



## Ghiacciai

La terra ha un'età di 4,6 miliardi di anni. Durante la sua lunga storia essa ha avuto climi molto diversi da quello attuale e lunghi periodi freddi si sono intervallati a periodi caldi.

L'era geologica maggiormente interessata dalle glaciazioni (nelle nostre regioni) è stata quella quaternaria; in particolare, il periodo geologico denominato Pleistocene è stato caratterizzato da una tendenza verso il raffreddamento del clima. Nell'ultimo milione di anni, infatti, si sono verificati quattro periodi glaciali, denominati dal più antico: GUNZ - MINDELL - RISS - WURM.

A partire dalla fine dell'ultima espansione, ossia 14.000 anni fa, i ghiacciai cominciarono a ritirarsi fino ad assumere l'assetto attuale.

In questo lasso di tempo si ebbero diverse oscillazioni climatiche: la temperatura si innalzò gradualmente fino a raggiungere l'optimum climatico, tra gli 8.000 e i 7.000 anni fa, durante il quale i ghiacciai dovevano essere più ridotti di quelli attuali; a quella fase di riscaldamento seguì un'espansione glaciale verificatasi tra i 5.300 e i 2.800 anni fa.

L'ultima grande avanzata dei ghiacciai si ebbe a partire dal 1350 fino al 1850 d.C.: è stata la più grande espansione dell'Olocene (iniziato nel 8.300 a.c.) e viene definita "Piccola Età Glaciale".

Un ghiacciaio è una massa semi-plastica che fluisce lentamente verso valle, per effetto della gravità terrestre, intaccando e frammentando il letto roccioso sul quale scorre.

Parte della neve che cade durante la stagione fredda, si mantiene al suolo anche nei mesi estivi ed è ricoperta dalle nuove nevicate l'anno successivo.

Il limite al di sopra del quale la neve non fonde viene chiamato "limite delle nevi persistenti"; esso varia secondo l'altitudine, la latitudine e l'esposizione al sole.

Dal momento in cui la neve cade al suolo o si deposita sul ghiacciaio, inizia la sua graduale trasformazione, che consiste essenzialmente in una variazione di forma e riduzione dei vuoti tra i cristalli (per la compressione dovuta al peso della neve soprastante) e aumento delle dimensioni dei cristalli stessi (per processi di fusione parziale e risolidificazione).

L'insieme di queste trasformazioni viene definito METAMORFISMO.

Col passare del tempo la neve fresca, contenente circa il 90% di aria, si trasforma prima in neve granulosa, poi in firn (dopo circa un anno) ed infine in ghiaccio, perdendo gran parte dell'aria contenuta.

In un ghiacciaio vengono distinte due zone: il bacino collettore e il bacino ablatore.

### BACINO COLLETTORE:

Situato al di sopra del limite delle nevi persistenti, rappresenta la zona di alimentazione del ghiacciaio, dove la neve e le valanghe si accumulano per quasi tutto l'anno.

Il ghiaccio del bacino collettore è tagliato da pochi crepacci, di solito è bianco perché coperto da nevi e privo di morena superficiale.

## Ghiacciai

### BACINO ABLATORE:

Situato al di sotto del limite delle nevi persistenti, è la continuazione a valle del bacino collettore. E' così chiamato perché in esso prevale l'ablazione, ossia l'insieme di quei processi attraverso i quali neve e ghiaccio vengono allontanati dal corpo del ghiacciaio; fusione, sublimazione e crollo di settori di ghiaccio riducono quindi la massa del ghiacciaio.

In estate il bacino ablatore ha un colore verde-grigio ed è intersecato da numerosi crepacci; è inoltre coperto da detrito morenico che aumenta l'ablazione del ghiaccio sottostante per assorbimento di energia termica.

Unendo le quote alle quali la quantità di neve accumulata è uguale a quella asportata, si ottiene la LINEA DI EQUILIBRIO; essa divide il bacino collettore da quello ablatore.

