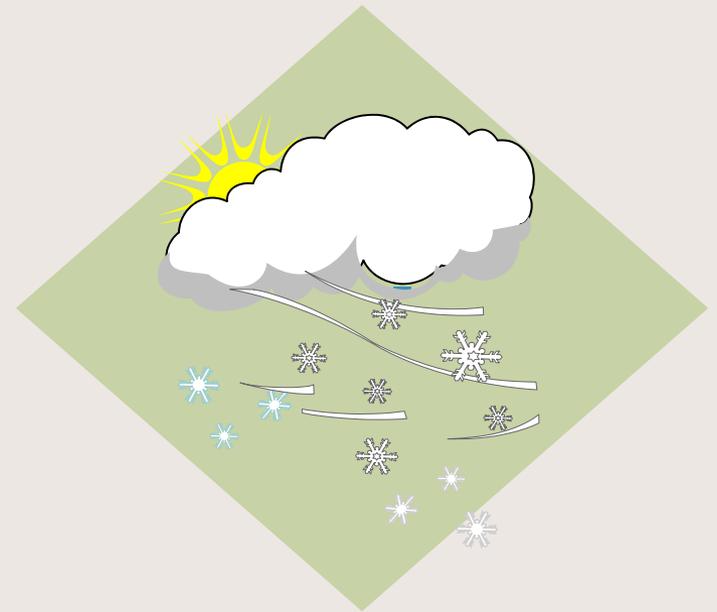


NIVOLOGIA E METAMORFISMI

2) L'evoluzione della neve al suolo





Riferimenti bibliografici

- **RENATO CRESTA**
 - La neve e le valanghe - Mulatero editore
- **WERNER MUNTER**
 - il rischio di valanghe - a cura dello SVI servizio valanghe
- **Meteo - leggi e capricci dell'atmosfera - universale Electa/ Gallimard**

Immagini

- Le foto in B/N sono di **Giuseppe Mangianti Domodossola, 1949** - Internet "Gulliver"
- alcune immagini sono tratte dai libri di **R. Cresta e W. Munter**
- gli schizzi sono stati elaborati da **Cuni G.**

NEVICA

Candidi batuffoli bianchi,
si adagiano ovunque
in un silenzio che sembra irreale,
i rumori arrivano
alle orecchie ovattati.

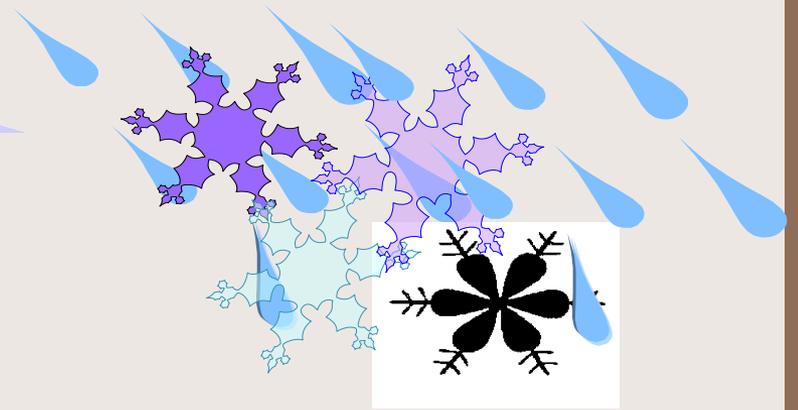
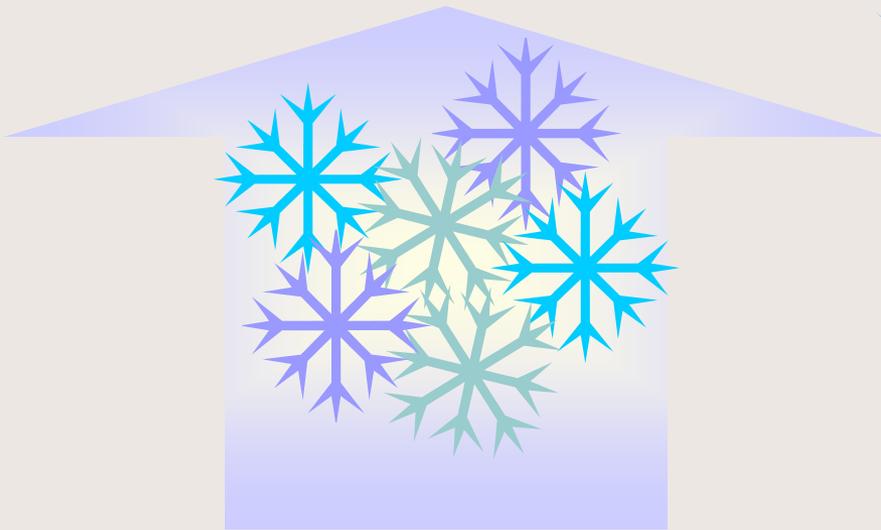


