

Il profilo del manto nevoso

A cura di Massimo Pecci

(Giovane Montagna – Commissione Centrale di Alpinismo e Sci Alpinismo)

Il profilo del manto nevoso è un elaborato grafico che evidenzia in maniera immediata, sintetica e facilmente interpretabile le principali informazioni riguardanti la neve al suolo, così come rilevate sul terreno innevato, cosa che può avvenire nei rilievi di routine finalizzati all'emissione del bollettino neve e valanghe da parte degli organismi competente, ma anche nel corso di una gita (pur se in maniera speditiva).

I rilievi nivometrici di *routine* che portano alla realizzazione del profilo del manto nevoso comprendono, infatti, due prove distinte. Nella prima prova, chiamata **prova penetrometrica**, al fine di rilevare in maniera diretta la distribuzione della resistenza all'interno del manto nevoso, viene fatta penetrare la punta conica di una sonda "standard" a percussione (chiamata anche sonda a "battage" o "Svizzera") nel manto nevoso, tramite la percussione di un maglio lasciato cadere da un'altezza definita e annotando il numero di colpi necessario a provocare un determinato avanzamento della punta.

Una volta completata l'infissione della sonda fino ad ottenere un "rifiuto" deciso ed inequivocabile (al contatto con il suolo o con la roccia sottostante), si mantiene l'asta graduata (ogni cm) della sonda penetrometrica nella sua sede e si procede con la seconda prova, la **prova stratigrafica**, cominciando a scavare con la pala da neve una trincea fino alla base del manto e che termini a ridosso dell'asta; quest'ultima viene utilizzata come asta nivometrica "di riferimento", al fine di determinare tutti i parametri nivometrici di interesse, vale a dire:

- lo **spessore dello strato** (in cm), utilizzando l'asta graduata già presente sul taglio della trincea;
- il **tipo di cristallo** (FF – Forma dei grani): utilizzando una lente 8-10x, è possibile riconoscere almeno 8 forme diverse di cristalli e classificarli con la lastra di riconoscimento cristallografico;
- il **contenuto in acqua liquida** della neve (Θ), con il test del guanto;
- la dimensione dei grani in mm (E), utilizzando la lente 8-10x, tramite la sezione graduata in millimetri;
- la **resistenza**, o **indice di durezza** in N (R), stimata perpendicolarmente al fronte della trincea: tramite il test della mano;

Promemoria sul test della mano

La durezza di uno strato di neve può essere valutata secondo la possibilità di penetrazione orizzontale del pugno, delle quattro dita, di un dito, di una matita o della lama di un coltello.

La neve viene così classificata:

- molto tenera se si può penetrare con il pugno (cod. 1),
- tenera se si può penetrare solo con le quattro dita chiuse (cod. 2),
- semi-dura se si può penetrare solo con un dito (cod. 3),
- dura se si può penetrare solo con una matita (cod. 4),
- molto dura se si può penetrare solo con la lama di un coltello (cod. 5).

Per individuare il grado di umidità della neve, si pratica un test manuale che consiste nel cercare di creare una palla.

La neve è considerata:

- asciutta se è impossibile formare una palla (cod. 1);
- poco umida se il guanto rimane asciutto facendo la palla (cod. 2);
- umida se il guanto rimane umido facendo la palla (cod. 3);
- bagnata se dell'acqua scorre stringendo la palla (cod. 4);
- molto bagnata se si tratta di una "zuppa corposa", misto di neve ed acqua (cod. 5)

N.B. I tests vanno effettuati con i guanti.

- la **densità** (in kg/m^3), tramite la misura, tramite dinamometro. di un volume noto di neve, pari a 0,5 l prelevato con uno specifico cilindro carotatore.

Infine, viene registrato il profilo di temperatura (in $^{\circ}\text{C}$) del manto, al fine di analizzare e/o ricostruire eventuali gradienti e, quindi, il grado di metamorfismo dei cristalli, attraverso l'inserimento del termometro nel manto, secondo un intervallo di 10 cm lungo il profilo, per spessori complessivi del manto inferiori al metro, e di 20 cm per spessori superiori.

