centro di villeggiatura.

La tradizione locale narra che sia stata una scoperta casuale da parte di una giovane contadina della valle che, in una giornata molto calda, alla ricerca di un po' di fresco, era andata a dissetarsi ad una delle sorgenti in una piccola frazione del comune.

La ragazza si accorse subito che non si trattava di un'acqua come le altre perché aveva uno strano sapore e soprattutto “pizzicava in gola”.

Subito pensò si trattasse di acquavite, ma quando riferì la sua scoperta agli abitanti del paese, si pensò ingenuamente che la sorgente in questione fosse malsana e non ci fu alcun interesse.

In effetti, anche il proprietario del terreno su cui sgorgava la sorgente aveva notato lo strano colore delle rocce circostanti ma aveva pensato si trattasse di acqua putrida.

Soltanto il cappellano del luogo, don Fedele Tichelli, appassionato di scienze naturali, riconobbe nella descrizione della ragazza una fonte di acqua minerale e comprese che il pizzicore era sicuramente dovuto alla presenza di sali di ferro e di magnesio disciolti nell'acqua.

Soprattutto aveva intuito subito l'importanza della scoperta nonché le prospettive future dello sfruttamento della sorgente ed istituì prontamente una apposita società, la “*Tichelli & C*”.

Venne allora commissionata una approfondita analisi chimica al vallesano Brauns, che in seguito stese una relazione in cui affermava che “*La Valle Bognanco racchiude un tesoro ignorato per troppo tempo*”.

L'intraprendente Don Tichelli, acquistò allora il terreno dove era situata la sorgente, per 40 lire austriache, battezzò la fonte come *Fonte Luigia* ed avviò un'attività di imbottigliamento, di vendita e di esportazione dell'acqua chiamata “*Acqua gazosa di Bognanco*”.

Le bottiglie erano trasportate con le gerle a Domodossola per essere vendute.

Circa trent'anni dopo, il nuovo proprietario, l'avvocato pavese Emilio Cavallini, a cui le acque di Bognanco avevano ridato la salute, diede avvio ad una campagna di scavi alla ricerca di altre sorgenti e in un paio d'anni vennero scoperte tre nuove sorgenti termali, l'*Ausonia*, l'*Adelaide* e la *San Lorenzo*.

Per il paese ebbe così inizio un vero boom economico, sorsero numerosi alberghi e locande per ospitare i numerosi frequentatori delle terme e soprattutto sorsero padiglioni termali per la fruizione delle acque sul posto, che in breve attirarono in valle l'alta borghesia italiana di fine secolo.



*Uno dei
padiglioni
in stile liberty*

All'inizio del '900 ebbe avvio lo sfruttamento industriale e nel 1906 fu costituita la società “*Acque & Terme di Bognanco*”.

Tra il 1930 e il 1950 fu aperto il primo stabilimento per l’imbottigliamento automatico in Italia e fu raggiunto l'apice della notorietà di questa stazione termale.

Il Centro termale di Bognanco si trova ad una altitudine di 700 metri sul livello del mare, lungo la Valle del torrente Bogna, dal quale prende il nome Val Bognanco, e dista appena 7 chilometri da Domodossola.

Oggi le terme sono aperte da maggio a ottobre, periodo nel quale il clima mite nella valle offre una costante primavera.

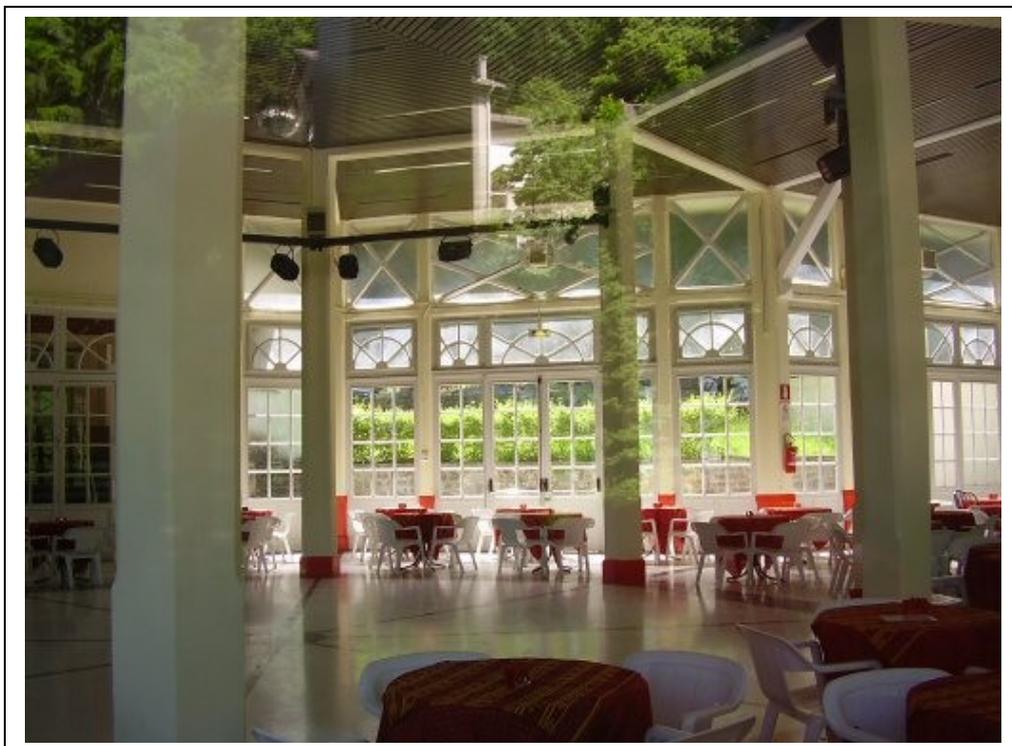
Il centro termale attualmente è attrezzato con ottimi studi medici, sale per balneoterapia e aerosolterapia, saune, reparto estetico e altre cure simili.

Il suo parco è ricco di prati, boschi di abete e di castagno, ampi viali che collegano i diversi padiglioni: San Lorenzo, con la sua splendida piscina termale, Musso, per la degustazione delle acque, Rubino, per le manifestazioni culturali e il tempo libero.



Fonti di Bognanco





L'acqua che sgorga dalla fonte *San Lorenzo* è ricca in particolare di magnesio e bicarbonato ed è indicata soprattutto nella cura delle malattie dell'apparato digerente, del fegato e per la riduzione del tasso di colesterolo nel sangue.

L'acqua della fonte *Ausonia*, meno mineralizzata, viene invece utilizzata per curare alcune malattie dello stomaco, del duodeno e dei reni.

L'acqua della fonte *Gaudenziana*, in quanto stimola la diuresi, è utile nella prevenzione delle calcolosi ed efficace nel trattamento della gotta e delle infiammazioni delle vie urinarie.

Gli stabilimenti industriali per l'imbottigliamento delle acque minerali e quelli termali per le cure e terapie sono ancora attivi ed attualmente vivono un periodo di ripresa dopo alcuni anni di depressione.



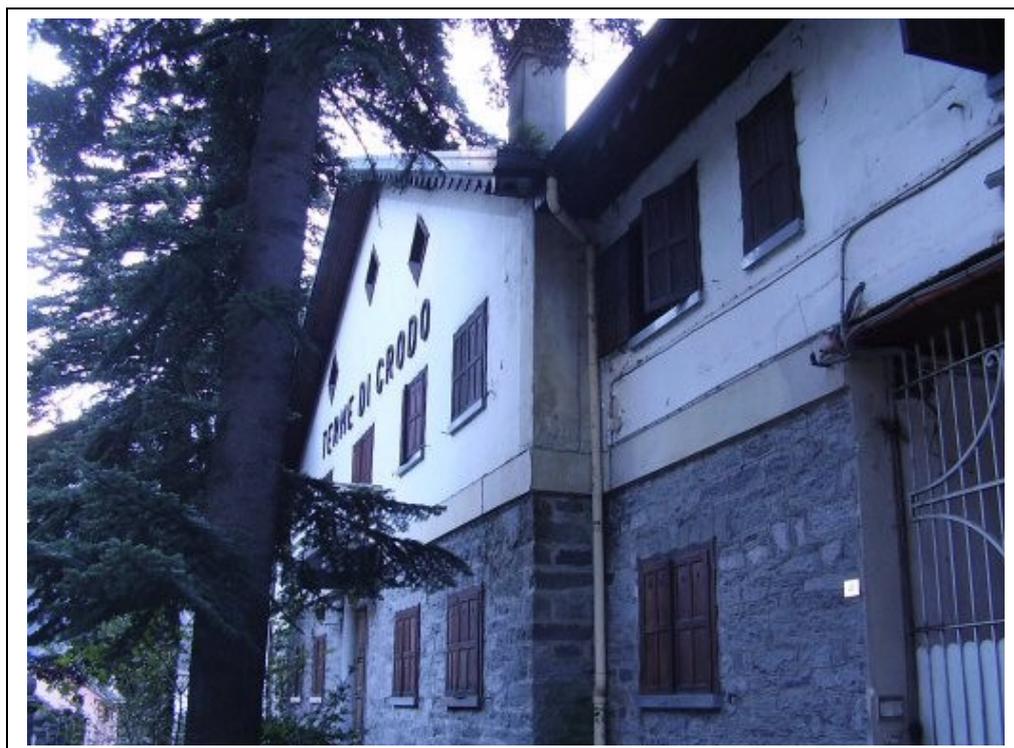


Un'altra fonte di acqua minerale altrettanto famosa è quella di Crodo, conosciuta dalle popolazioni del posto da tempo immemorabile.