L'evoluzione della neve al suolo

Dal momento della loro formazione nell'atmosfera i cristalli di neve sono in una trasformazione continua (metamorfismo)

L'evoluzione della neve al suolo

- La neve fresca depositata al suolo costituisce un edificio di cristalli separati da **pori** contenenti dell'aria.
- La neve umida o bagnata contiene una certa quantità di acqua allo stato liquido che avvolge la superficie dei cristalli e riempie la porosità.



L'evoluzione della neve al suolo

- Gli agenti che influenzano il manto nevoso sono:
 - **PRESSIONE**
 - **TEMPERATURA**
 - **VENTO**

- La pressione è conseguente alle sollecitazioni meccaniche per il transito sulla superficie, del manto nevoso, di sciatori - mezzi meccanici (gatto delle nevi) - animali.

anche la stessa neve
esercita una pressione
con il proprio peso.



- La **temperatura** della neve all'atto della precipitazione è influenzata da due mezzi con cui è in contatto:

il suolo inferiormente

dove l'apporto del calore, proveniente dalla Terra, è sostanzialmente costante

e l'atmosfera superiormente

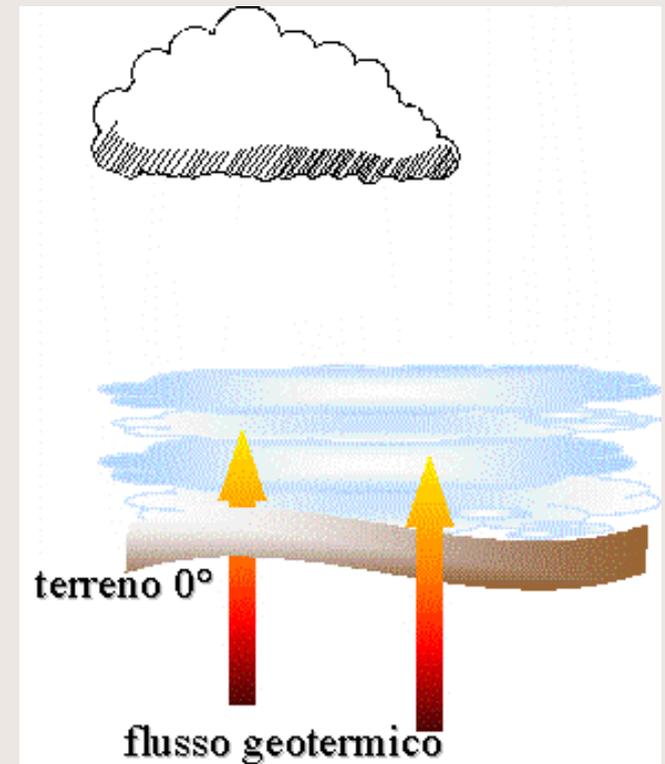
per il continuo scambio termico tra neve e aria, a seconda delle situazioni meteorologiche che si avvicendano nel corso del tempo.

L'evoluzione della neve al suolo

" TEMPERATURA "

per il **flusso geotermico** il **manto nevoso** risente del calore interno della Terra che si trasferisce alla superficie della crosta terrestre (**suolo inferiore**) per disperdersi nell'atmosfera.

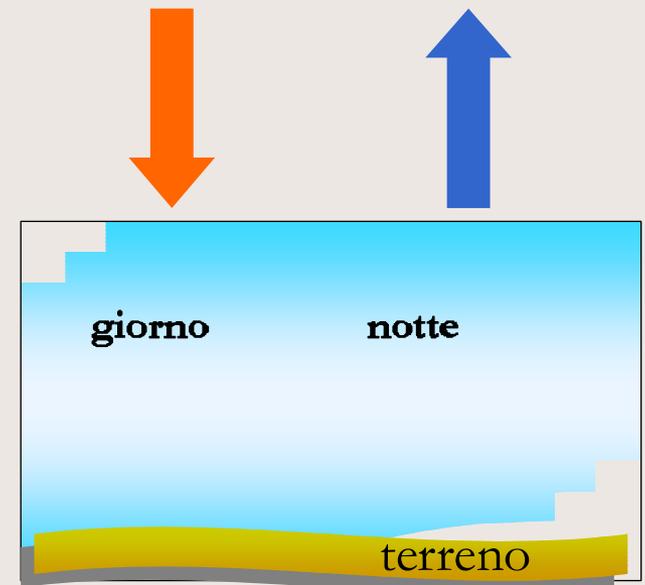
Se il manto nevoso ha uno spessore di 50/ 60 cm., il calore resta imprigionato sotto la neve, che è un ottimo materiale isolante, ed è sufficiente a mantenere la base del manto nevoso ad una temperatura intorno a 0°C, permettendo la sopravvivenza al freddo delle numerose specie animali e vegetali.