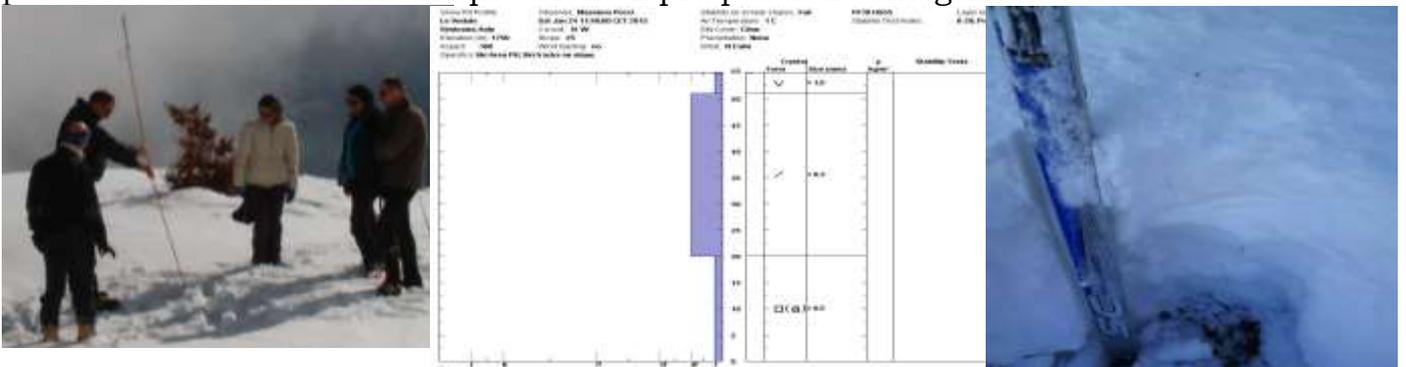
Da notare che le caratteristiche della neve sono molto variabili in tempi e spazi ridottissimi, anche nel corso dello stesso rilievo e, soprattutto, che un conto sono i profili che settimanalmente vengono realizzati da professionisti dall'AINEVA e dal Servizio Meteomont nei comprensori sciistici per l'emissione del bollettino neve e valanghe (e che possono tenere impegnati anche oltre 1 ora), e un conto è il profilo che in maniera molto veloce (generalmente senza prova penetrometrica) è in grado di realizzare chiunque, con un po' di curiosità e buona volontà, e che fornisce informazioni visive e immediate sui differenti strati di neve e sulle caratteristiche di resistenza/durezza fondamentali per la prevenzione delle valanghe.

Suggerimento per la prossima gita sulla neve: far precedere tutte le attività sci-alpinistiche o escursionistiche da un sondaggio speditivo e dallo scavo veloce di una trincea (da realizzare con la pala del kit di autosoccorso, così ci abituiamo ad utilizzare quanto ci portiamo nello zaino non necessariamente in caso di necessità) con l'effettuazione di una prova stratigrafica speditiva del manto nevoso.

Si tratterà di un'occasione concreta per entrare dentro la neve e, cominciando a conoscerla, tributarle il dovuto rispetto.

Per quanto riguarda lo scavo della trincea e la prova stratigrafica, abbiamo già visto come fare.

Il **test della sonda** ci permette di valutare in maniera speditiva e qualitativa la distribuzione della durezza/resistenza nel manto nevoso ed è finalizzato a individuare eventuali strati deboli. Si realizza con la sonda del kit di autosoccorso (così, per la seconda volta, ci abituiamo ad utilizzare quanto ci portiamo nello zaino non necessariamente in caso di necessità) cercando di farla penetrare nella neve con una pressione il più possibile omogenea.



Test della sonda a sinistra e confronto tra trincea con stratigrafia speditiva e misura della durezza con il test della mano e profilo del manto nevoso (il grafico al centro) che evidenzia immediatamente la distribuzione della durezza/resistenza nel manto nevoso

Normalmente lo strato debole (che può essere costituito da uno strato di brina sepolta o di fondo o anche da uno strato di neve pallottolare, tipica dei temporali