Tuttavia, le prime analisi chimiche risalgono soltanto all'inizio del XIX secolo.

A Crodo, in località denominata ai Bagni, sorse uno stabilimento termale per la cura soprattutto delle malattie del fegato e della vescica.

È un'acqua molto ricca di sali minerali di cui si arricchisce nel passaggio tra le rocce del territorio.



*Le Terme
di Crodo*



Le acque, imbottigliate ed esportate sono in breve tempo diventate note in quasi tutto il mondo. Tuttavia la fama e la diffusione delle acque minerali di Crodo si deve alla produzione del celebre “Crodino”, il famoso “*analcolico biondo*”, che viene appunto prodotto con questa celebre acqua.



Un'altra storica azienda di acque minerali della nostra provincia è la Vigezzo, il cui stabilimento si trova a Malesco, nel cuore della Val Vigezzo, al confine con il Parco Nazionale della Val Grande. L'acqua minerale delle Terme di Vigezzo, attualmente imbottiglia un'acqua oligominerale dalle ottime proprietà organolettiche e particolarmente leggera, indicata nelle diete povere di sodio.

L'acqua sgorga da una sorgente che si trova a 780 metri sul livello del mare. Due sono le fonti: la fonte *Alpia* e la fonte *Vigezzo*, già documentata e conosciuta nel 1896, anno in cui si pensò di utilizzarla nell'acquedotto comunale.

Dalla sorgente sgorga un'acqua fresca e gradevole, a bassa temperatura, facilmente digeribile e dalle spiccate proprietà diuretiche e disintossicanti.

L'area produttiva consiste in due impianti di imbottigliamento ed attualmente appartiene al Gruppo CO-VER.

Inoltre, tra le nostre belle montagne e i parchi del nostro territorio, sorge il nuovo Centro Termale di Premia, sicuramente il più importante dell'Alto Piemonte, un nuovo e moderno centro di cure terapeutiche e di ritrovo, situato in un ambiente di grandi risorse paesaggistiche. Un centro che rappresenta un'occasione unica per ritrovare la forma perfetta, per trascorrere momenti di benessere e totale relax, affidandosi alla natura e al suo più prezioso dono: l'acqua.

Ci sono piscine esterne ed interne, dotate di idromassaggi e percorsi emozionali, lettini a getti d'acqua, un moderno centro wellness con diverse tipologie di bagni turchi, una palestra attrezzata, spazi comuni di ritrovo e di intrattenimento.

Premia si raggiunge facilmente da Domodossola con la strada che porta in valle Formazza e dista pochi chilometri da Baceno.



L'acqua, una risorsa in esaurimento



*Devero verso la
Scatta Minoia*

Le risorse “critiche”

Una risorsa “critica” è una risorsa naturale che rischia di esaurirsi, perché viene utilizzata in modo sconsiderato o perché risulta minacciata da rischi ambientali.

L'acqua è una risorsa che la natura rigenera in continuazione, ma il forte aumento della popolazione mondiale, insieme al suo utilizzo massiccio a fini industriali soprattutto nei paesi sviluppati (con il conseguente inquinamento delle falde acquifere, dei fiumi e dei mari), stanno creando molti problemi.

È stato previsto infatti che in vaste parti del Mondo la carenza d'acqua diventerà in futuro uno dei problemi cruciali e condizionerà pesantemente sia lo sviluppo economico sia la qualità della vita. Nonostante i numerosi corsi d'acqua, i ghiacciai alpini e i nevai, anche l'Italia non fa eccezione. Purtroppo l'acqua, ritenuta risorsa inesauribile fino a mezzo secolo fa, è diventata scarsa in parti sempre più estese del pianeta che potrebbero essere presto a rischio di desertificazione.



Greto del Toce

Poiché in vastissimi territori l'acqua sta diventando sempre più preziosa e scarsa, questa condizione ne fa una risorsa di primaria importanza che deve perciò essere gestita con grande attenzione da parte di tutti.

Non solo da coloro che sono preposti alla sua gestione ma anche da parte del singolo individuo.

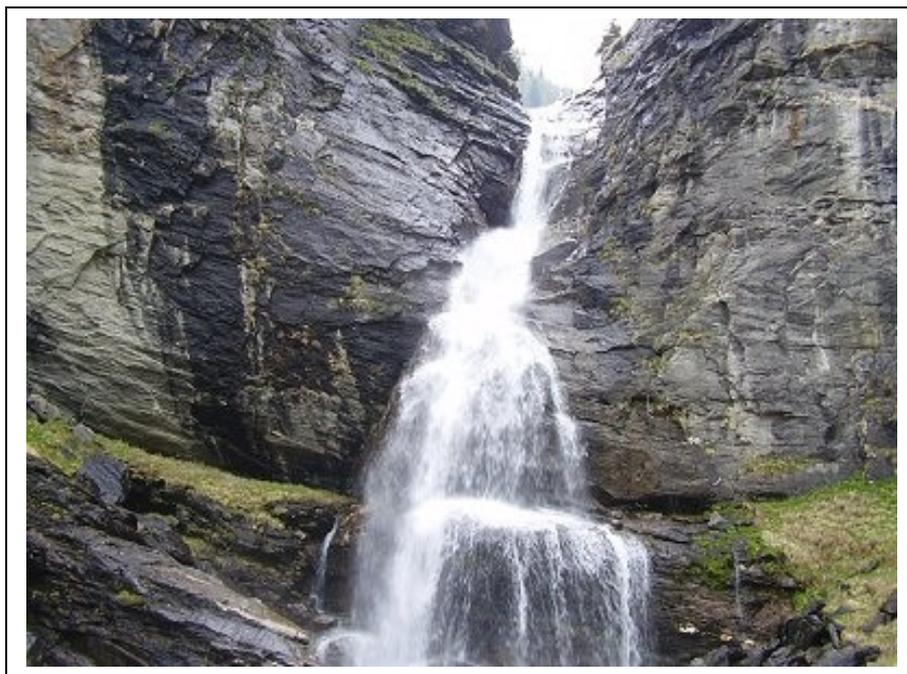
I nostri bisogni sono soddisfatti da tre tipi di acqua:

- l'**acqua superficiale**, che ci viene fornita da fiumi e laghi;
- l'**acqua di sorgente**, che sgorga naturalmente dal sottosuolo;
- l'**acqua del sottosuolo**, che viene estratta attraverso pozzi e pompe.

L'enorme bisogno di acqua viene calcolato sommando l'acqua necessaria per le abitazioni, quindi per quelli che chiamiamo comunemente usi civili, quella necessaria per l'industria e quella indispensabile per l'agricoltura.

La maggior parte dell'acqua, ben 27 miliardi di metri cubi è consumata in agricoltura e nell'allevamento; l'industria ne consuma un po'meno, 16 miliardi di metri cubi; gli usi civili vengono infine al terzo posto con un consumo di 7 miliardi di metri cubi.

Devero



Se si tiene conto che le sostanze immesse nel terreno dalle attività agricole e dall'allevamento inquinano l'acqua contenuta nel sottosuolo, possiamo concludere che le risorse idriche sono diventate un problema anche e soprattutto per le esigenze di questi due settori, che pure sono essenziali per l'economia di qualunque Paese.

I consumi di acqua per usi civili negli ultimi decenni, sono aumentati più del previsto, non soltanto perché la popolazione è cresciuta, ma anche perché si consuma più acqua che in passato e la popolazione si è concentrata nella città dove vi è maggiore bisogno di acqua rispetto alla campagna e alla montagna.