L'evoluzione della neve al suolo

" TEMPERATURA "

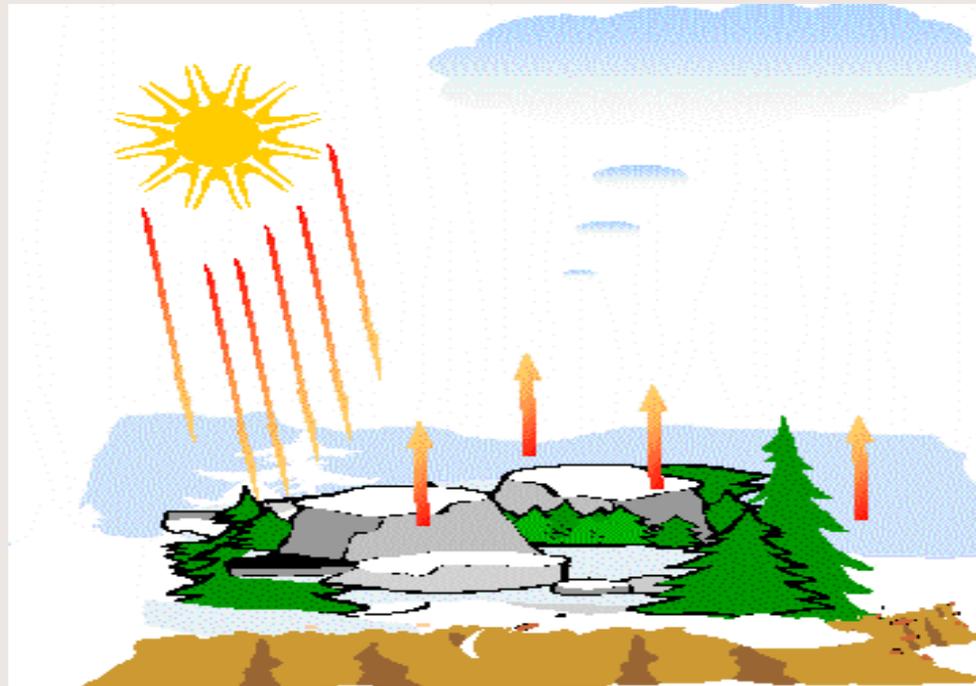
Nell'atmosfera sopra il manto nevoso avremo un continuo scambio termico tra neve e aria, a seconda del periodo invernale, entrata e uscita di calore che può essere negativo o positivo. In generale il bilancio termico è positivo durante il giorno, e negativo nella notte, ma con il sopraggiungere della primavera può restare positivo anche durante la notte in caso di vento caldo, come il föhn.



L'evoluzione della neve al suolo

“ TEMPERATURA ”