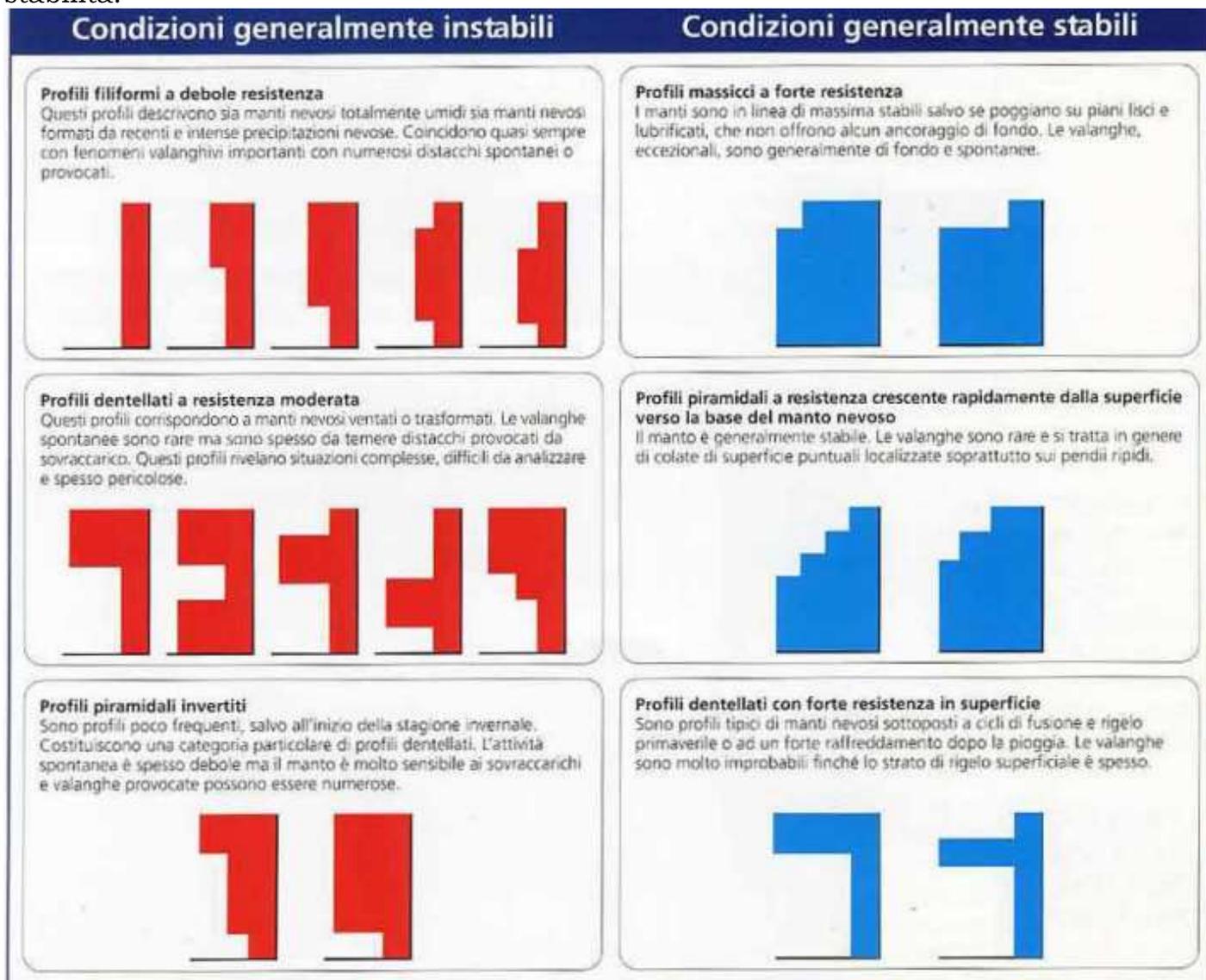
di neve, successivamente ricoperta, anche nel corso della stessa nevicata) è facilmente individuabile per una “caduta” della sonda, che affonda con molta meno pressione o anche senza pressione.

Questi strati deboli rappresentano discontinuità che rendono disomogeneo e non coeso il manto nevoso nel suo complesso e si possono comportare, quindi, come potenziali superfici di scivolamento/scorrimento.