Altri problemi derivano dal fatto che la rete nazionale di distribuzione dell'acqua non è migliorata quanto basta per far fronte ai consumi.

Ancora oggi molti uomini non dispongono a sufficienza dell'acqua di cui hanno bisogno.

In certe zone della Terra gli abitanti devono lottare contro la mancanza di acqua e il fenomeno negli ultimi anni continua ad aumentare.

L'acqua, dunque, è diventata una risorsa sempre più preziosa e molto difficile da gestire.



Emergenza acqua

Sebbene il nostro pianeta sia ricoperto per tre quarti della sua superficie da acqua, il 70% della popolazione umana sopravvive senza acqua pulita.

250 milioni di persone l'anno soffrono problemi di salute, dovuti a un'insoddisfacente disponibilità d'acqua o ad acque insalubre.

25.000 persone muoiono ogni giorno a causa delle malattie legate a tale situazione in Africa e in Asia dove la crisi d'acqua è molto acuta meno del 20% della popolazione ha accesso a rifornimenti d'acqua.

Tifo, colera, dissenteria sono tra le principali malattie che derivano dalla mancanza di acqua pulita; ma purtroppo anche altre malattie legate in qualche modo all'acqua e al suo uso sono diffuse e colpiscono moltissime persone.

L'acqua una fonte di essenziale di vita ed è fondamentali per tutte le attività umane, agricole e industriali.

Le riserve complessive d'acqua dolce nel mondo ammontano a 37.000.000 di chilometri cubi, una quantità che può essere paragonata a dieci volte a quella contenuta nel mare Mediterraneo.

Più di tre quarti di questa acqua sono rappresentati da ghiacciai e dai ghiacci polari il cui sfruttamento oltre ad essere al di là della portata delle attuali tecnologie, non è affatto consigliabile, considerati gli sconvolgimenti climatici che potrebbero arrecare.



Ghiacciaio di Aurna

Quasi tutto il resto è rappresentato dall'acqua contenuta nelle falde acquifere sotterranee che sicuramente non sono state ancora sfruttate in maniera intensiva. Quelle che attualmente sono le maggiori fonti di approvvigionamento e cioè acque dei laghi, dei fiumi e il vapori d'acqua dell'atmosfera, rappresentano meno dell'1% del totale. Per mantenere un'accettabile qualità della

vita, una società dovrebbe fornire ai suoi membri circa 30 metri cubi d'acqua l'anno per persona per il consumo domestico.

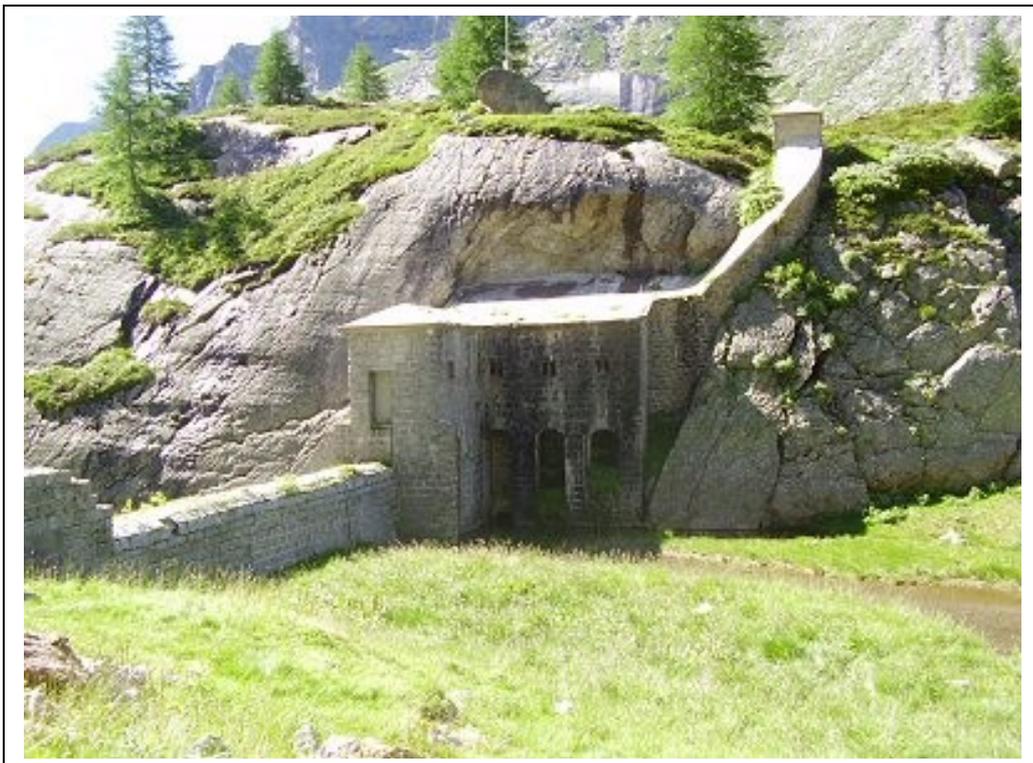
Tuttavia vi è un forte squilibrio nei consumi d'acqua tra i paesi industrializzati e i paesi poveri. Cento clienti di un hotel di lusso consumano in 55 giorni 15000 litri di acqua e con la stessa quantità potrebbe essere irrigato un ettaro di risaia per un intero anno, oppure soddisfatte le esigenze idriche di 100 famiglie, oppure dissetati 100 nomadi con 450 capi di bestiame. Quindi l'acqua come ogni altra risorsa deve essere gestita con oculatezza, in funzione delle disponibilità e delle esigenze di tutta l'umanità. In altre parole dovrebbe essere salvaguardata dall'esauribilità e dall'inquinamento.

D'altro canto l'aumento della popolazione mondiale e lo sviluppo incessante dell'economia spingono gli uomini a esercitare una grande pressione sulle riserve d'acqua; l'uso che ne fanno gli esseri umani è 35 volte superiore rispetto a quello di tre secoli fa. È stato calcolato che, solo negli ultimi decenni l'uomo ha tolto da fiumi, laghi, ruscelli ecc. l'equivalente d'acqua contenuta nel lago Huron, uno dei più grandi laghi dell'America del Nord. Inoltre le piogge cadono in quantità diseguale sulla superficie terrestre e questo causa una disomogenea distribuzione rispetto ai bisogni umani.

Nella loro incessante ricerca d'acqua, gli uomini hanno alterato in modo marcato non solo la distribuzione ma anche la qualità dell'acqua sul pianeta Terra. In diverse parti del globo sono state costruite enormi dighe per produrre energia elettrica, per portare acqua a villaggi e campi da coltivare ma spesso si sono rivelate grossi errori per quanto riguarda l'alterazione di equilibri ambientali molto delicati. Alcune dighe hanno causato l'interruzione di fiumi, la sommersione di estese aree geografiche, l'aumento di inondazioni per l'aumentata sedimentazione, l'aumento di sostanze inquinanti nei pozzi di acqua potabile nelle zone vicino alle dighe.

*Dighetta verso il
Vannino*





*Dighetta verso il
Vannino*

In molte aree della Terra sono state realizzate imponenti opere di canalizzazione per convogliare acque di fiumi o laghi verso i campi coltivati.

In alcuni casi dopo pochi decenni oltre alla perdita di una grande quantità d'acqua da parte del bacino utilizzato si è avuta la scomparsa di alcune foreste circostanti e il prosciugamento di aree paludose, l'aumento della concentrazione di sali sui suoli coltivati che sono diventati sterili, la diffusione di patologie come l'anemia tra gli abitanti delle zone interessate.



*Lago di
Morasco*

Azioni dell'uomo sull'acqua

L'acqua, indispensabile per ogni essere vivente, è stata utilizzata dall'uomo in varie forme, fin dai tempi antichi; dai monumentali acquedotti romani dei quali rimangono ancora ruderi imponenti, agli umili canaletti di gronda che seguono le curve di livello di tanti pendii montani.

Canalizzazione di un ruscello



Fontane e abbeveratoi, lavatoi e molini, opere di captazione e di canalizzazione, sono frequenti testimonianze, eloquenti segni dell'uso dell'acqua.

Abbeveratoio montano





*Vecchia segheria
ad acqua a
Salecchio
Superiore*



Preservare l'ambiente

Molti sono gli interventi da parte dell'uomo che potrebbero prevenire, almeno in parte, i **processi di dissesto idrogeologico**:

- tenere puliti sentieri e mulattiere
- risistemare le zone dei sentieri dove l'azione dell'acqua provoca l'innescio di fenomeni erosivi
- controllare gli scarichi di acquedotti e fontane per impedire che le acque di scarico convolino in zone non verificate

- controllare la falda che ha provocato il cedimento del piede del versante con conseguente smottamento della copertura provvedendo a drenare le acque e ricostruire il piede del versante.

