



Azione dei moli sull'energia delle onde



Azione di un molo sulla sedimentazione

Non c'è la spiaggia

La spiaggia si è formata grazie
all'azione del molo



In presenza di strutture trasversali alla costa – moli e pennelli – si ha l'accrescimento asimmetrico della spiaggia; si individua in questo modo il lato sottoflutto e il lato sopraflutto e quindi la direzione predominante del flusso sedimentario lungo costa.

Nella maggioranza dei casi, lungo la costa adriatica, il trasporto solido lungo costa così valutato è diretto da sud verso nord.

In presenza dei moli questo effetto può essere molto importante e si osservano differenze nell'ampiezza della spiaggia emersa di alcune centinaia di metri tra i due lati delle strutture.

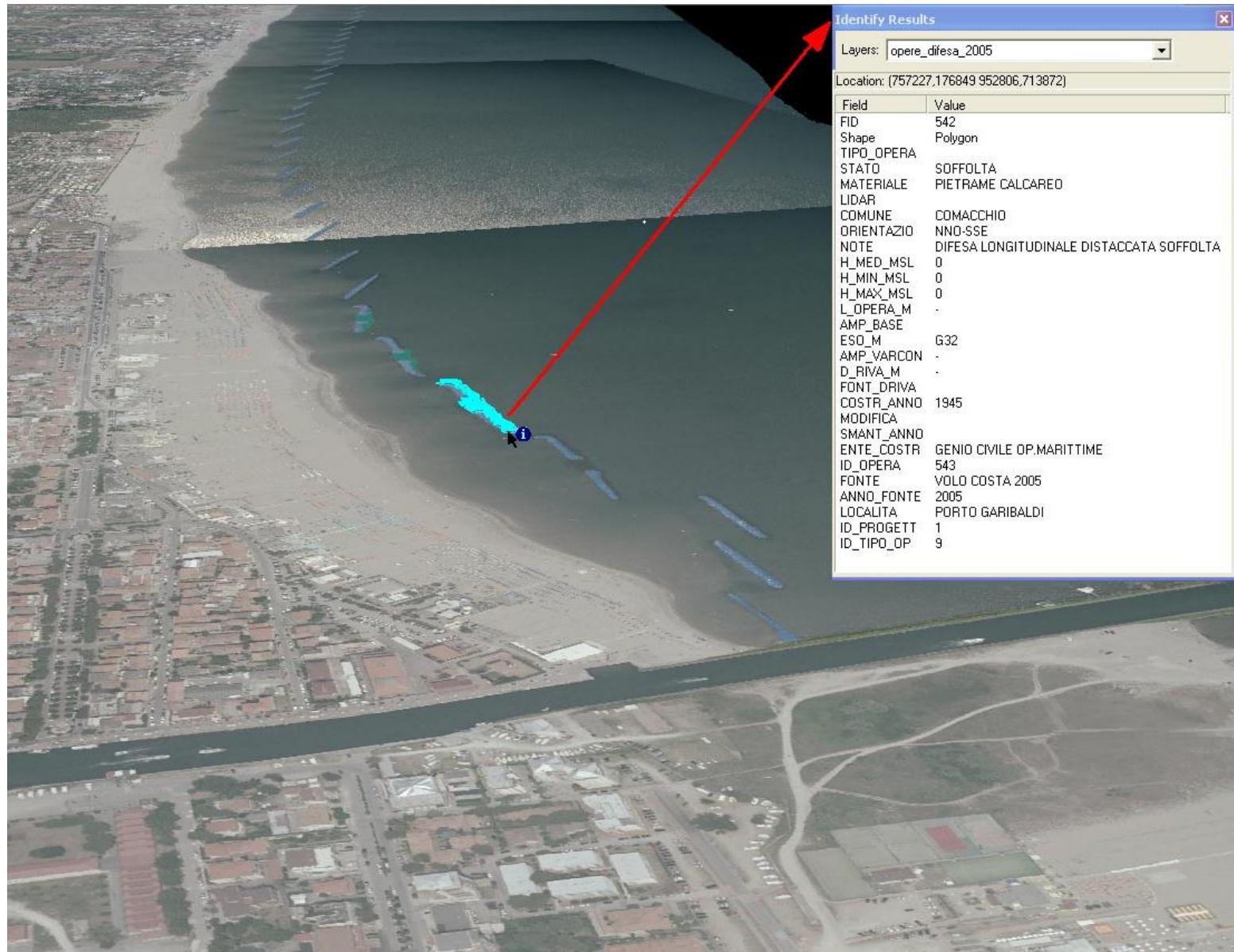


Foto aerea obliqua di Porto Garibaldi

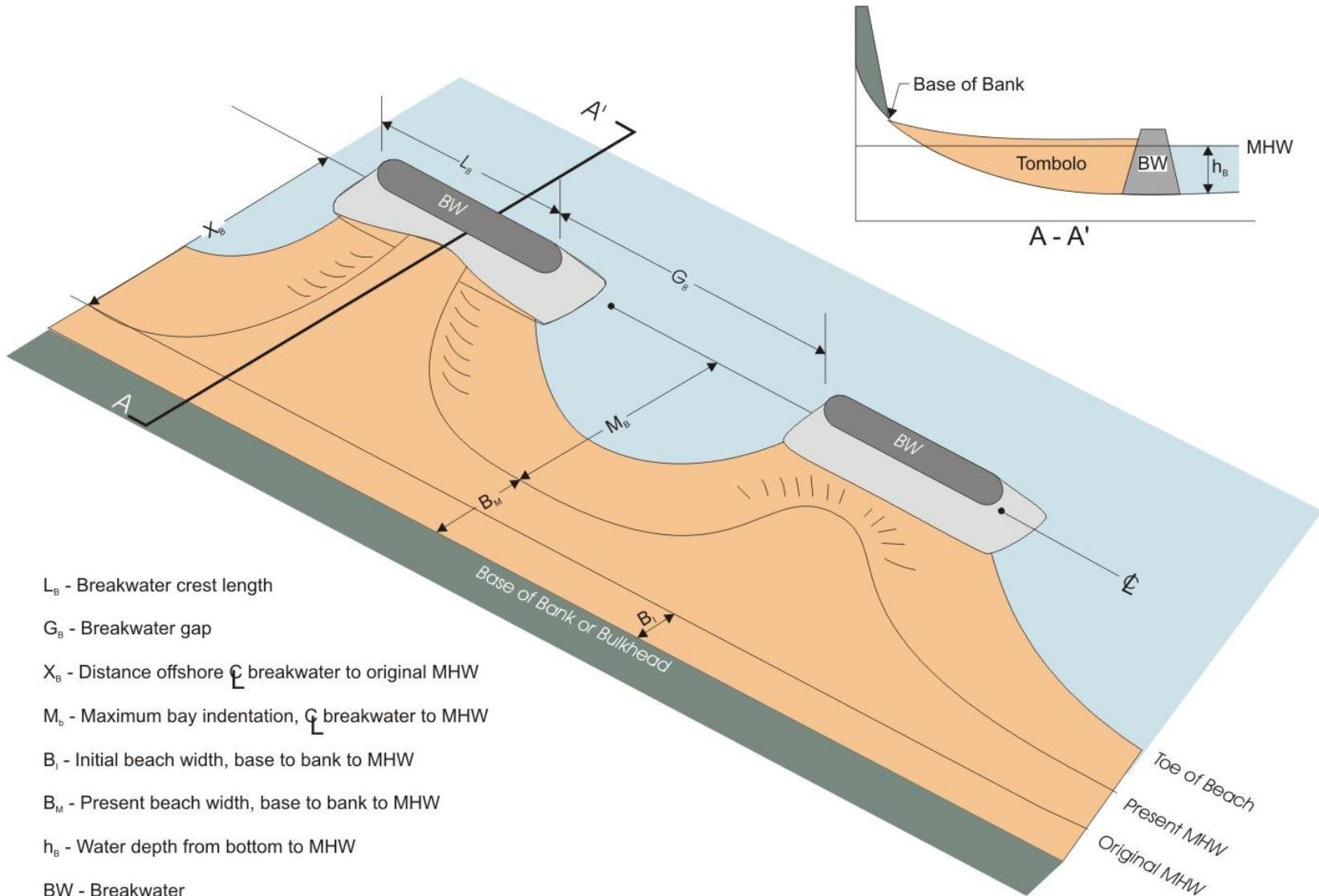
Pennelli perpendicolari alla linea di costa



Scogliere a mare



Barriere frangiflutti a mare, parallele alla linea di costa SCOGLIERE



Barriera a mare che non ha ancora esplicato completamente la sua azione sul trasporto solido lungo costa