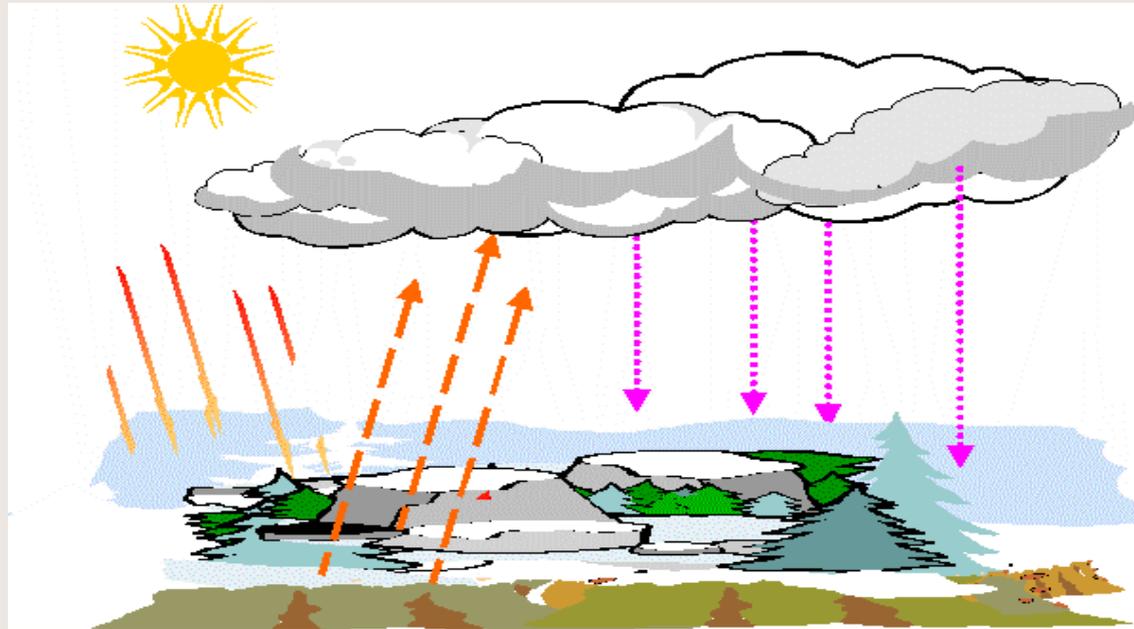
il **soleggiamento diretto** del manto nevoso non è molto efficace, la neve riflette i raggi solari e solo la superficie si riscalda un poco (irraggiamento diretto),



L'evoluzione della neve al suolo

“ TEMPERATURA ”

mentre è più efficace la radiazione nell'infrarosso con il
soleggiamento indiretto



- *Si spiega così il motivo per cui con cielo sereno e sole la neve possa restare secca mentre, con cielo coperto e senza sole la neve di superficie si inumidisce*

L'evoluzione della neve al suolo

“ TEMPERATURA ”

Tuttavia il riscaldamento della superficie del suolo segue con certo ritardo il movimento del sole.

Si osserva così il massimo raffreddamento al sorgere del sole,

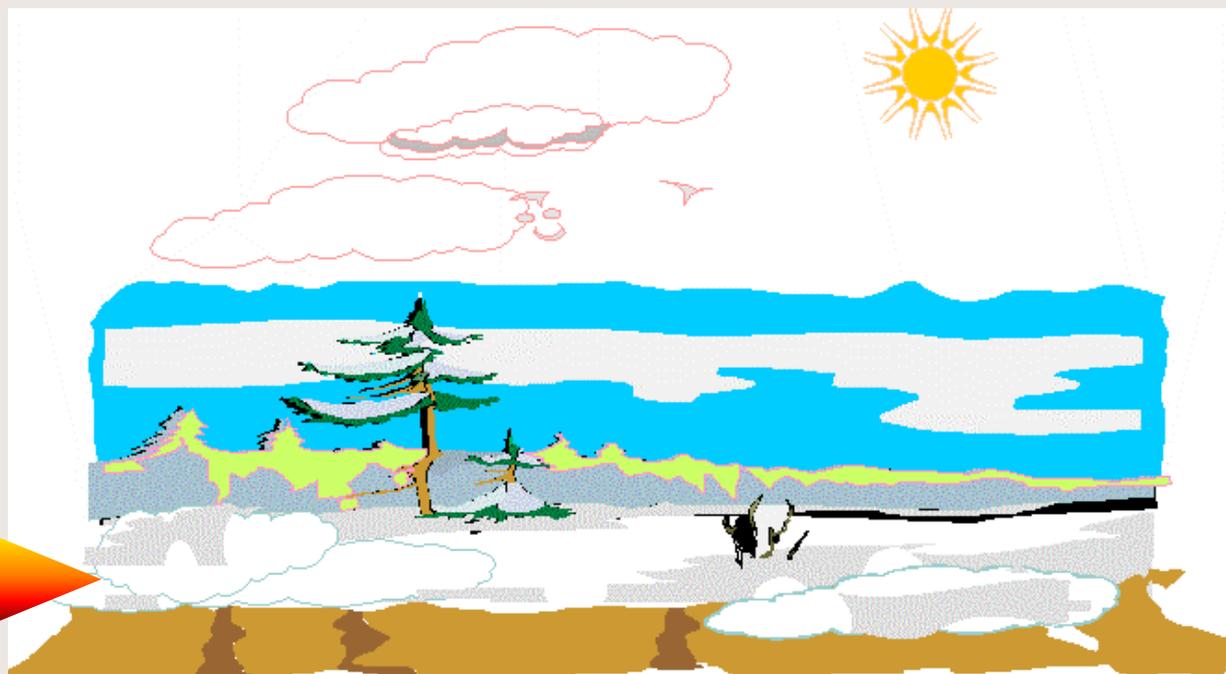


L'evoluzione della neve al suolo

" TEMPERATURA "

e il massimo riscaldamento verso le ore 14 solari.