È da tenere inoltre in forte considerazione l'**ingegneria naturalistica** che pur essendo una disciplina di recente studio, ha origini antiche e si basa principalmente sul fatto che alcune specie vegetali hanno determinate caratteristiche come ad esempio lo sviluppo di uno specifico apparato radicale ed una elevata capacità di propagazione vegetativa, in modo da riuscire a trattenere efficacemente il terreno circostante e in un secondo tempo favorire il ritorno della vegetazione naturale negli ambienti degradati dall'azione dell'uomo.

L'importanza dei boschi, oltre all'innegabile apporto paesaggistico è senza dubbio per la stabilità dei versanti, attuata dagli apparati radicali, soprattutto quando la copertura è costituita da alberi quali il faggio.

Qualsiasi zona abbandonata completamente dall'azione umana tende a rinaturalizzarsi e questo processo porta inevitabilmente al bosco che prende il sopravvento su qualsiasi altro ambiente. Di conseguenza ci sarà la scomparsa del pascolo e delle coltivazioni.



Esempio di antropizzazione e mantenimento del pascolo

Se si vuole evitare questo fenomeno occorre provvedere affinché venga mantenuta e sviluppata l'attività rurale.

Inoltre è necessario valorizzare l'ambiente migliorando la rete idrica ed elettrica, stando attenti a non perturbare le aree umide, che sono di grande importanza ambientale.

L'acqua protagonista nella musica

*Il Ticino
presso Pavia*



L'acqua nella musica è come un fiume che attraversa tutta la storia affiorando in tutte le epoche. Alcuni esempi: Mozart in *Idomeneo* la utilizza come strumento di punizione per la malvagità umana; Wagner la mette all'inizio della sua spiegazione sull'origine dell'universo nell'*Anello del Nibelungo*; per Verdi l'acqua è lo specchio dell'anima dell'uomo. Infatti, suoni sinistri di tuoni sono evocati dagli strumenti a fiato e dal coro fuori scena nel *Rigoletto* e accompagnano “una tempesta in cielo, in terra un omicidio”.



Temporale sul Monte Cerano

Un potente attacco invece, fa sobbalzare l'ascoltatore nell'*Otello*, in cui il coro rievoca l'uragano al quale scampa il Moro di Venezia. In un'altra opera, il *Simon Boccanegra* che è ambientata a Genova il mare non compare sulla scena ma rimane protagonista della musica e diventa specchio dell'anima dei personaggi; un mare fortemente agitato durante la rivolta del popolo, scuro e opprimente nella solitudine del doge e tranquillo invece, nel momento in cui il Boccanegra muore riconciliandosi con i suoi nemici.

*Oceano sulle
coste della
Bretagna*



Armonici e melodici giri di valzer accompagnano nel bel *Danubio blu* di Johann Strauss.



*Il Danubio a
Budapest*

Molto spesso nella storia della musica flauti e corni hanno evocato la magia dello scorrere dell'acqua come ne *La Moldava* di Smetana che descrive il parallelo tra il corso del fiume e la vita dell'uomo, entrambi fluiscono verso un ampio orizzonte.

*Acqua nel
Parco Veglia
Devero*



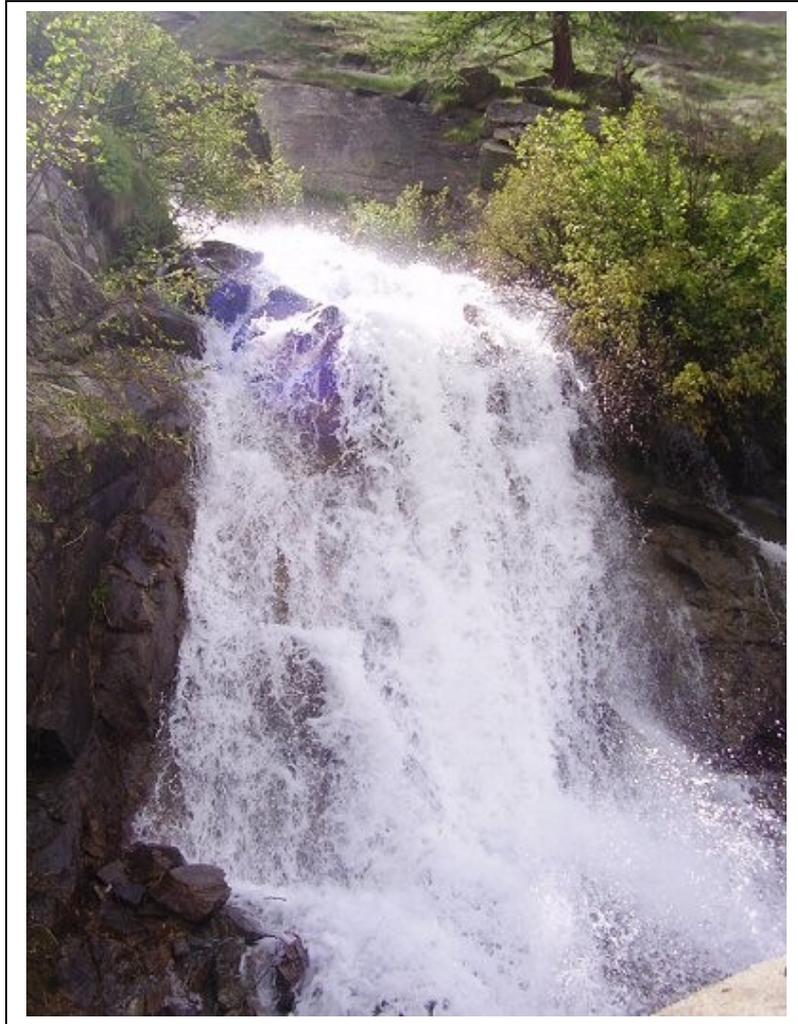
A volte sono delicati pizzicati d'archi che ricordano le gocce di pioggia come nelle tempeste del *Guglielmo Tell* e del *Barbiere di Siviglia* di Gioacchino Rossini.

L'acqua può rappresentare lo spunto per virtuosismi come gli accordi ripetuti che ricordano il movimento delle onde in *La mer* di Debussy.

Le cronache dell'epoca raccontano che il pubblico che il 3 agosto del 1778 accorse a Milano all'apertura del nuovo Teatro alla Scala rimase stupito a bocca aperta all'ascolto del mare in burrasca all'inizio di *Europa Riconosciuta* di Antonio Salieri.

Rossini poi, utilizza una lunga sinfonia per descrivere l'immagine drammatica dell'apertura delle acque del Mar Rosso nel *Moise et Pharaon*.

Nel 2000, all'inizio del nuovo millennio, il compositore cinese Tan Dun utilizza addirittura **strumenti ad acqua** ideati dal musicista stesso che dichiara: “*Se penso al ciclo dell'acqua che scende sulla terra e ritorna nell'atmosfera vedo un simbolo della Resurrezione. E penso alla resurrezione non solo come un ritorno alla vita, ma anche come una metafora della speranza della nascita a un nuovo mondo, a una vita migliore*”.



Cascata nel Parco del Gran Paradiso

Canzoni celebri dove l'acqua è protagonista

Acqua azzurra acqua chiara
Scende la pioggia
Piove
Il Piave
La pioggia
Onde
Sapore di sale sapore di mare

The water
L'acqua nella letteratura straniera



L'acqua ha da sempre ispirato poeti e scrittori di ogni nazionalità. Forse perché riesce ad ispirare purezza ed è capace di far rievocare alla mente ricordi ormai lontani, ricordi lieti e ricordi tristi. Inoltre è uno strumento potente della natura che si può trasformare anche in strumento di distruzione e di morte. Ne sono tristi esempi inondazioni, frane e smottamenti, valanghe, uragani. Tuttavia senza l'acqua la vita non sarebbe possibile.



Per questi motivi le funzioni assegnate all'acqua dai vari poeti si possono dividere in due categorie: quelle positive e quelle negative.

Tra i poeti che hanno esaltato le qualità positive di questa molecola, ci sono Petrarca e Ungaretti tra gli italiani, Goethe tra quelli tedeschi e Thomas tra quelli inglesi.

Nella poesia "*Chiare fresche dolci acque*", il Petrarca descrive come l'acqua rievochi in lui l'immagine della sua donna amata e suscita forti emozioni ormai appartenenti al passato.