Tomboli retroscogliera con formazione di nuova spiaggia



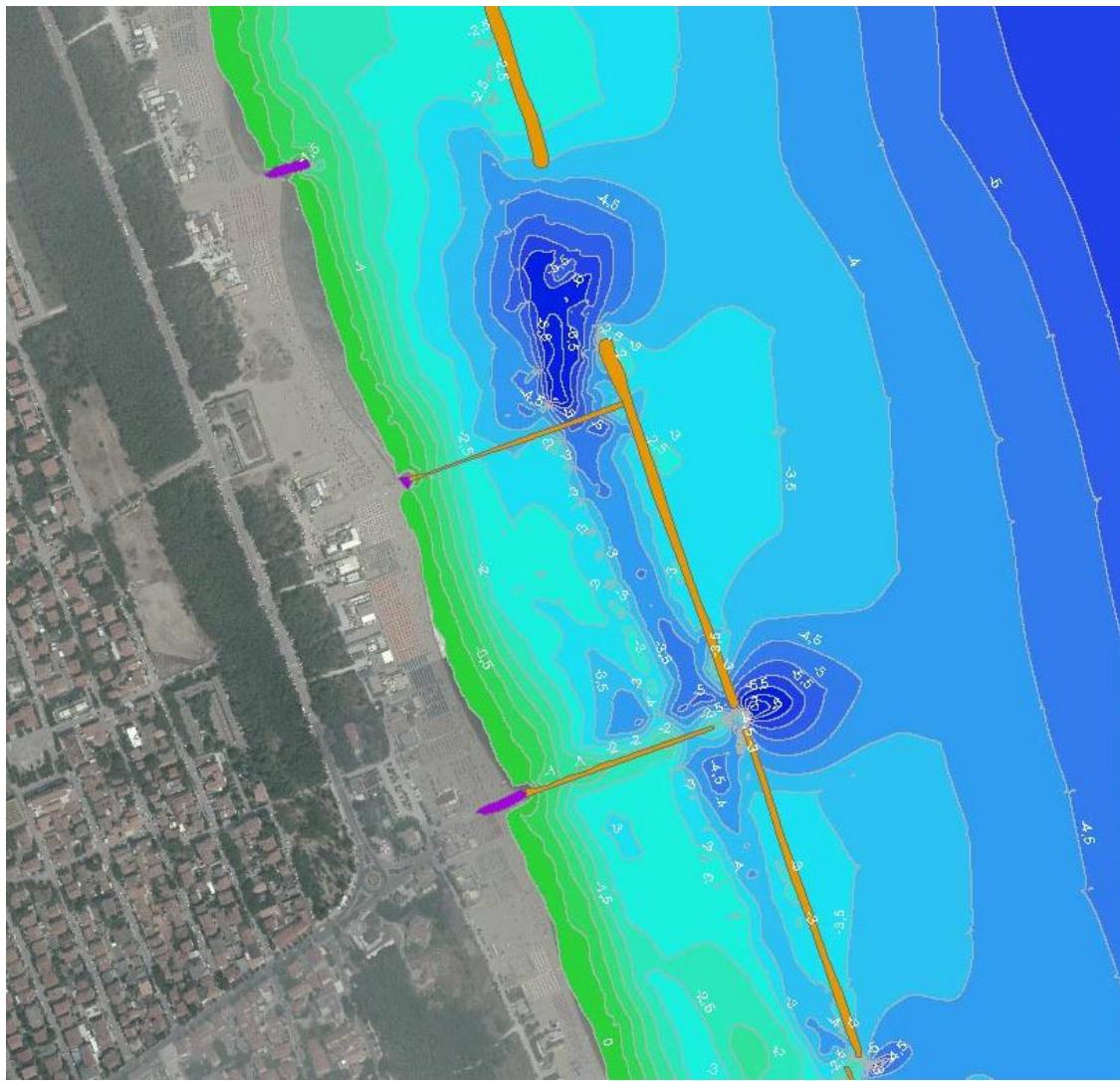
In presenza di strutture longitudinali distaccate (scogliere):

nel tratto di mare riparato da queste opere l'energia del moto ondoso è minore e si possono depositare le sabbie trasportate dal flusso litoraneo, formando estesi bassifondi e le tipiche morfologie a tombolo.

Sottoflutto (spesso al margine nord dei sistemi di scogliera, per quanto riguarda la costa adriatica) è quasi sempre presente un tratto di spiaggia più arretrato, dove si manifesta una marcata erosione.

In corrispondenza dei varchi tra due scogliere consecutive, a causa della diffrazione delle onde e in presenza di tombolo, la linea di riva assume un andamento circolare, mentre, nella spiaggia sommersa, in corrispondenza dei varchi, è frequente la formazione di truogoli talora profondi.

Il lato a mare (esterno) delle strutture è molto spesso caratterizzato da un sensibile approfondimento dei fondali. Il dislivello che si registra tra il lato interno e quello esterno è anche superiore al metro. Questo fenomeno origina problemi di stabilità all'opera.



Difesa mista
Truogoli prodotti dalla
corrente di reflusso in
corrispondenza dei
varchi interposti tra
due scogliere attigue

Azione delle scogliere a
mare sull'energia delle onde



Scogliera sommersa

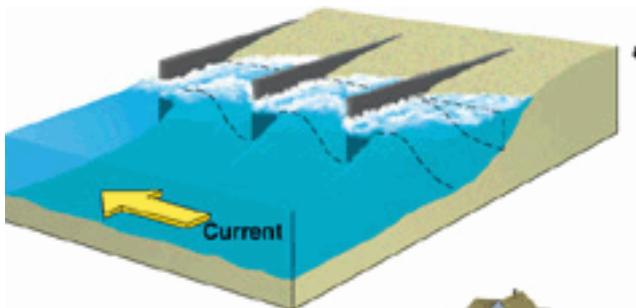


Ripascimento artificiale con prelievo di sabbia dal largo (Lido di Spina, FE)



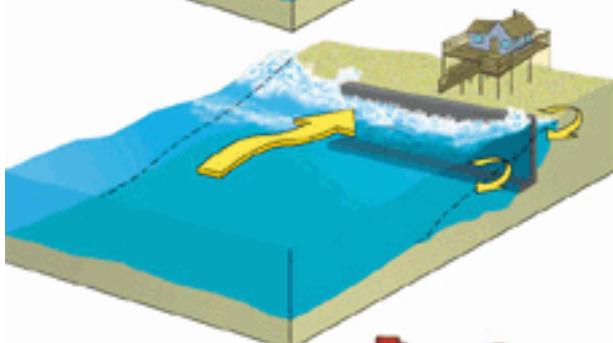


GROTTAMMARE (AP) - Ripascimento spiaggia



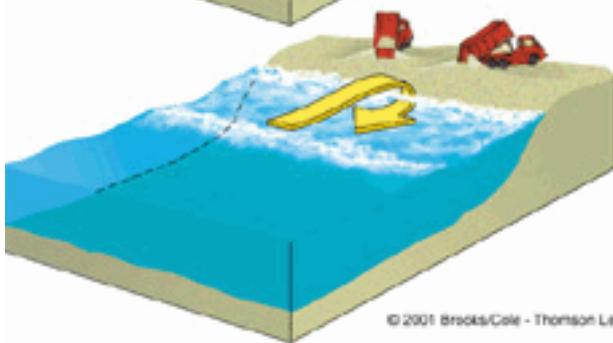
a Groin

Groins are structures that extend from the beach into the water. They help counter erosion by trapping sand from the current. Groins accumulate sand on their updrift side, but erosion is worse on the downdrift side, which is deprived of sand.



b Seawall

Seawalls protect property temporarily, but they also increase beach erosion by deflecting wave energy onto the sand in front of and beside them. High waves can wash over seawalls and destroy both the seawalls and the protected property.



c Importing sand

Importing sand to a beach is considered the best response to erosion. The new sand is often dredged from offshore and can cost tens of millions of dollars. Because it is often finer than beach sand, dredged sand erodes more quickly.

© 2001 Brooks/Cole - Thomson Learning



Suddivisione della linea di costa ricavata dalle immagini del volo RER 2005 nei tratti:

- *Fittizia*: si intende un tratto di costa con varchi che interrompono la linea di riva. Questo accade in prossimità delle foci fluviali e dei porti.
- *Naturale*: si intende un tratto di costa non protetto da opere di difesa artificiali.
- *Protetta*: si intende un tratto di costa protetto da opere di difesa artificiali ben distinguibili da foto aerea.
- *Lagunare protetta*: ha le caratteristiche di una tratto protetto in ambiente lagunare (Sacca di Goro).

Erosione glaciale

Ghiacciaio



Corpo di ghiaccio che copre completamente o quasi un tratto di terreno, con chiare evidenze di movimento in atto o in passato

I ghiacciai si formano laddove la quantità di neve che si accumula nella stagione fredda è maggiore di quella che si scioglie durante la stagione calda

http://fenzi.dssg.unifi.it/dip/materiali/3101/19_ghiacciai.pdf modificato

Classificazione dei ghiacciai in base alla loro forma

Alpine glaciers form on the crests and slopes of mountains and are also known as "mountain glaciers", "niche glaciers", or "cirque glaciers". An alpine glacier that fills a valley is sometimes called a **valley glacier**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Glacier>



The Aletsch Glacier, the largest glacier of the Alps, in Switzerland

Valley glacier



A **cirque glacier** in the Norwegian Alps. Note the small niche glaciers on the adjacent mountain