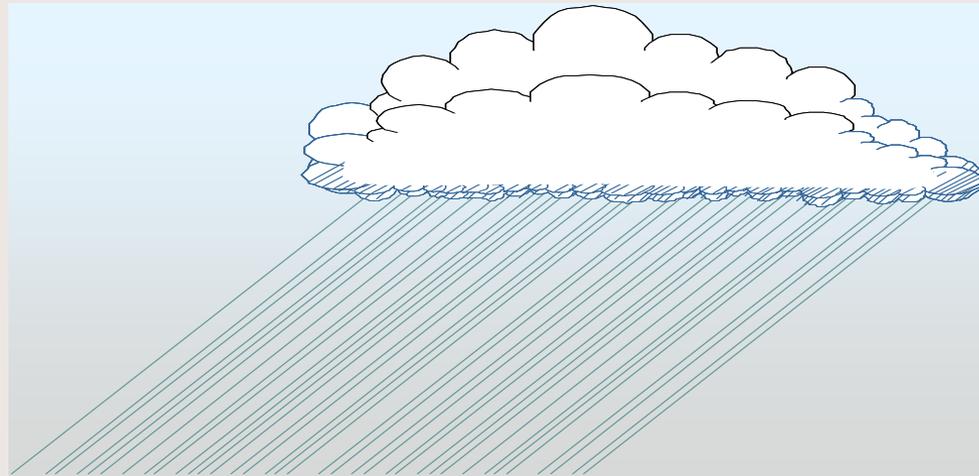
Riscaldamento
del
manto nevoso



L'evoluzione della neve al suolo

“ TEMPERATURA ”

la **pioggia** è ritenuta un agente che favorisce la fusione della neve. Gli strati superficiali imbevendosi come spugne aumentano la loro massa volumetrica, aumento che induce fenomeni di assestamento. Altro fenomeno detto di percolazione dell'acqua negli strati inferiori verrà esaminato con il metamorfismo di fusione.



L'evoluzione della neve al suolo

“ TEMPERATURA ”

la massa d'aria della **nebbia** ad elevata umidità ed a una temperatura più elevata di quella della superficie della neve giunge a contatto con il manto nevoso cedendo una parte di umidità, che condensa o brina alla superficie della neve, e per cessione del calore latente la riscalda.



L'evoluzione della neve al suolo

" TEMPERATURA "

Modello fortemente semplificato - regole pratiche - tra la natura della neve e la temperatura.

riscaldamento massiccio e brusco (föhn, scirocco, pioggia, zero termico elevato, rialzo temperatura) **accresce il pericolo a breve termine**;

riscaldamento lento, non eccessivo, **riduce le tensioni** nella copertura di neve asciutta e produce un benefico assestamento e un consolidamento;

il freddo **conserva il pericolo esistente** (le tensioni del manto nevoso non scompaiono);

un raffreddamento **consolida un manto nevoso umido** (raffreddamento notturno con cielo sereno);

con neve primaverile **pianificare** l'escursione in base ai versanti, il pericolo normalmente si evolve con la posizione del sole e la temperatura: possibilmente salire i versanti Est al mattino presto e discendere versanti da Ovest a Nord al pomeriggio;

cielo sereno: perdita di calore per irradiazione

cielo coperto di nubi: aumento della temperatura dell'aria per il blocco delle radiazioni IR da parte delle nubi - **effetto serra** -