Nella poesia “*I Fiumi*”, seicento anni dopo, Ungaretti racconta di un buon bagno ristoratore nel fiume Isonzo durante la Grande Guerra, un bagno che riesce a rievocare nella sua mente ricordi della sua infanzia lontana, ricordi legati a tre fiumi importanti. I tre fiumi sono il Serchio, il Nilo e la Senna.

Nella poesia “*Gesang der Geister über den Wassern*” il grande Goethe, confronta i moti tumultuosi dell’acqua con quelli dell’anima, mostrando come l’anima in quanto proviene dal cielo si comporta nelle prime fasi della vita come un torrente e una cascata, diventando poi con il passare del tempo sempre più pacata tanto da essere paragonata alle acque di un quieto laghetto di montagna. Infine raggiunge lentamente la fine del proprio viaggio ritornando al cielo. Ma anche l’acqua ci giunge dal cielo e al cielo fa ritorno andando a riformare le nubi che daranno nuove precipitazioni.

*Cascata al
Veglia*



*Lago Bianco al
Veglia*



Nella poesia “*Rain*”, il poeta inglese Edward Thomas, si è ispirato alla pioggia ed è ambientata su un campo di battaglia in un momento di tregua dalle ostilità. Il poeta osserva la pioggia che cadendo sul campo e sui corpi dei cadaveri ripulisce l’ambiente e lo purifica da tutto il male che vi è disseminato. Ma non solo, la pioggia lava anche l’anima del poeta e la libera dal male.

Nell'opera "*The Rime of the Ancient Mariner*", il poeta Samuel Coleridge, mostra la forza della natura che si manifesta proprio con l'acqua. Coleridge descrive la risposta della natura alla uccisione di un albatros, da parte dell'equipaggio di una nave. La nave viene affondata e i marinai sono tutti uccisi, tranne uno. Il sopravvissuto ha il compito di raccontare l'evento ma soprattutto deve ricordare ai futuri naviganti l'importanza del rispetto per il mare affinché il mare possa avere rispetto nei loro confronti.

*Baia dei
trapassati ion
Bretagna*



Nell'ode "*The Waste Land*", T. S. Eliot, narra la morte avvenuta per annegamento di Phelbas, descrivendo come il cadavere venga trasportato fino al fondo del mare. *The Waste Land*, diviso in cinque parti e composto da più di quattrocento versi, l'autore esemplifica la visione eliotiana del mondo moderno, una terra spettrale in cui l'assenza di fede e l'aridità spirituale hanno privato la vita di ogni significato. Le prime due parti descrivono gli abitanti della Terra desolata: uomini spiritualmente morti, la cui vita è solo illusione e le cui azioni sono meccaniche e senza senso. Nella terza appare l'elemento del fuoco; la quarta e la quinta rappresentano la reintegrazione dell'uomo nell'elemento primigenio, l'acqua. Compaiono grandi figure leggendarie, come il Re pescatore, Tiresia, la Sibilla Cumana, e non è difficile scorgere nel testo l'eco dell'*Inferno* dantesco.

Se in futuro la purezza e le qualità dell'acqua che sono state fonte di ispirazione per tanti poeti verranno a mancare a causa dell'inquinamento e delle azioni dell'uomo, l'acqua potrà ancora essere fonte di ispirazione?

Monte Cerano



L'errore più comune degli esseri umani è quello di dare per scontato ciò che possiedono, senza rendersi conto che, così facendo, rischiano di perderlo.

Questo è un invito alla riflessione: quante volte sogniamo luoghi straordinari ed incantevoli, in zone remote, e non ci accorgiamo dei veri tesori che abbiamo "sotto il naso".



*Parco
Veglia
Devero*

Zone umide

Le zone umide sono *“zone d’acquitrino, palude o torbiera, o acqua libera, sia naturali che artificiali, temporanee o permanenti, tanto con acqua ferma che corrente, dolce, salmastra o salata”*.

In Italia sono più di 70 le zone umide d’interesse naturale: ben misera cosa se si pensa che in epoca preromana i luoghi allagati periodicamente occupavano una superficie di circa il 10% della penisola.

Dopo l’unità d’Italia si sono ridotte ad un terzo: la fame di nuove terre e la malaria spinsero i governi ad intraprendere una lotta senza tregua contro le paludi.



*Alta Valle
Formazza*

In epoche più recenti l'atteggiamento dell'uomo nei confronti delle superfici umide è andato via via mutando; risolti i problemi igienico – sanitari legati alla malaria, si è scoperto che questi ambienti svolgono un importante ruolo di miglioramento ecologico e climatico e, in molti casi, rappresentano delle difese naturali del territorio, in quanto zone di espansione di fiumi in piena.

Da aree improduttive, sono diventate mete turistico ricreative ed oggetto di importanti ricerche scientifiche.

*Erioforo, il
fiore degli
ambienti
umidi*



Tutti gli ambienti acquatici non sono giunti ai nostri giorni inalterati. La civiltà contadina prima di quella industriale ha utilizzato e modificato i corsi d'acqua a seconda delle proprie esigenze. L'uomo ha modificato gli ambienti umidi per aumentare la superficie coltivabile, ha cambiato il corso a rigagnoli e torrenti per favorire il pascolo del bestiame.

*Piccola
pozza in
Val
Bognanco*



Fortunatamente in diversi luoghi del nostro paese sono ancora presenti gli ambienti di torbiera anche se non molto diffusi a causa del clima poco idoneo al loro insediamento. Inoltre le torbiere sono particolarmente fragili ed attualmente sono distribuite in modo puntiforme in ambiente alpino e subalpino.

*Ambiente di
torbiera a
Devero*



Le torbiere si originano per l'interramento di bacini lacustri o quando affiora la falda freatica. I bacini lacustri sono infatti destinati ad un progressivo interramento, un processo che tuttavia nelle zone alpine, grazie al clima rigido, può essere anche molto lento. Il materiale, di origine vegetale, che si accumula, in condizioni di saturazione d'acqua e in assenza di ossigeno, porta alla formazione della torba per effetto della incompleta trasformazione di residui organici.

Le torbiere hanno origine principalmente nelle zone fredde e umide della Terra. In Italia sono relativamente rare e si trovano principalmente nelle valli alpine chiuse e nelle vicinanze di bacini naturali, nei delta dei fiumi e nelle pianure costiere depresse. Sono caratterizzate da una vegetazione molto specializzata.



Le principali minacce al loro mantenimento e conservazione sono:
le opere di drenaggio e bonifica che causano una riduzione dell'acqua presente nel suolo,
la trasformazione dell'area in coltura intensiva,
l'estrazione della torba,
l'abbandono dello sfalcio per fare foraggio per le bestie,
il calpestio da parte dell'uomo e degli animali,
l'inquinamento.



*Devero
sopra
Pianboglio*

Purtroppo questi ambienti coincidono quasi sempre con aree destinate al pascolo e allo sviluppo turistico, con piste da sci e varie strutture ricettive, e trattandosi di un habitat alquanto delicato e sensibile a questi tipi di pressione si possono avere nel tempo danni irreparabili. Danni sia alla vegetazione sia al substrato torboso.



*Devero
sopra
Corbernas*

Per la conservazione e il miglioramento degli ambienti di torbiera sono previste diverse azioni di intervento:

limitazione del pascolo e posizionamento di filo elettrico
posizionamento di abbeveratoi mobili e leggeri
posizionamento di ponticelli in legno per gli escursionisti
sistemazione dei sentieri limitrofi
monitoraggio dell'ambiente.

Interventi che hanno lo scopo di tutelare e migliorare un habitat naturale tra i più interessanti e significativi.



Torbiera a Devero verso il lago di Sangiatto Superiore

Miti d'acqua

Cari amici, i tre racconti che vi proponiamo sono tratti dal poema epico “Le metamorfosi” dell'autore latino Publio Ovidio Nasone. L'opera fu completata intorno all'8 d.C.

Cos'è una metamorfosi? La metamorfosi è una TRASFORMAZIONE, un cambiamento, di forma fisica, morale, spirituale... Abbiamo scelto alcuni racconti di metamorfosi che hanno a che fare con l'acqua. Ascoltatele e vi divertirrete!

Cigno e Cycno – La storia del re Cycno che si trasforma in cigno mentre piange disperato per la morte dell'amico Fetonte (che aveva voluto guidare il carro del sole ed era precipitato nel fiume Eridano).

Glauco e Scilla – La storia dell'uomo-pesce Glauco e del suo sfortunato amore per la bella ninfa Scilla, trasformata in mostro dall'invidiosa maga Circe.