Elementi per valutare la stabilità della neve a partire dall’andamento della resistenza (o durezza) nel profilo del manto nevoso

L'andamento della resistenza/durezza, rappresentato dal profilo penetrometrico (e, in maniera speditiva, dal test della mano), descrive lo stato di addensamento e consolidamento del manto nevoso nel suo insieme, che è un fattore fondamentale da conoscere per valutare se, in caso di una valanga spontanea di neve fresca, possano distaccarsi anche parti del manto sottostante di neve vecchia, e quindi per fare una previsione sul tipo di (superficiale o di fondo).

Di seguito sono riportati alcuni profili del manto nevoso maggiormente rappresentativi, con le deduzioni che si possono fare ai fini della valutazione della stabilità.



L'ABC della neve (fonte: <http://www.slf.ch/>) Istituto per lo studio della neve e delle valanghe SLF

Forma dei grani

Tutti i cristalli di neve o i grani (originari cristalli di neve che hanno cominciato a subire il processo di metamorfismo da basso gradiente o “distruttivo” *Auct.*) che, almeno in parte, sono delimitati da superfici striate o si presentano angolari sono da considerare potenzialmente critici, non necessariamente al momento dell’osservazione, ma in relazione alla loro caratteristica di funzionare come un potenziale innesco di una valanga in relazione alle caratteristiche degli strati soprastanti e di tutte le condizioni che abbiamo cominciato ad analizzare sino ad ora.

Infatti, di norma, presentano una minore coesione tra di loro, in particolare, nelle forme a spigoli vivi, nella brina di fondo e in quella superficiale. Tutte queste forme sono il risultato della trasformazione cinetica (metamorfismo da gradiente medio-elevato) dei cristalli. Di norma si tratta di cristalli piuttosto grandi e riescono così a sopravvivere generalmente per lunghi periodi all'interno del manto nevoso. Nell'80% di tutte le valanghe catastrofiche sono state localizzate negli strati deboli forme a spigoli vivi e brina superficiale, successivamente sepolta.

Misura dei grani

Di norma, più aumentano le dimensioni dei grani (soprattutto in concomitanza con forme angolari o striate), più aumenta l'instabilità dello strato costituito da questi grani. Un simile strato, definito anche “debole”, presenta generalmente una minore coesione percentuale per volume. Tipicamente, gli strati deboli sono costituiti da grani con dimensioni superiori a 1-1.5 mm.

Differenti misure dei grani

Notevoli differenze della misura dei grani segnalano generalmente la presenza di due strati contigui di diversa origine. È, quindi, probabile che il legame tra questi due strati sia di tipo debole e che quindi l'interfaccia tra uno strato e l'altro rappresenti una potenziale superficie di scorrimento o di rottura. Di norma, una differenza della misura dei grani di oltre 0.75 mm è da considerare critica.

Durezza

Per la valutazione della durezza della neve dei singoli strati, complessivamente intesi, si utilizzano i risultati della prova penetrometrica, o, in alternativa (oppure a conferma) il grado di durezza rilevato con il test della mano. Generalmente, più tenero è uno strato, minore sarà la sua stabilità. Gli strati deboli hanno generalmente un grado di durezza da «pugno» a «4 dita». Questi valori corrispondono a una durezza compresa tra 10 e 50 N circa, se riferiti alla prova penetrometrica.

Variazione della durezza

Maggiore è la differenza in durezza (e quindi di resistenza) tra due strati contigui e più alta sarà la probabilità che la loro interfaccia rappresenti una potenziale superficie di rottura o di scorrimento. In caso di sovraccarico, infatti, strati con resistenze molto diverse favoriscono la formazione e la successiva propagazione di una frattura. Una differenza di due o più gradi rilevata con il test della mano è generalmente considerata critica.

Altezza del manto nevoso e spessore dello strato debole

Se ci si trova al di sopra del limite del bosco, al diminuire dell'altezza del manto nevoso aumenta, generalmente, la sua instabilità. Se uno strato debole si trova in una zona molto profonda del manto nevoso, di norma, la probabilità che uno sciatore o escursionista provochi il distacco di una valanga è limitata, anche se bisogna tenere in conto che è possibile che in altri punti lo strato debole sia meno ricoperto, aumentando così la probabilità di distacco rispetto al punto in cui viene rilevato il profilo.

N.B. Dal 2009 è stata introdotta in ambito internazionale la nuova “Classificazione della neve al suolo” che ha, però, interesse in ambito specialistico e degli addetti ai bollettini e agli uffici valanghe