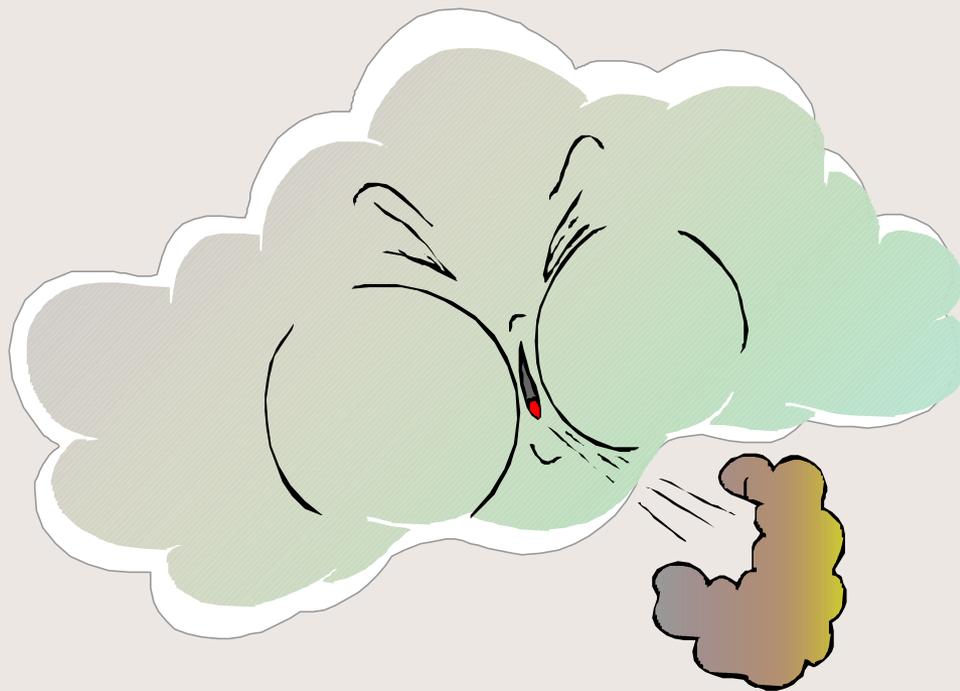


Il Dente del Gigante
foto di G. Mangianti (Domodossola)

L'evoluzione della neve al suolo - " VENTO "

L'azione del vento sulla neve si esplica con:

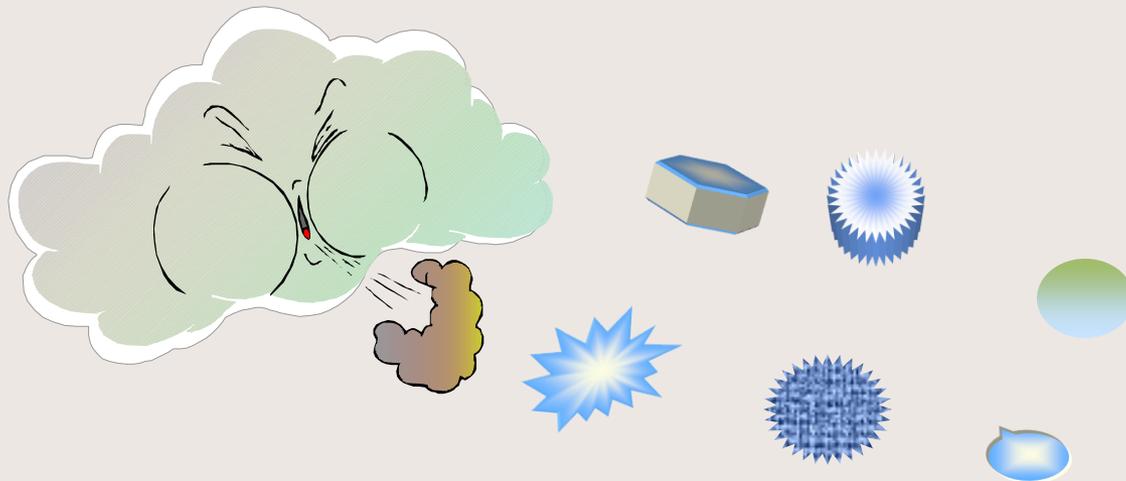
- effetti **meccanici** sui cristalli.
- scambio **termico** aria-neve.



L'evoluzione della neve al suolo - " VENTO "

- effetti **meccanici** sui cristalli:

per effetto del trasporto eolico i cristalli di neve fresca sono deformati e frantumati, i continui urti con gli ostacoli e con altri cristalli spezzano ogni ramificazione e la neve è ridotta ad una polvere di cristalli di ghiaccio con diametro inferiore a 0,5 mm. (Formazione di lastroni di neve) **COESIONE !!!**