Narciso – Tutti conoscerete la triste vicenda del giovane Narciso che per una crudele magia si innamora della sua immagine riflessa in uno specchio d'acqua.... Guardate il video!

E parlando di acqua, come non riportare il racconto del diluvio universale? La Bibbia ne parla nel libro della Genesi: Dio per punire la malvagità degli uomini, sommerge il mondo con le acque. Si salva solo un uomo giusto, Noé, e la sua famiglia. Dio indica anche la via della salvezza: una grande nave chiamata “arca” dentro la quale troveranno rifugio anche moltissime coppie di animali. Tutti coloro che restano fuori dall'arca muoiono sommersi dalle acque. Poi, piano piano le piogge si placano ma... come fare a sapere se è riemersa qualche terra? Sarà una colomba liberata da Noè che, riportando nel becco un ramo di ulivo, dimostrerà che le acque si stanno ritirando e la vita sulla terra presto ricomincerà!



Proverbi e citazioni



Proverbi:

Le acque chete rovinano i ponti.
Navigare in cattive acque.
Avere l'acqua alla gola.
I piccoli ruscelli fanno grandi fiumi.
A goccia a goccia si buca la roccia.
La bocca che fa traboccare il vaso.
Intorbidire le acque.
Ogni mulino vuole la sua acqua.
Acqua passata non macina più.
L'acqua per il mulino è come il grano per il contadino.
Scoprire l'acqua calda.

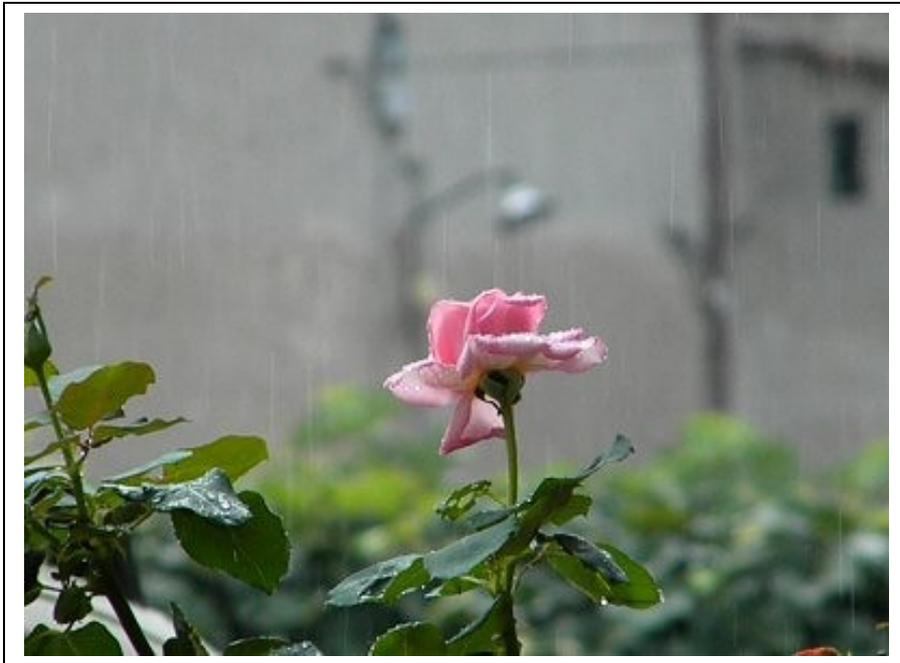
Proverbi francesi:

Le moulin ne moude pas sans d'eau.
Il mulino non macina senza acqua.

Apporter de l'eau à son moulin.
Portare l'acqua al suo mulino

*Nulla è più duro di una pietra e nulla più molle dell'acqua.
Eppure la molle acqua scava la dura pietra.*
(Ovidio)

Sprecate pure le parole e le occasioni, ma non l'acqua.
(Guido Cernetti)



Acqua

*“...quando a primavera
tra i ghiacci l’acqua riprenderà la corsa
saprò di aver ricominciato
a vivere”*
(dalla poesia di Luisanna Cuccini “Testamento”)

Neve

*Poveretto chi non sa sciare né pattinare.
Di tanta neve, che se ne fa?
Tutto quel ghiaccio non gli serve a nulla.
Di tanta gioia lui non può godere:
al massimo si farà
una granita in un bicchiere.*
(Gianni Rodari)



*Piove piove
la gatta non si muove
si accende la candela
e si dice buona sera.*



Qualcuno ha detto che soltanto un'intelligenza superiore può aver immaginato e creato una sostanza dalle caratteristiche così differenti e anomale, così uniche ed eccezionali, eppure così naturale.

L'acqua, una prova d'amore di Dio verso l'uomo.

Acqua di sorgente, beve serpente, beve Dio, posso bere anch'io.

Tutti nella vita hanno la stessa quantità di ghiaccio. Però il ricco d'estate, il povero d'inverno.
(Masterson)

**Il lago d'oro
di Roberto Piumini**

*Un lungo lago d'oro
nella valle.
Mille onde molli
alle sponde.
Là una vela
gialla sembra viva.*

*Sotto la vela
svelto
un uomo che la tira.
Oltre la vela niente.
E le montagne lente
salgono in coro
nello spazio splendente
attorno al lago d'oro.*

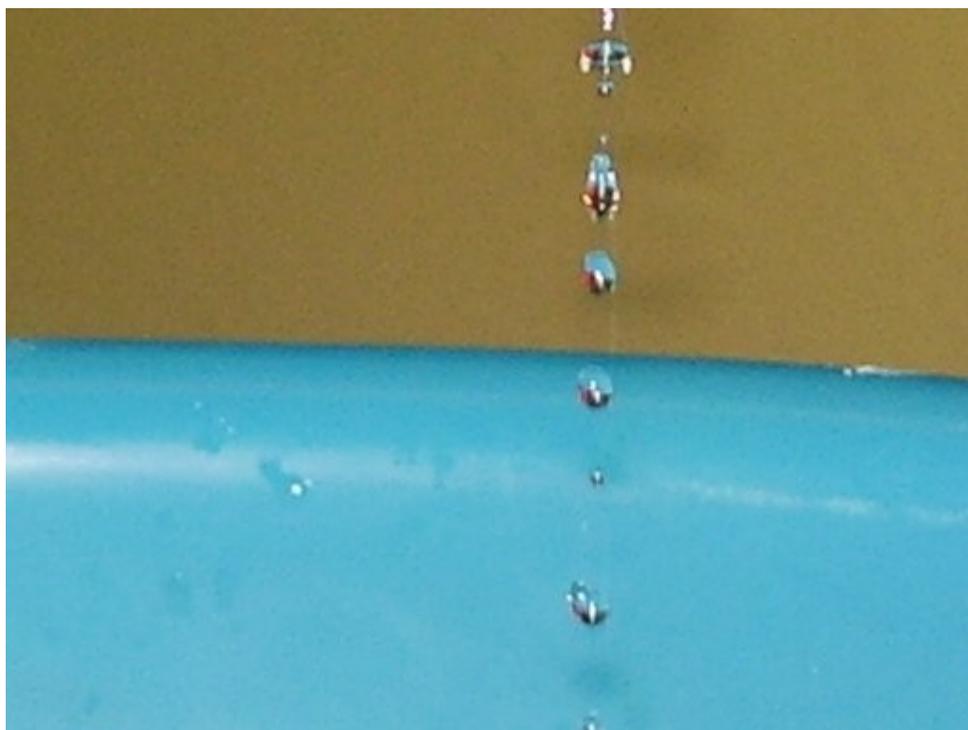


*“Buon giorno” disse il Piccolo Principe.
“Buon giorno” disse il mercante.
Era un mercante di pillole preconfezionate che calmavano
la sete.
Se ne inghiottiva una alla settimana e non si sentiva più
il bisogno di bere.
“Perché vendi questa roba?”, disse il Piccolo Principe.
“È una grossa economia di tempo”, disse il mercante.
“Gli esperti hanno fatto dei calcoli. Si risparmiano
cinquantatre minuti la settimana”.
“E cosa se ne fa di questi cinquantatre minuti?”.
“Se ne fa quel che si vuole...”.
“Io, disse il Piccolo Principe, se avessi cinquantatre
minuti da spendere, camminerei adagio adagio verso
una fontana...”.*

(Antoine de Saint-Exupéry, *Il Piccolo Principe*)



UNA GIORNATA ACQUATICA



Lunedì è stata per tutti noi una giornata molto particolare, una giornata dedicata alla scoperta dell'acqua, una sostanza molto “particolare” perché indispensabile alla nostra vita, alla vita di tutti gli altri esseri viventi e a quella del nostro stesso pianeta.