La velocità e la dinamica con cui i ghiacciai si muovono, dipendono da diversi fattori quali: pendenza del substrato roccioso, spessore del ghiaccio e temperatura.

Nell'abito di una stessa porzione di ghiacciaio, la velocità varia con la distanza dalla superficie e dal letto roccioso, per effetto dell'attrito e della pressione.

Forme tipiche della superficie di un ghiacciaio sono i crepacci e seracchi.

I crepacci sono fratture dello strato superficiale dei ghiacciai, prodotte dalle tensioni derivanti dal movimento. Essi si sviluppano in coincidenza di asperità del substrato roccioso o di cambiamenti di pendenza.

L'intersezione di più crepacci causa l'isolamento di una serie di blocchi di ghiaccio (alti anche più di 10 metri) detti seracchi.

Si distinguono vari tipi di ghiacciaio, ma i fondamentali sono tre:

- pirenaico, caratterizzato dal solo bacino collettore. Tali ghiacciai sono anche noti col nome di vedrette
- alpino, con bacino collettore e ablatore ben distinti
- himalayano, con più bacini collettori confluenti in un grande bacino ablatore

I ghiacciai, che come si è già detto sono dotati di movimento, esercitano una importante azione modellatrice sul paesaggio. Le forme da essi lasciate possono essere distinte in: forme di erosione e forme di accumulo



## Ghiacciai

### FORME DI EROSIONE:

valli a U - Durante i lunghi periodi freddi, le valli precedentemente incise dai fiumi vengono invase dai ghiacciai, che le rimodellano rettificandone la morfologia. Esse diventano più ampie e rettilinee, venendo adeguate all'esigenza di trasportare il maggior volume di ghiaccio. La sezione trasversale di una valle glaciale presenta il tipico profilo a U.

forre e cascate - L'erosione glaciale crea una morfologia dominata dall'alternanza di ripiani e gradinate, dovuta al modo di scavare del ghiacciaio che tende ad aumentare ed esaltare il dislivello dei salti già esistenti. I ripiani posti a quote differenti vengono raccordati, in genere, da spettacolari cascate che possono raggiungere altezze di centinaia di metri.

I gradoni, già incisi in un primo tempo dai corsi d'acqua subglaciali (che scorrono in pressione alla base del ghiacciaio e che possiedono quindi un'elevata capacità erosiva), vengono ulteriormente incisi, dopo la deglaciazione, dai corsi d'acqua di superficie e a seconda della compattezza e della resistenza della roccia si formano gole più o meno profonde.

rocce montonate - Sono uno dei più comuni indicatori della presenza di un ghiacciaio in un'area attualmente deglaciatata. Si presentano come dossi rocciosi arrotondati con dimensioni da 1m. ad alcune centinaia di metri, allungati secondo la direzione di flusso del ghiacciaio. Il loro profilo longitudinale è arrotondato verso monte, mentre verso valle si presenta più ripido e con la superficie frammentata.

marmitte glaciali - Sono forme di erosione dal caratteristico aspetto rotondeggiante e pareti levigate, scavate nella roccia su cui il ghiacciaio scorreva. Durante la stagione calda, parte del ghiaccio fonde e forma i torrenti epiglaciali che scorrono sulla superficie del ghiacciaio fino a quando incontrano un crepaccio nel quale precipitano. L'acqua si raccoglie allora in torrenti subglaciali, che possono scorrere in pressione tra ghiaccio e roccia, come se fossero in condotte forzate. Nel punto in cui si formano violenti vortici, i detriti trasportati dai corsi d'acqua subglaciali erodono la roccia sottostante secondo un movimento circolatorio e scavano in pochi anni marmitte di grandi dimensioni.

valle sospesa - Il ghiacciaio principale possiede una maggiore capacità erosiva rispetto ai ghiacciai tributari, costituiti da colate di minor spessore. Tutto ciò va ad influire sui piani di erosione che vengono a trovarsi a livelli differenti; il fondovalle di un ghiacciaio tributario, infatti, risulta sopraelevato rispetto a quello della valle principale.