Niche glacier at the base of a rockwall



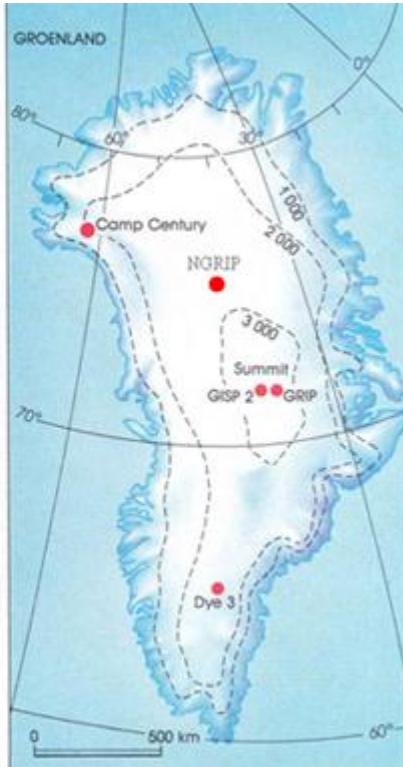
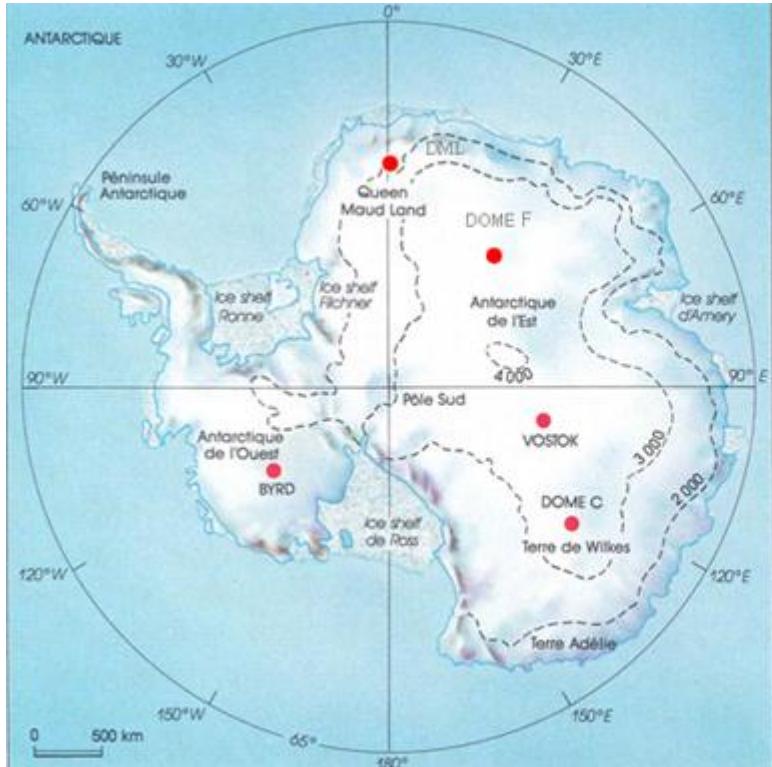
Niche glaciers are patches of both glacial ice that occupy small topographic hollows and gully's on north facing mountain slopes. In contrast to other glacier types, their small size ensures that they have little geomorphic impact.



Cirque glaciers are ice masses that occupy cirque basins, i.e. arm-chaired shaped hollows. Many glaciers within cirque basins may spill over the front and flow downhill to feed valley glaciers.



Valley glaciers are large streams of ice that flow within a valley from an upslope ice cap and cirque glacier.



The largest glacial bodies, **ice sheets** or **continental glaciers**, cover more than 50,000 km². Several kilometres deep, they obscure the underlying topography. The only existent ice sheets are the two that cover most of Antarctica and Greenland.

http://en.wikipedia.org/wiki/Ice_sheet modificato

A satellite composite image of Antarctica





An **ice cap** is an ice mass that covers less than 50 000 km² of land area (usually covering a highland area).

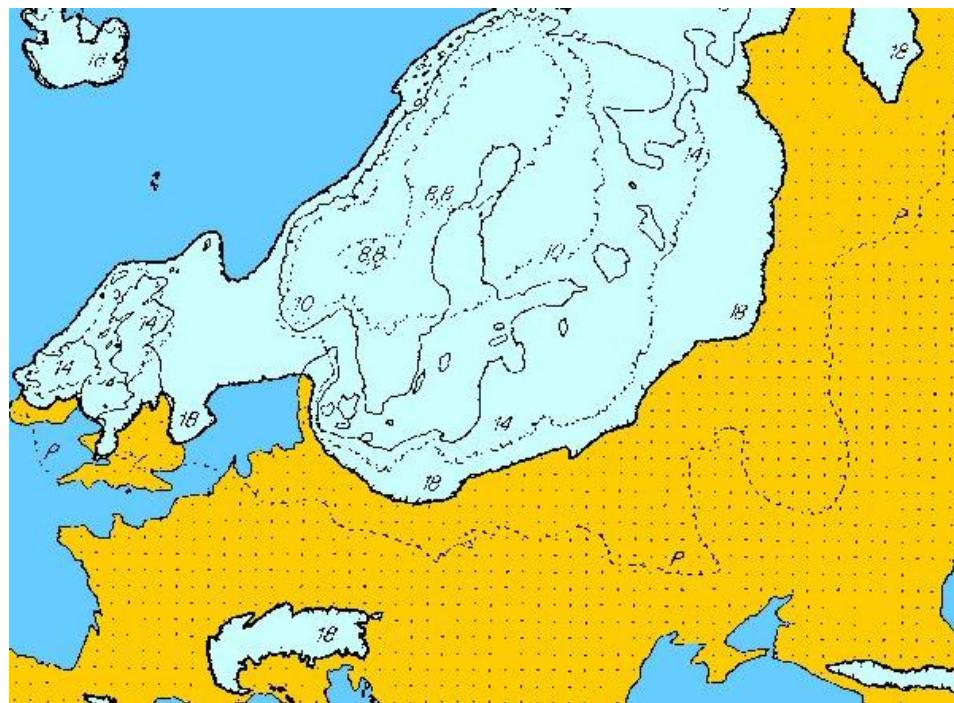
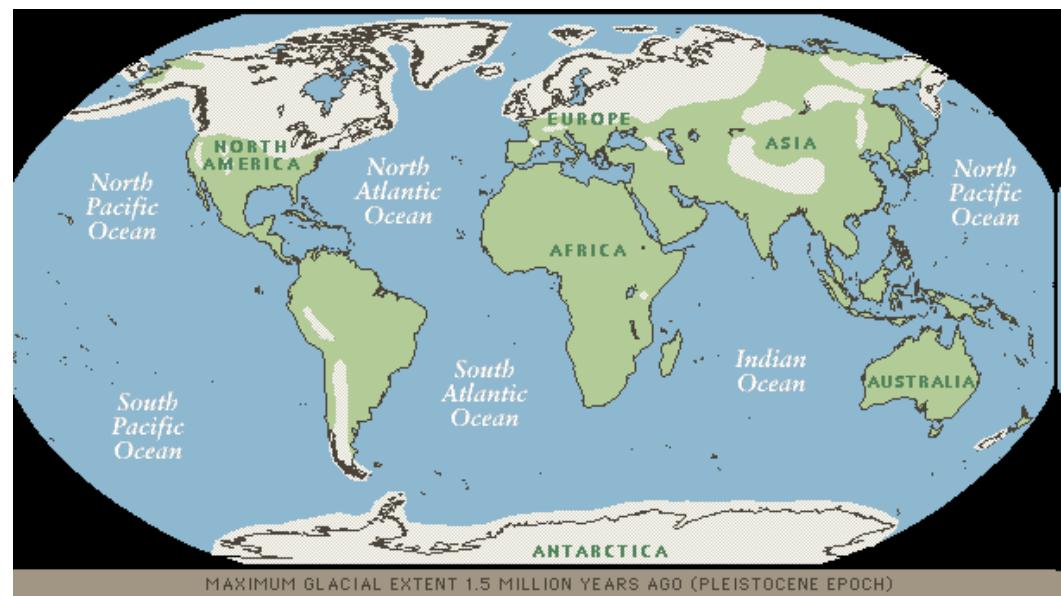
The dome of an ice cap is usually centred on the highest point of a massif. Ice flows away from this high point (the ice divide) towards the ice cap's periphery

Vatnajökull, Iceland



http://en.wikipedia.org/wiki/Ice_cap modificato

Massima espansione dei ghiacciai nel Pleistocene



Espansione dei ghiacciai durante l'ultima grande glaciazione in Europa

http://www.arch.unige.it/sla/geositi/lab_dispense/04.htm



Grosslockner (A)
(1910-2000)



Gepatschferner (D)
(1904-2005)



Aletsch (CH)
(1900-2005)

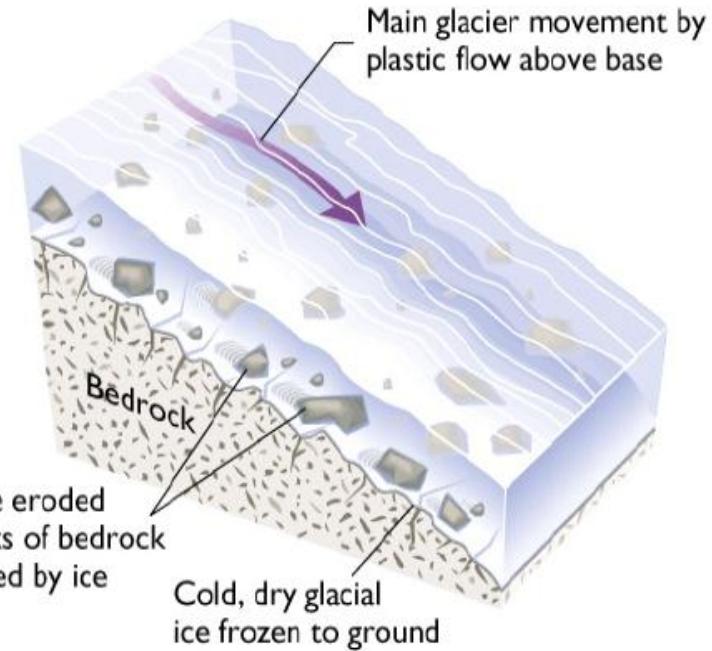
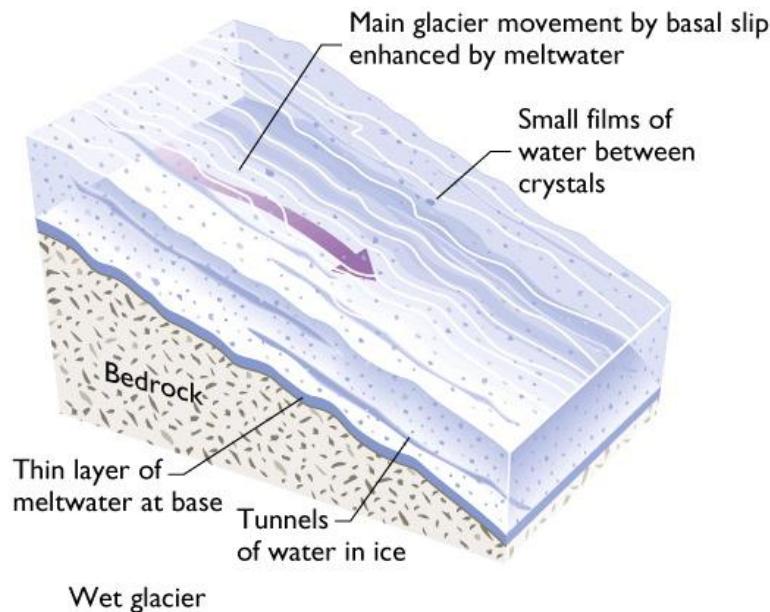