Come ormai tradizione da alcuni anni, è venuto da noi il dott. Renzo Rancoita, esperto del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino a proporci degli interessanti esperimenti.

Cercheremo di raccontarne alcuni.



IL RAZZO AD ACQUA

Con Renzo abbiamo fatto degli esperimenti e ad un tratto ci ha portato fuori nel giardino vicino all'ospedale per mostrarci come funziona il razzo ad acqua. Volete sapere come è fatto ?

È fatto con una bottiglia di plastica che abbiamo riempito con circa quattro dita d'acqua, la bottiglia viene chiusa con un tappo di sughero con un foro all'interno, foro dove passa un tubicino per l'aria. All'altro estremo del tubicino è attaccata una pompa. Noi dovevamo pompare l'aria all'interno del tubicino, l'aria entrava nella bottiglia e una volta che la bottiglia si riempiva d'aria faceva un botto e partiva in alto raggiungendo più o meno l'altezza di un palazzo di cinque piani.



Ragazzi e ragazze vi consigliamo l'esperimento, parola d'onore!!!

Attenzione, però, perché è un po' pericoloso quindi vi consigliamo di non fare avvicinare nessuno alla bottiglia mentre fate l'esperimento.



IL MISTERIOSO CASO DEL BICCHIERE FANTASMA

L'esperimento fantasma!

Volete sapere come si fa a muovere un bicchiere sull'acqua senza toccarlo?

Ve lo spiego subito!

Bisogna prendere una bacchetta di plastica, sfregarla con un panno di lana e metterla vicino ad un bicchiere. Il bicchiere deve essere leggero (in plastica va bene) e deve galleggiare in una bacinella piena d'acqua: quindi vi consigliamo di rovesciarlo. Avvicinate ora la bacchetta al bicchiere ma senza toccarlo e muovetela lentamente nella direzione che volete: da non crederci! Il bicchiere miracolosamente seguirà la vostra bacchetta.

Non ci credete?

Io sono stato l'assistente del dott. Renzo e sono rimasto sbalordito!

Volete fare un esperimento magico? Avete scelto quello giusto!



Perché succede?

Sfregando la bacchetta con il panno di lana si ottengono cariche elettrostatiche, ma attenzione non prendete la scossa perché sono piccole cariche e stanno ferme. Sono piccole ma abbastanza forti da fare da calamita al bicchiere.

MIRACOLO DELLA FISICA

Ad un certo punto Renzo ci ha fatto vedere un esperimento curioso.

Abbiamo preso un barattolo di latta delle pesche sciroppate al quale era stato legato uno spago (il risultato era un po' come quei secchi che si calano nei pozzi per prendere l'acqua).

Abbiamo messo dell'acqua all'interno del barattolo e, iniziando a farlo oscillare e poi a farlo girare velocemente, abbiamo verificato che l'acqua non cade.

Incredibile!



Perché non cade?

Se noi capovolgiamo qualunque contenitore con l'acqua come minimo ci bagnamo, questo perché l'acqua come tutti gli altri oggetti risente della forza di gravità che la attrae verso il suolo. Quando facciamo girare il barattolo sentiamo una forza che lo attira verso l'esterno ma non scappa perché è legato con il cordino. Se lo lasciamo andare schizzerebbe verso l'esterno e non sui piedi. Questo si deve alla forza creata dal movimento rotatorio. La forza centrifuga.

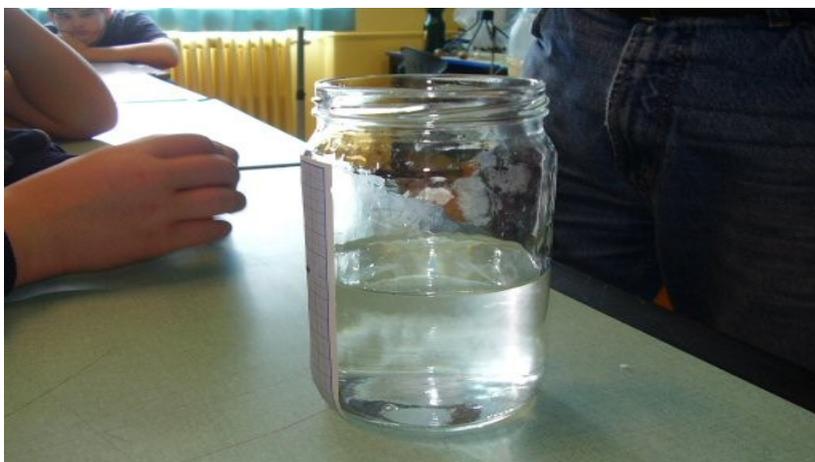
CALCOLO DEL VOLUME DI UN CORPO DI QUALSIASI FORMA

Renzo ci ha fatto vedere sasso e ha detto: “Come facciamo a misurare il suo volume?”

Bisogna prendere un becher (un contenitore con una scala graduata) riempirlo d' acqua e segnare con una matita il punto dove arriva il volume dell'acqua, poi immergere il sasso e vedere dove arriva il livello dell' acqua.

Il livello in più d'acqua sarà il suo volume.

P.S. Purtroppo non siamo noi gli autori di questa scoperta bensì il grande scienziato siracusano Archimede.





IL MULINO AD ACQUA

Volete sapere come si può costruire un modellino di mulino ad acqua? Anche questo ce l'ha insegnato Renzo. Utilizzando i pezzi di una vecchia pompa di bicicletta, un tubo di plastica e un piccolo modellino di pale del mulino, ci ha dimostrato che l'acqua in caduta è capace di creare il movimento che permette alla pale di girare.

Vi abbiamo fatto alcuni esempi degli esperimenti che Renzo ci ha proposto e come avrete notato riesce a rendere facilmente comprensibile da tutti l'argomento. Inoltre i materiali che utilizza sono molto economici e non sono difficili da trovare. Infine chiunque può rifare questi esperimenti con molta facilità.



Il laboratorio è stato molto interessante e divertente, Renzo è molto simpatico ed è una persona che si fa capire da tutti senza problemi, i suoi esperimenti ci hanno sbalordito tutti. Vi consigliamo di provare anche voi.

Carta Europea dell'Acqua

Nel 1968, il Consiglio d'Europa, una grande organizzazione internazionale alla quale aderiscono 21 Nazioni, fra le quali l'Italia, ha formulato la “**Carta Europea dell'Acqua**”, in 12 punti.

Si tratta di un importante appello che è diretto non soltanto ai governi dei Paesi membri di questa organizzazione ma anche ai singoli cittadini, affinché questa preziosa risorsa naturale venga utilizzata in maniera razionale cioè nel migliore dei modi, per conservarla e preservarla da errori che potrebbero risultare non soltanto molto gravi ma soprattutto irreversibili, che significa senza possibilità di recupero.



Non c'è vita senza acqua. L'acqua è un bene prezioso, indispensabile a tutte le attività umane.

Le disponibilità di acqua dolce non sono inesauribili. È indispensabile quindi preservarle, controllarle e, quando è possibile, accrescerle.

Alterare la qualità dell'acqua significa nuocere alla vita dell'uomo e degli altri esseri viventi che da essa dipendono.

Infatti, nonostante il nostro pianeta sia ricoperto per tre quarti della sua superficie da acqua, il 70% della popolazione umana sopravvive senza acqua pulita.

Ben 250 milioni di persone l'anno soffrono problemi di salute, dovuti ad un'insoddisfacente disponibilità d'acqua o ad acque malsane.

25.000 persone muoiono ogni giorno a causa delle malattie legate a tale situazione soprattutto in Africa e in Asia, dove la crisi d'acqua è molto acuta e meno del 20% della popolazione ha accesso a rifornimenti d'acqua.

Tifo, colera e dissenteria sono tra le principali malattie che derivano dalla mancanza di acqua pulita. Ma purtroppo ci sono anche altre malattie legate in qualche modo all'acqua e al suo uso che sono diffuse e colpiscono moltissime persone.



La qualità dell'acqua deve essere sempre mantenuta in modo tale da poter soddisfare le esigenze delle utilizzazioni previste, specialmente per i bisogni della salute pubblica.

Se abbiamo molta acqua a disposizione ma non possiamo utilizzarla è come se non ci fosse.

Quando l'acqua, dopo essere stata utilizzata, viene restituita all'ambiente naturale, deve essere in condizioni da non compromettere i possibili usi dell'ambiente, sia pubblici che privati.