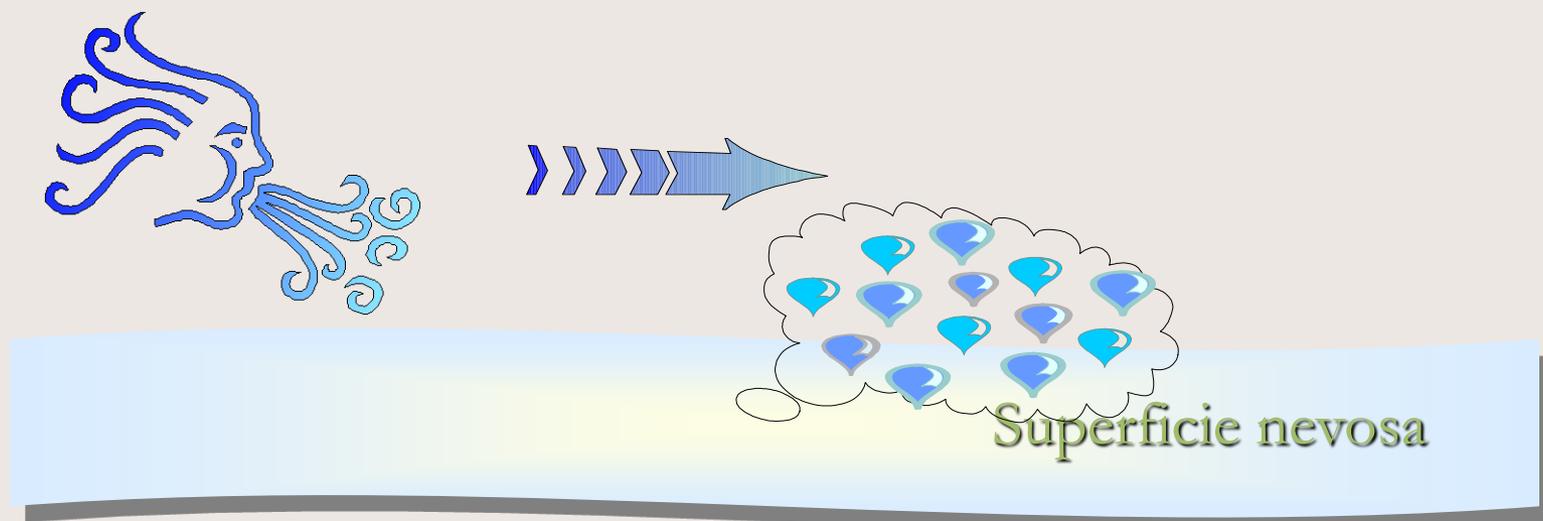


L'evoluzione della neve al suolo - " VENTO "

- scambio **termico** aria-neve:
sono conseguenza sia della differenza delle temperature dell'aria e della neve sia della velocità del vento.

L'evoluzione della neve al suolo - " VENTO "

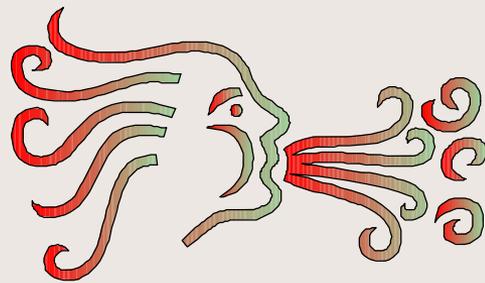
se l'aria è: **fredda e secca** - aspira vapor d'acqua dalla superficie nevosa, sublimando (condensazione del vapore in solido cristallizzato). Evaporazione e sublimazione raffreddano la superficie per perdita di molecole cariche di energia, cioè di **calore**.



L'evoluzione della neve al suolo - " VENTO "

se l'aria è: **calda e umida** - il vento è già umido e non può accogliere altro vapore, anzi, cederà alla neve più fredda parte del suo vapore.

La neve si riscaldierà sia per cessione di calore da parte del vento che per cessione di calore latente dell'umidità che condensa.