Solda (Alto Adige)
(1905-2002)

http://www.ecodelledolomiti.net/Num_2/Num_2_Ita/Eco_2_15_ita.htm

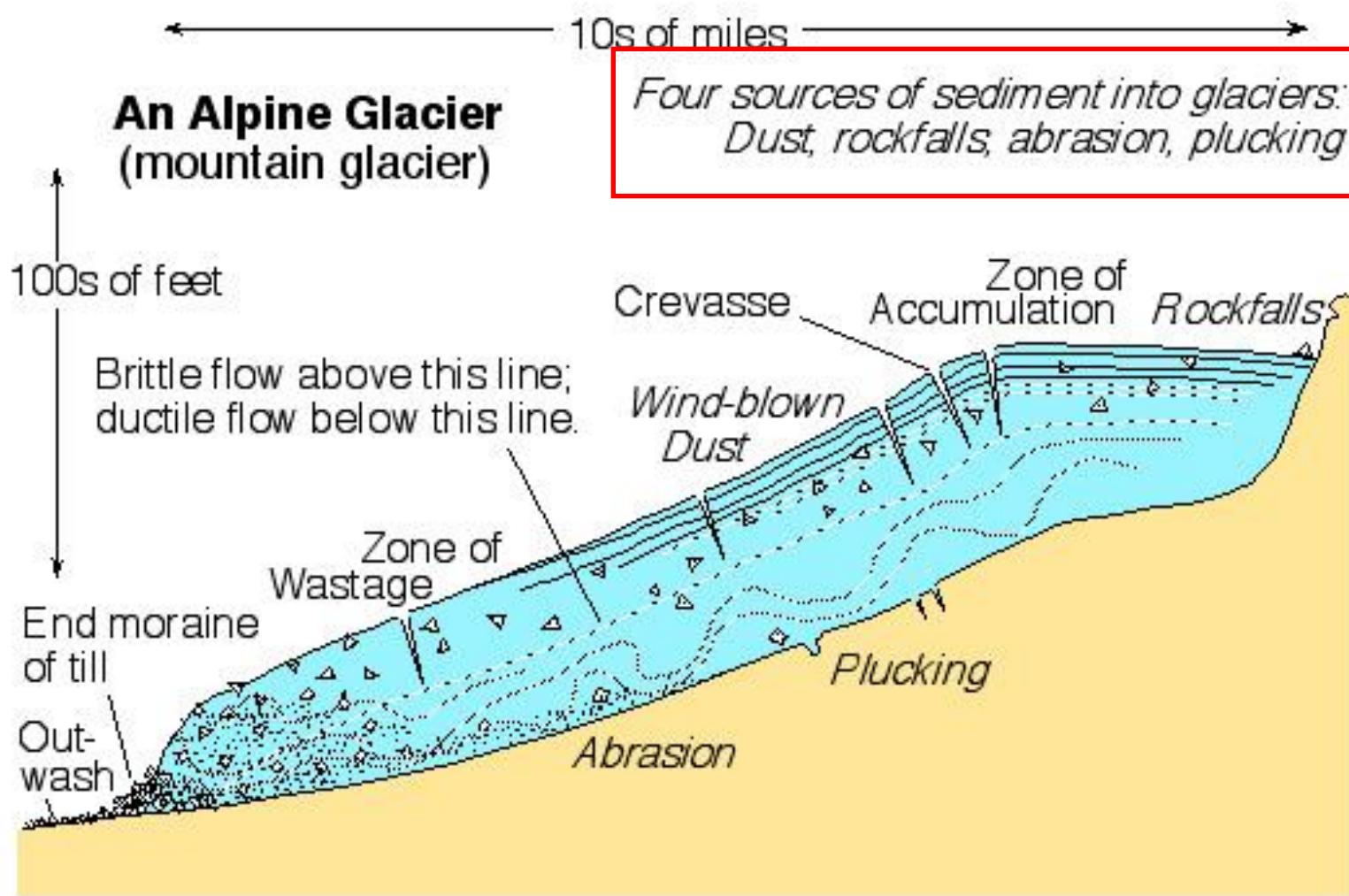
A base fredda - ghiaccio sul fondo del ghiacciaio

Dry glacier



A base calda - acqua sul fondo del ghiacciaio

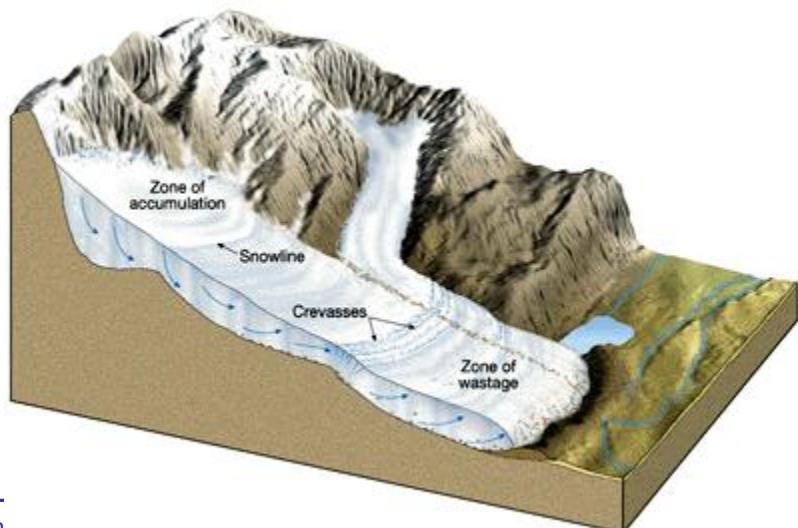
Wet glacier

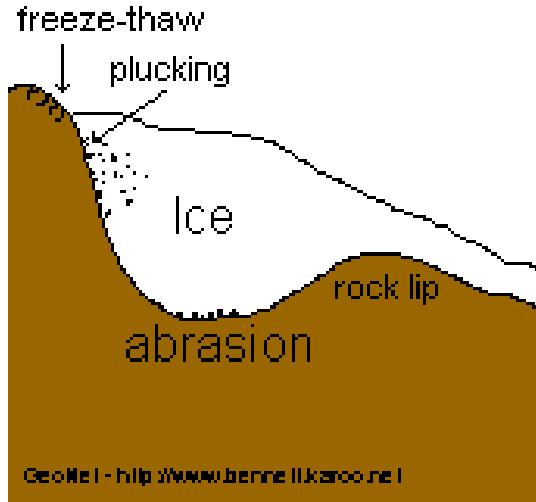




I ghiacciai erodono profondamente le aree su cui si muovono, lasciando come testimonianza della loro azione **valli con la tipica forma ad U e tipici depositi denominati 'morene'**

L'erosione glaciale, prodotta dal lento spostamento dei ghiacciai, è uno dei più efficaci meccanismi di modellamento della superficie terrestre poiché **è in grado di cancellare ogni traccia di rilievo preesistente**, erodendo profondamente ed asportando enormi quantità di detriti





Erosione glaciale (ESARAZIONE)

SRADICAMENTO (plucking) ABRASIONE (abrasion) CRIOLASTISMO (freeze thaw) al contorno della lingua glaciale

<http://www.geography.learnontheinternet.co.uk/topics/glaciation1.html>

Plucking is when meltwater from a glacier freezes around lumps of cracked and broken rock. When the ice moves downhill, rock is plucked from the back wall.

Abrasion is when rock frozen to the base and the back of the glacier scrapes the bed rock.

Freeze-thaw is when meltwater or rain gets into cracks in the bedrock, usually the backwall. At night the water freezes, expands and causes the crack to get larger. Eventually the rock will break away.