Ricordiamo che, a volte dopo certi usi industriali viene reimpressa nell'ambiente ad una temperatura leggermente più elevata e questo può avere effetti nocivi sulle catene alimentari e può essere la causa di uno squilibrio nell'ecosistema.

La conservazione di una copertura vegetale appropriata, di preferenza forestale, è essenziale per la conservazione delle risorse idriche.

Quindi facciamo molta attenzione al disboscamento eccessivo o alla sostituzione di vegetali nell'ambiente o peggio ancora alla devastazione causata dagli incendi.

Le risorse idriche devono essere accuratamente inventariate.

La buona gestione dell'acqua deve essere materia di pianificazione da parte delle autorità competenti.

È indispensabile anche la preparazione adeguata del personale che deve gestire una materia così importante e delicata.



La salvaguardia dell'acqua implica uno sforzo importante di ricerca scientifica, di formazione di specialisti e di informazione pubblica.

L'acqua è un patrimonio comune il cui valore deve essere riconosciuto da tutti. Ciascuno ha il dovere di economizzarla e di utilizzarla con cura.

Basterebbe che ciascuno facesse bene la sua parte, trattando l'acqua con il rispetto e l'attenzione che merita.

La gestione delle risorse idriche dovrebbe essere inquadrata nel bacino naturale piuttosto che entro frontiere amministrative e politiche.

L'acqua non ha frontiere. Essa è una risorsa comune, la tutela della quale richiede la cooperazione internazionale.

Le riserve complessive d'acqua dolce nel mondo ammontano a 37.000.000 di chilometri cubi, una quantità che può essere paragonata a dieci volte a quella contenuta nel mare Mediterraneo. Più di tre quarti di questa acqua sono rappresentati da ghiacciai e dai ghiacci polari il cui sfruttamento oltre ad essere al di là della portata delle attuali tecnologie, non è affatto consigliabile, considerati gli sconvolgimenti climatici che potrebbe arrecare.

Quasi tutto il resto è rappresentato dall'acqua contenuta nelle falde acquifere sotterranee che fortunatamente non sono state ancora sfruttate in maniera intensiva.

Quelle che attualmente sono le maggiori fonti di approvvigionamento e cioè le acque dei laghi, dei fiumi e il vapore acqueo contenuto nell'atmosfera, rappresentano meno del 1% del totale.

Per mantenere un'accettabile qualità della vita, una società civile degna di questo nome dovrebbe fornire ai suoi cittadini circa 30 metri cubi d'acqua l'anno per persona per il consumo domestico. Altri 20 metri cubi d'acqua l'anno per persona dovrebbero coprire il fabbisogno dell'industria. Le esigenze agricole sono invece molto superiori e sono stimate in ben 300 e 400 metri cubi l'anno per persona.



Questo in teoria.

In pratica le cose vanno in modo un po' diverso perché le esigenze di un contadino sono diverse dalle esigenze di un abitante di una grande metropoli, ma sono in ogni caso numeri che dovrebbero farci riflettere e portarci ad avere tutti un maggiore rispetto e una diversa attenzione nei riguardi di questa risorsa.



Autori

Hanno realizzato questo ipertesto:

prof.ssa Rita Torelli e prof.ssa Palmina Trovato
con gli alunni delle classi 1, 2, 3 media di Piancavallo
SMS Ranzoni - sede ospedaliera Istituto Auxologico Italiano – Ospedale San Giuseppe

Piancavallo (VB)

Ha collaborato la prof. Rosanna Barretta

Le foto (217), tutte originali, sono della prof.ssa Rita Torelli e di Massimo Sotto

Buona navigazione!

Visitate il nostro sito www.scuolapiancavallo.it
o scrivetececi a docenti@scuolapiancavallo.it

BIBLIOGRAFIA

- L. Leopardi, M. Gariboldi - Il libro delle Scienze – La materia e l'energia - Ed. Garzanti Scuola
A. Rullini, C. Nicola, T. Vercellino - Scoprire la Terra e il Sistema Solare - Ed. Atlas
T. Durante, G. Moreno, E. Totano Aloj - Introduzione alle scienze sperimentali - Ed. Le Monnier
A. Vallega - Geopercorsi – Italia - Ed. Le Monnier
C. Botola, F. Leoni, L. Masini, B. Sacchetti - Le Scienze per te – Sistema Terra - Ed. Scolastiche B. Mondatori
P. Bologna - Chiare, fresche e dolci acque - da Le Rive n°5 anno XV
A.G. Reggiani - Sull'origine delle Alpi, quindi dell'Ossola - da "Terra d'Ossola" di E. Ferrari e A. Pagani Ed. Grossi Domodossola
Le guide La rivista del trekking Clementi editore – supplemento al n. 173 anno XXI
E. Ferrari - Toce e Sesia: due fiumi al femminile - da Le Rive n°3 anno XV
G. Legnani - Lungo il fiume Toce - da Le Rive n°5 anno XIII
F. Borella, F. Casale, L. Erra - Il fiume Toce: via di migrazione - da Le Rive n°2 anno XIV
P. Crosa Lenz - I cacciatori preistorici dell'Alpe Veglia - Edizioni Regione Piemonte- Ente Parco Vegia Devero
Schedario didattico - I cacciatori preistorici dell'Alpe Veglia - Edizioni Regione Piemonte- Ente Parco Vegia Devero
Schede - Sentieri Natura - Regione Piemonte Press grafica S.r.l. Omegna
Le Guide - La rivista del trekking -Val d'Ossola – suppl. al n°173 anno XXI – Clementi Editore
ALP Vacanze - Montagne del lago Maggiore - suppl. al n°225 di ALP anno 2004
P. Crosa Lenz, G. Frangioni - Escursionismo in Valdossola – Antigorio Formazza - Ed. Grossi Domodossola
P. Landini, A. Fabris - La terra e l'universo – mineralogia, geologia, geografia generale - Ed. Lattes
L. Cedrini, E. Gabanino, Il libro delle osservazioni scientifiche, Ed. A.P.E. Mursia
G.G. Bellani -Maree e dintorni - da Piemonte Parchi
Luoghi dell'infinito – L'anima dell'acqua – Mensile di itinerari, arte e cultura – n°126 anno XIII – febbraio 2009
Da - Vallone di San Grato forse non tutti sanno - Roberta Squinabol Rivista Augusta 2003
F. Casale, P. Pirocchi – La conservazione degli ambienti alpini nel parco Veglia Devero – Press Grafica Regione Piemonte
M. Tessaro - Relazione sullo stato ambientale nelle aree naturali protette del VCO - Quaderni di natura e paesaggio del VCO n°3 – Provincia del VCO assessorato all'ambiente
Reteiter Il Piemonte come ambiente – Regione Piemonte Assessorato all'Ambiente e al Turismo- Ed. école
Traveller – Grandi laghi d'Italia Lago maggiore- marzo 2002
http://it.wikipedia.org/wiki/Lago_Maggiore
www.turismo.fc.it/_vti_g1_617_b.aspx?rpstry=11_-45k
<http://www.comune.sarsina.fo.it/territorio/marmitte.htm>
<http://www.waltellina.com/parchi/marmittegiganti/index.htm>
<http://www.sentierinatura-forestecasentinesi.it/appr/geo/mgg>
http://www.emscuola.org/iti_1st/acqua/nuova_pa1.htm

INDICE

La molecola della vita.....	p. 1
Le varie forme d'acqua presenti in atmosfera.....	p. 3
Eventi meteorologici.....	p. 5
L'arcobaleno.....	p. 11
L'acqua diventa neve.....	p. 14
L'acqua per il divertimento.....	p. 17
Idrosfera.....	p. 19
I fiumi.....	p. 21
Il fiume Toce: l'anima del VCO.....	p. 24
I laghi.....	p. 32
Il lago Maggiore.....	p. 35
I mari	p. 41
Le maree e l'ambiente di marea.....	p. 44
I ghiacciai.....	p. 51
Le acque sotterranee.....	p. 56
Le marmitte dei giganti.....	p. 58
Gli orridi.....	p. 63
La sorgente minerale del Veglia.....	p. 70
VCO terra d'acque minerali.....	p. 76
L'acqua una risorsa in esaurimento.....	p. 83
Emergenza acqua.....	p. 86
Azioni dell'uomo sull'acqua.....	p. 89
L'acqua protagonista nella musica.....	p. 92
The water: l'acqua nella letteratura straniera.....	p. 96
Zone umide.....	p. 99
Miti d'acqua.....	p. 104
Proverbi e citazioni.....	p. 105
Una giornata acquatica.....	p. 110
Carta Europea dell'acqua.....	p. 115
Autori.....	p. 119
Bibliografia.....	p. 120