Durante la fase di ritiro il ghiacciaio lascia a quote più elevate gli sbocchi delle valli tributarie che diventano "valli sospese". Esse si raccordano alla valle principale mediante un salto roccioso percorso, in genere, da una cascata.

circo glaciale - E' uno degli elementi più comuni del paesaggio glacializzato". Esso viene definito come un largo avvallamento dal fondo piatto e poco inclinato, circondato da pareti verticali; verso valle, prima del ripido gradino che lo raccorda alla valle principale, il circo presenta spesso una contropendenza di rocce montonate o un deposito morenico che può determinare la formazione di un piccolo lago.

laghi glaciali - La loro formazione consegue la scomparsa del ghiacciaio. Possono essere di circo, se occupano in catino collettore, di soglia, se sono ubicati in prossimità di questa, morenici, se provocati da uno sbarramento morenico, intramorenici, se posti all'interno di un arco morenico.



## Ghiacciai

### FORME DI DEPOSITO

Alle fronti e sui margini dei ghiacciai, dove le temperature elevate provocano il passaggio dell'acqua dallo stato solido a quello liquido, tornano alla luce e vengono deposti tutti quei materiali che il ghiacciaio aveva strappato al fondo roccioso nelle regioni più elevate (detriti di origine sublaciale o endoglaciale) o che altri fenomeni, come frane e valanghe, hanno depositato sulla sua superficie.

L'insieme dei materiali depositati da un ghiacciaio prende il nome di MORENA.

Caratteristiche dei depositi morenici:

- mancanza di selezione per quanto riguarda le dimensioni dei frammenti rocciosi che li compongono (a differenza di quanto avviene con altri agenti di trasporto, quali, ad esempio, acqua e vento); essi, infatti, variano da massi di grandi dimensioni a sabbie e argille
- non presentano stratificazione, ma mescolanza caotica dei componenti
- composizione litologica molto varia: possono essere presenti tipi di rocce provenienti da aree molto lontane
- i ciottoli possono essere spigolosi oppure striati
- spesso i ciottoli di forma allungata si dispongono secondo una direzione prevalente

I depositi morenici vengono classificati in base alla loro posizione rispetto al ghiacciaio e alla loro fase di attività. Vengono così distinte morene laterali, frontali, mediane, mobili, ecc..

morene laterali:

sono cordoni detritici localizzati sui fianchi delle vallate o ai margini dei ghiacciai attuali; presentano un profilo trasversale asimmetrico col fianco interno più ripido di quello esterno.

Tali depositi vengono creati durante una fase di espansione glaciale e le loro dimensioni sono tanto maggiori quanto più intensa è stata la fase positiva.

morene frontali:

sono cordoni detritici con andamento a semicerchio che disegnano nettamente il profilo della fronte nella fase di massima espansione. Esse sono formate dal materiale che i ghiacciai hanno spinto davanti a sé lungo la fronte, con un'azione che si può paragonare a quella di un bulldozer. Sono molto interessanti dal punto di vista scientifico in quanto permettono di ricostruire l'esatta estensione di un ghiacciaio. L'intensa azione erosiva dei torrenti glaciali le frammenta in tronconi isolati, le rimaneggia e crea dei depositi a forma di ventaglio chiamati conoidi proglaciali.

### I GHIACCIAI VALSESIANI

L'orografia scoscesa della testata della Valsesia, dovuta principalmente alla natura gneissica del substrato roccioso, la mancanza di ampie aree di alimentazione dei ghiacciai a quote superiori ai 3000 m. e l'esposizione a sud del versante meridionale del Monte Rosa, rendono relativamente poco sviluppato il glacialismo di questa valle, nonostante i 4554 m. di quota massima del bacino.

Il limite delle nevi permanenti risulta influenzato, oltre che da questi fattori, anche dall'entità delle precipitazioni. Sebbene i ghiacciai valesesiani non siano molto sviluppati, essi rappresentano una grande riserva di acqua potabile e costituiscono un efficace sistema di regolazione delle portate di acqua estive, influenzando l'equilibrio idrogeologico dell'intero bacino.