Sradicamento - Plucking

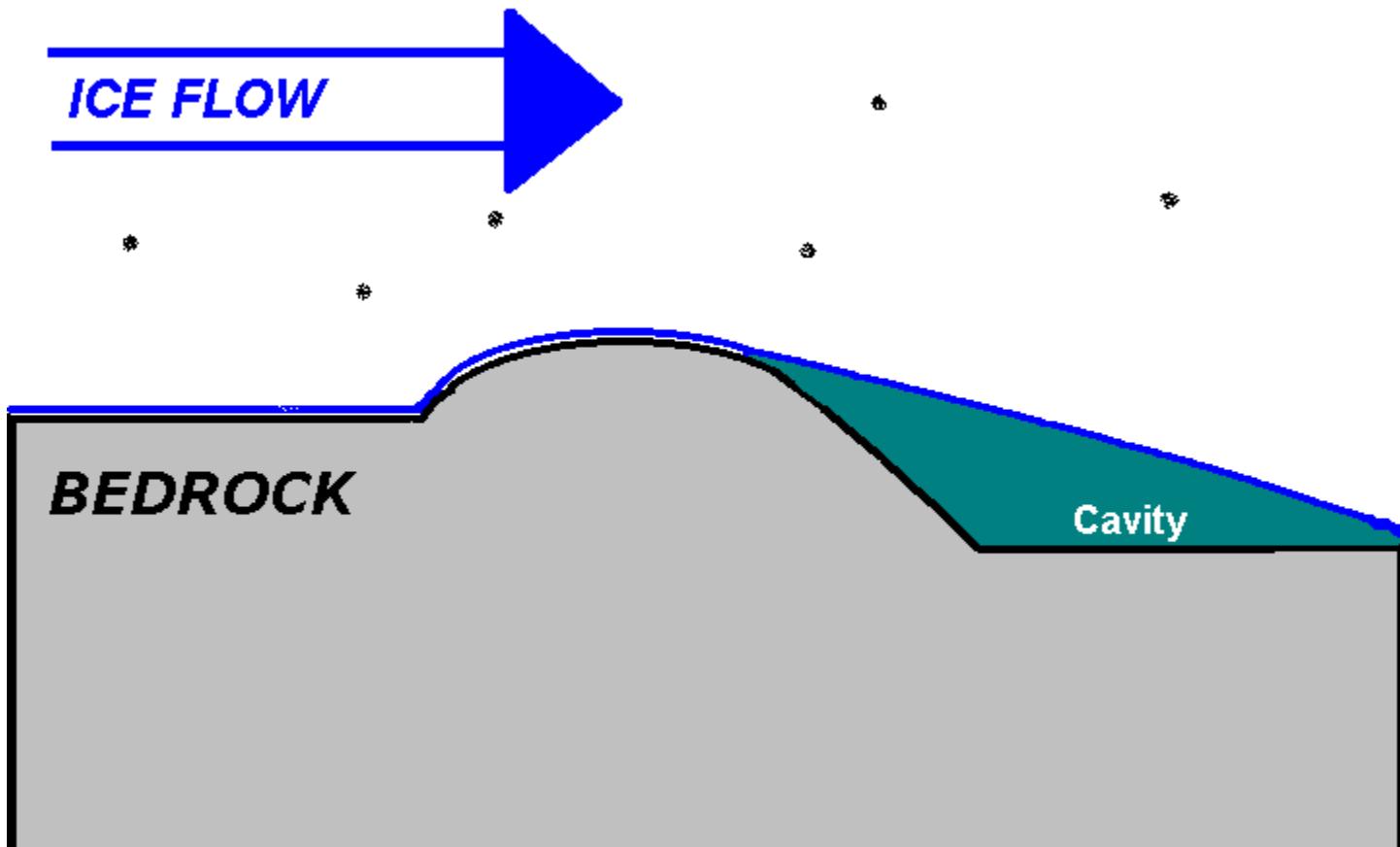


Illustration that shows how the plucking process is carried out. Notice how rocks are dislodged from the surface and dragged by the ice flow. This is one of the most important erosion processes produced by a glacier.

Modello di abrasione e formazione delle strie

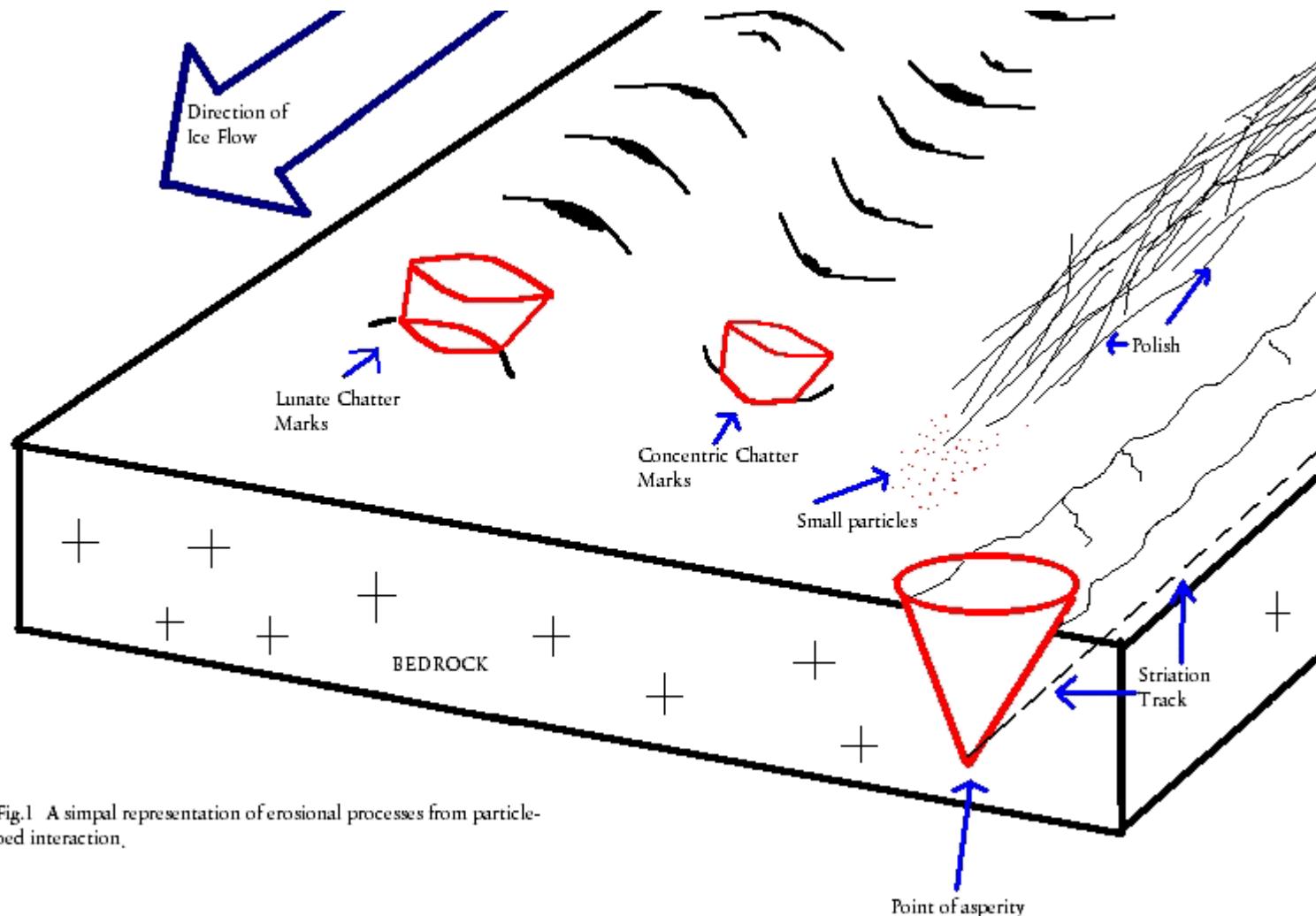


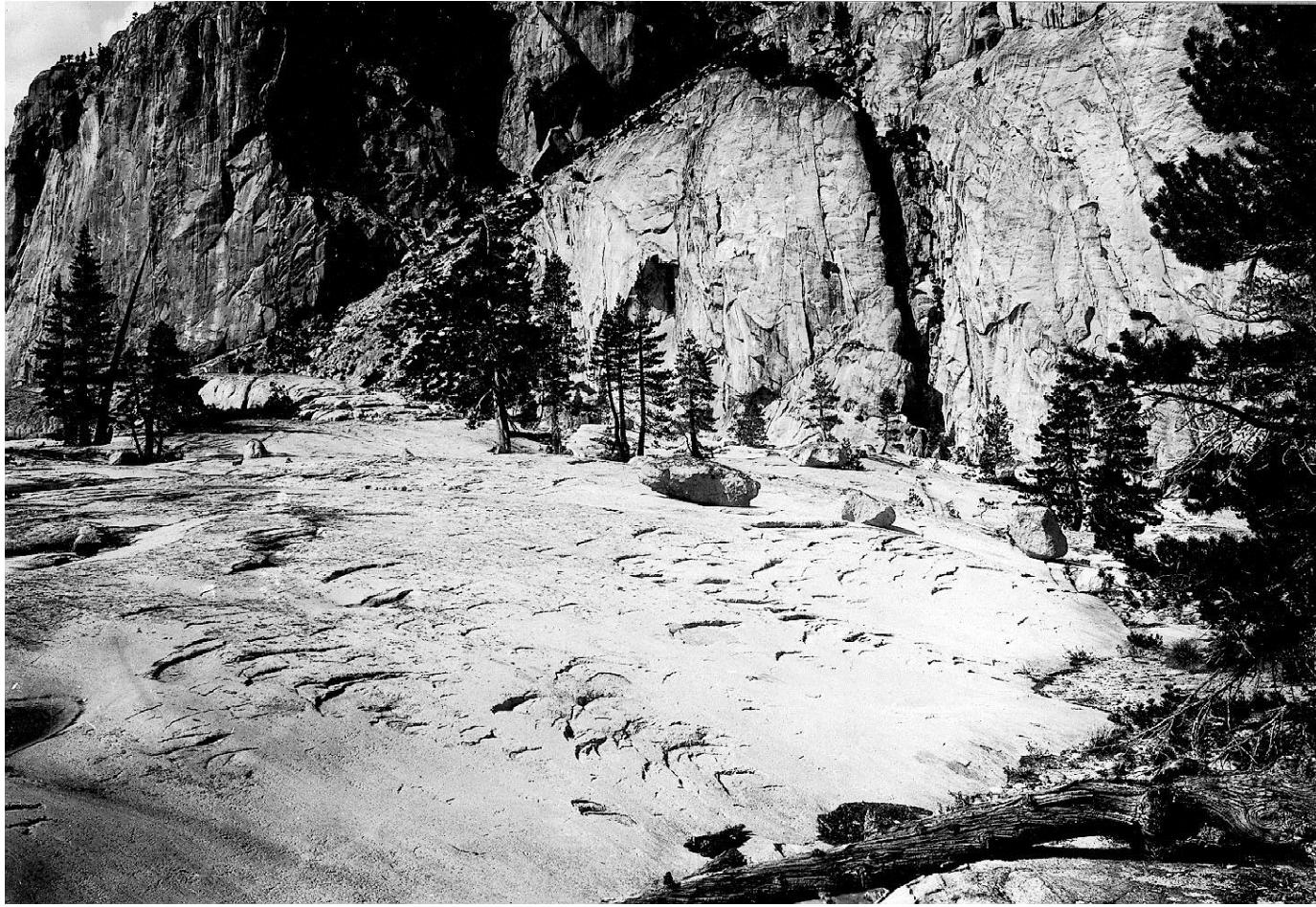
Fig.1 A simple representation of erosional processes from particle-bed interaction.