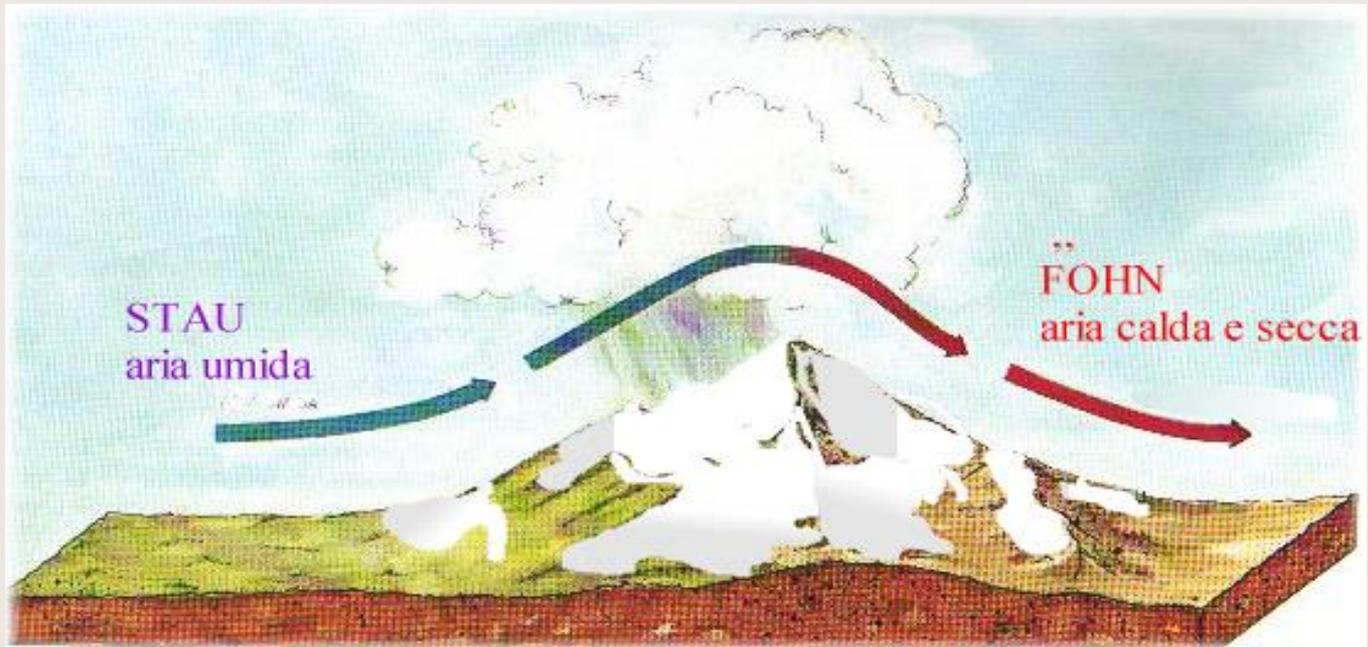


Superficie nevosa

L'evoluzione della neve al suolo - " VENTO "

se il vento è: **caldo e secco (föhn)** - la temperatura della neve si innalzerà ed indurrà a processi di evaporazione-sublimazione, con contemporanea eliminazione del vapore d'acqua per assorbimento dell'aria secca.

Si osserverà una veloce diminuzione dello spessore del manto nevoso per **fusione**.



La distribuzione della temperatura nel manto nevoso

- In conseguenza delle variazioni di temperatura alla superficie, e all'apporto di calore per flusso geotermico dal basso, raramente la temperatura all'interno della neve sarà allineata sugli stessi valori.
- La distribuzione della temperatura, all'interno del manto nevoso, può assumere andamento diversissimo tra suolo e superficie da 0°C a -20°C e oltre.
- Gli scambi termici avvengono:
 - per conduzione della fase ghiaccio
 - per conduzione della fase liquida
 - per convezione della fase gassosa
 - per scambio di calore latente nei processi di evaporazione e sublimazione.

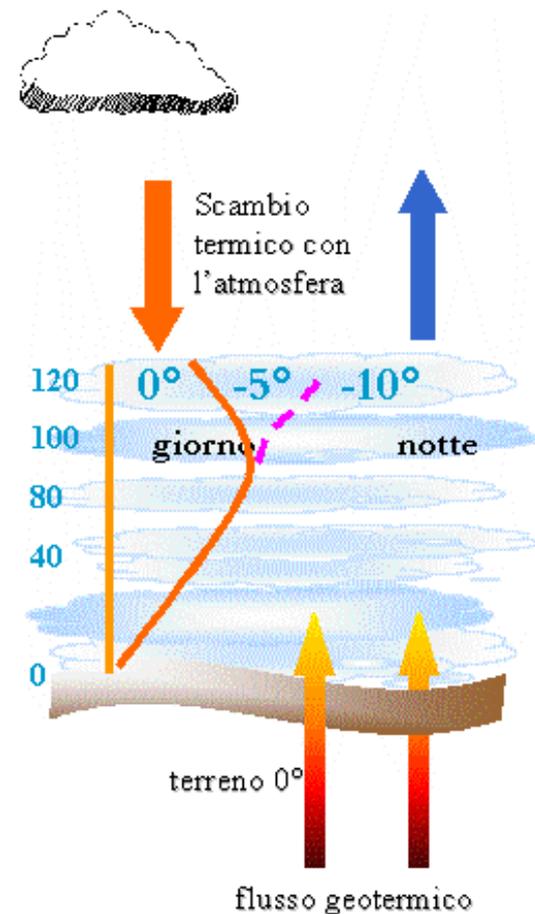




foto di G. Mangianti (Domodossola)