Crescent-shaped chattermarks and striations on bedrock of gabbro, Isle of Skye, Scotland. These features are the result of the juddering effect of debris-bearing ice as it slides over the bedrock. Ice flow was from top to bottom of the picture

Chatter marks

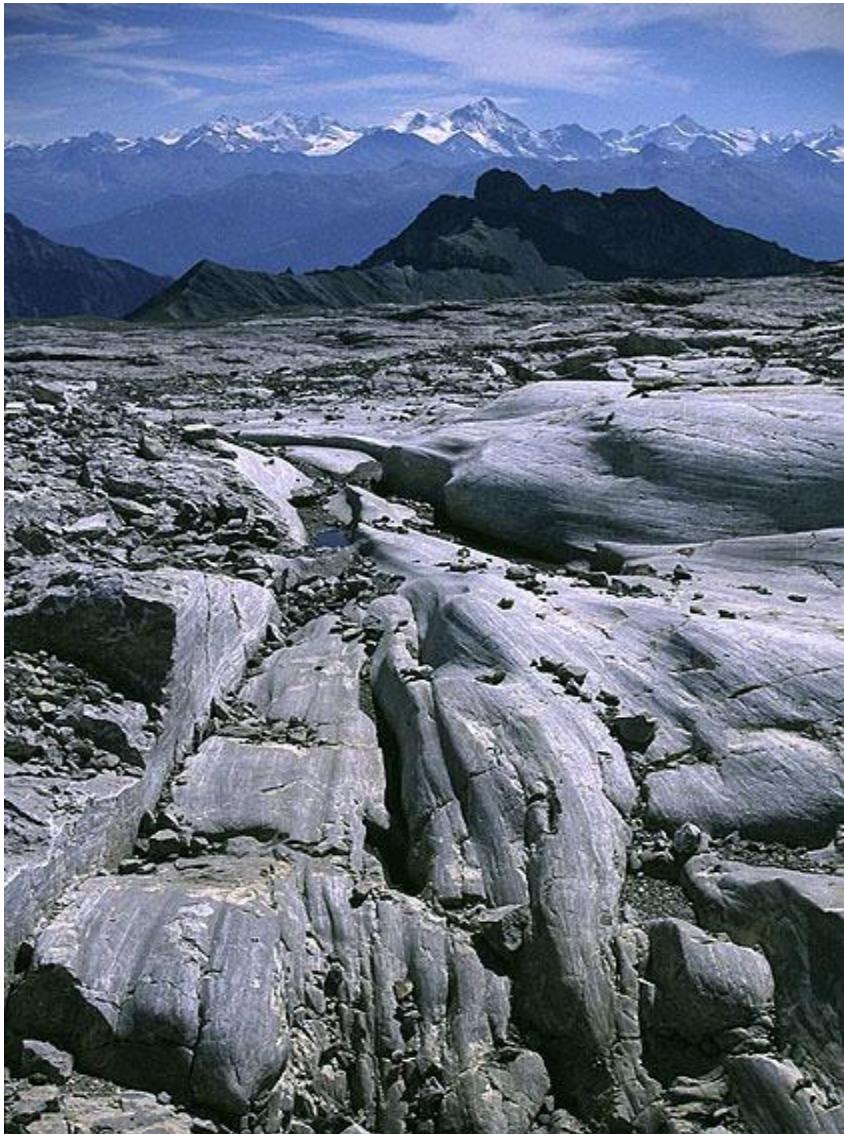
small, curved fracture found on glaciated rock surfaces. Chatter marks are commonly 1–5 centimetres but may be submicroscopic or as much as 50 cm in length. They occur mainly on hard, brittle rocks such as granite and are formed under a glacier by the pressure and impact of boulders moved along by irregular rolling or sliding.



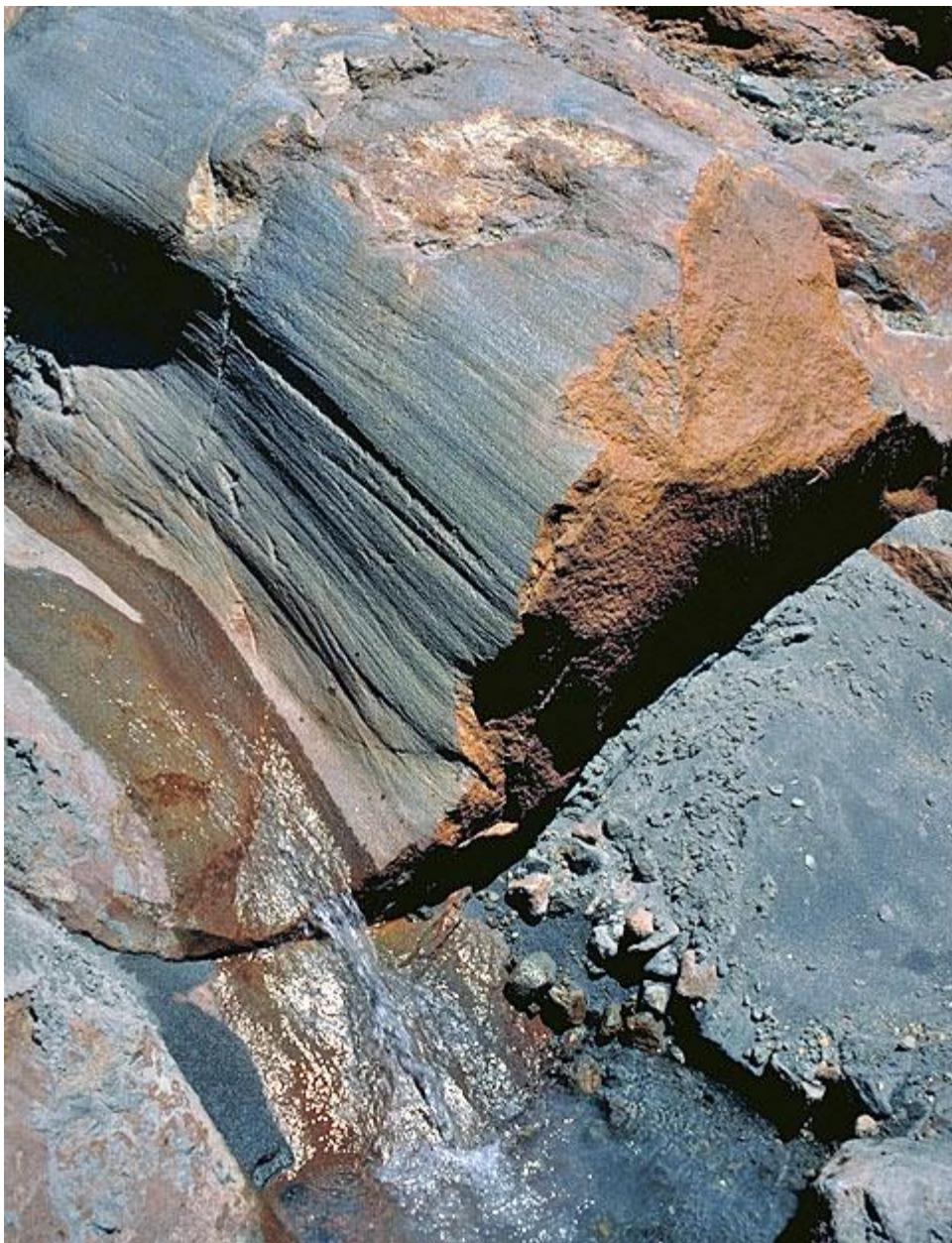
These marks are suggestive of glacial ice polishing and cracking. The tremendous weight of the glacier upon rocks and boulders embedded on its bottom surface can actually crack the underlying bedrock forming this distinctive pattern. Ice moved from left to right. Yosemite National Park, California.



Esempi di chatter marks

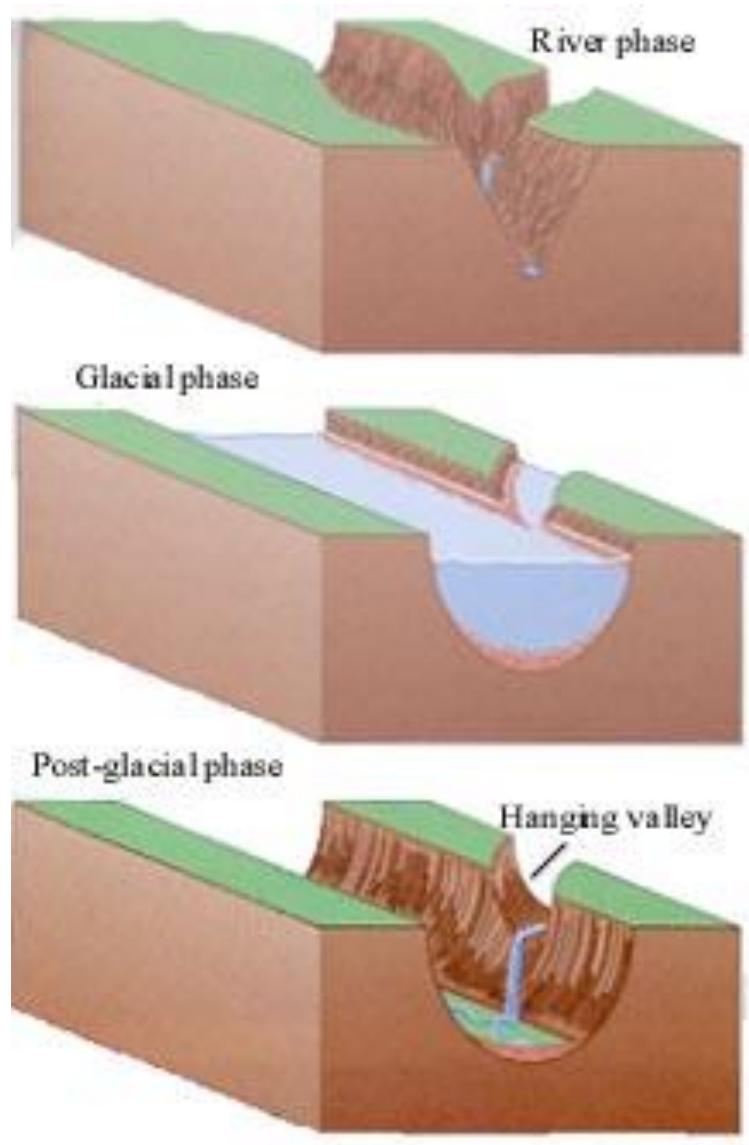


Rocce montonate, risultato dell'azione di abrasione



Strie di abrasione
glaciale

Valle a U derivante dall'azione di erosione glaciale



Prima della glaciazione

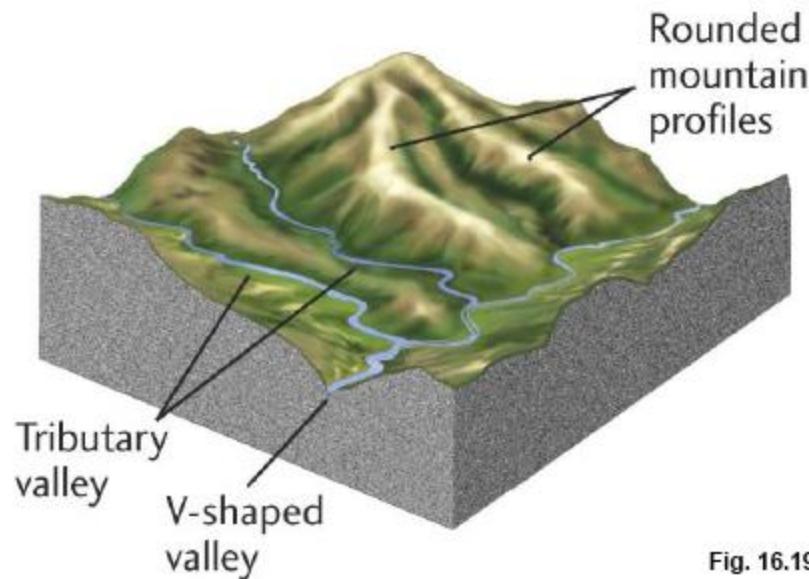


Fig. 16.19

Landscape prior to glaciation

The figure illustrates a mountainous region prior to glaciation. Notice that the stream valleys, especially the tributary valleys have a V-shape to them. As snow accumulates at the head of river valleys mountain glaciers form and move down slope occupying the valleys.

Durante la glaciazione

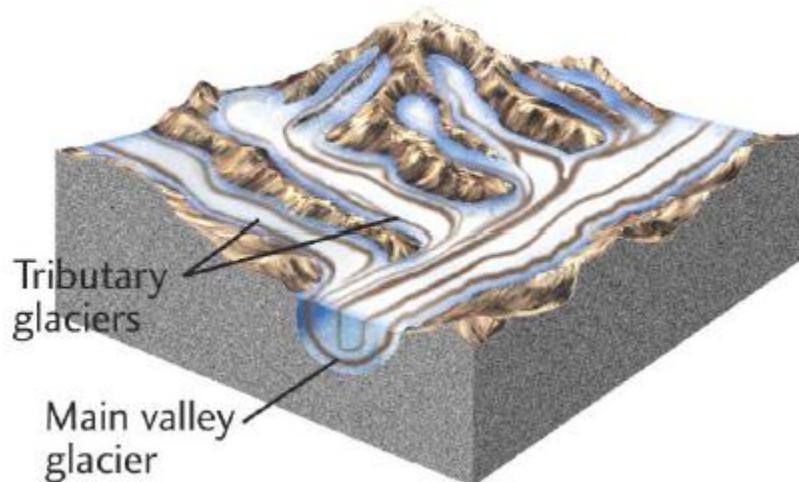


Fig. 16.19

Landscape during glaciation. Moving towards lower elevations, they scrape away at the valley sides removing and transporting material down slope. As parallel glaciers erode the sides of the interfluve from opposite sides, the upland narrows into the characteristic sharp knife edge - like shaped ridge.

Dopo la glaciazione

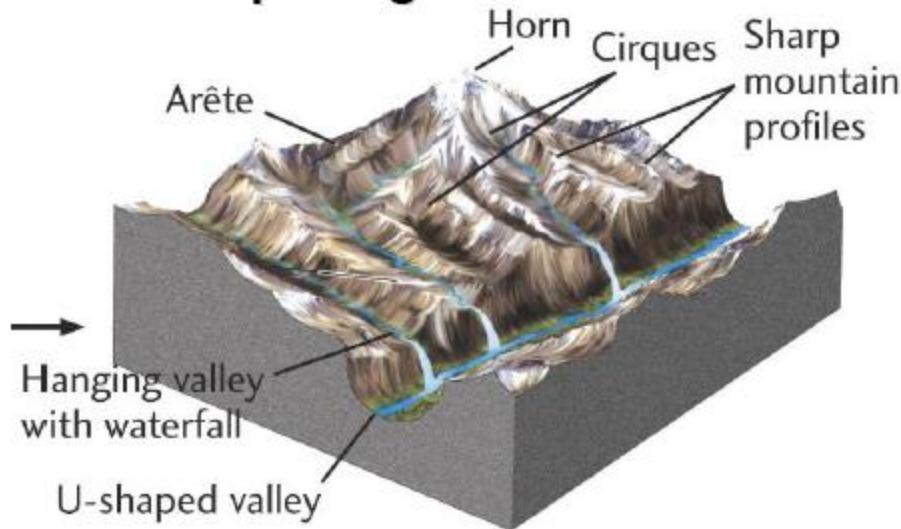


Fig. 16.19

Landscape after glaciation. As the ice recedes, the arete is exposed as shown in the diagram of a landscape after glaciation. Notice the shape of the stream valleys after they have been altered by glacial erosion. They now have the characteristic U-shape.

Esempi di valli a U





Fiordo: valle glaciale sommersa

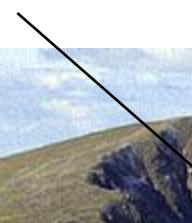


Fig. 16.19





Circo glaciale



Lago glaciale



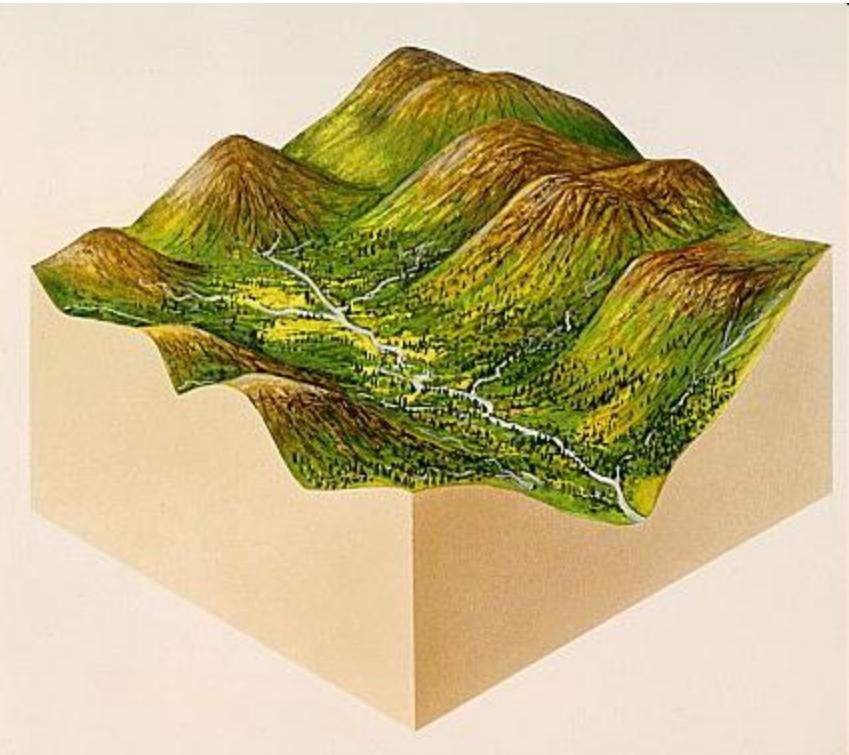


Circo glaciale

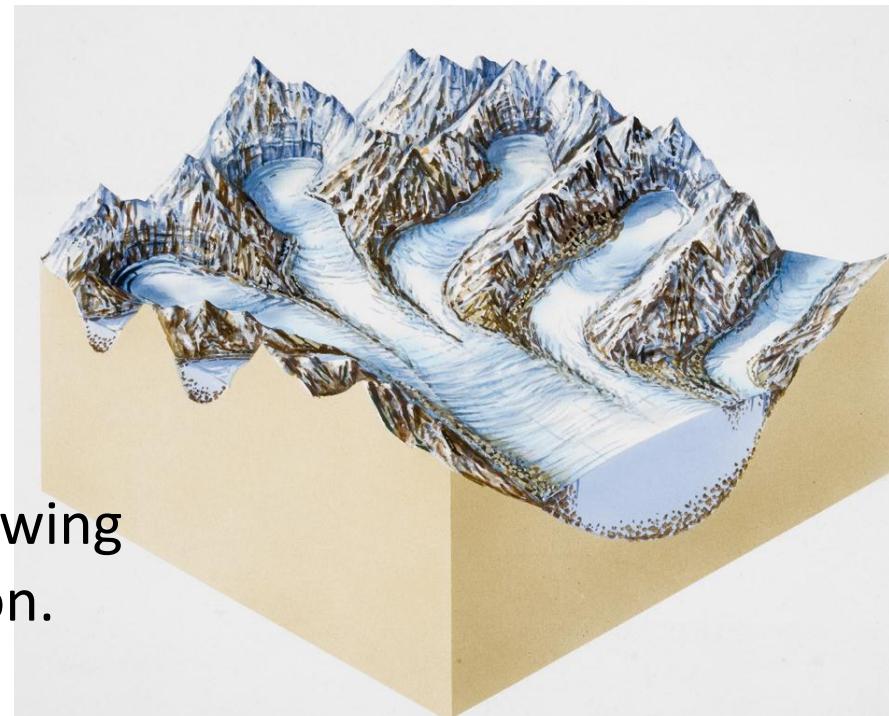


Un **circo glaciale** è una depressione subcircolare a forma di anfiteatro (semi-circolare o, a volte, semi-ellittica), generalmente chiuso nella direzione verso valle da una soglia rialzata. È contornato da pareti molto ripide, generalmente rocciose e più elevate sui lati e a monte. Sono presenti generalmente alla testa del ghiacciaio, a volte raggruppati, alcuni piccoli laghi.

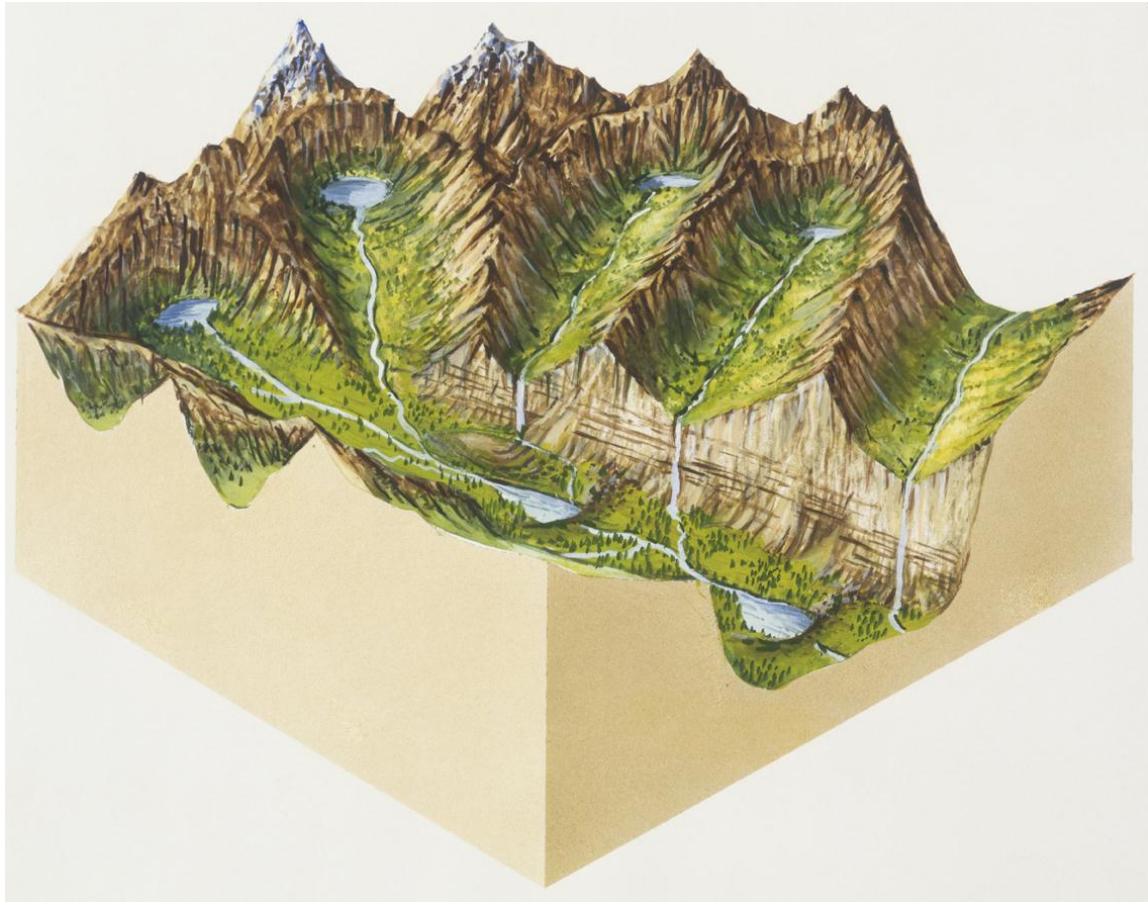
Si tratta di forme del paesaggio dovute ad erosione da parte di ghiacciai. Le teorie più moderne sulla loro formazione richiedono anche la compresenza di altri fenomeni oltre all'erosione glaciale. Una componente importante per la loro formazione è l'escavazione delle acque durante i periodi di disgelo che si alternano ai periodi glaciali dove l'erosione è preponderante.



A model of a river valley before glaciation.



A model of a river bed showing the effects during glaciation.



After glaciation. Artwork showing an area of landscape moulded by glaciers. Showing: an arete, horn peak, cirque with tarn, spur, hanging valley, striations, ridge of moraine, roche moutonnée, u-shaped valley, paternoster lakes.



Lago glaciale occupa la cavità risultante dall'erosione glaciale

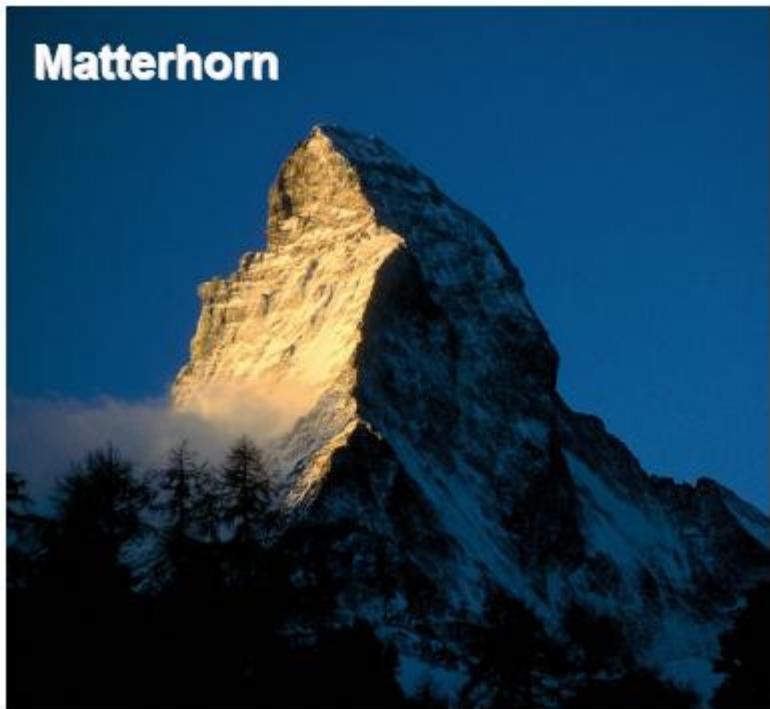


Circo glaciale - bacino a forma di anfiteatro alla testata dei ghiacciai



Arete - cresta affilata longitudinale che separa due circhi adiacenti

Matterhorn



Monte Cervino

Horn - cresta appuntita che separa tre circhi glaciali adiacenti

