

tratto da:

Neve e Valanghe N° 33 (periodico AINEVA)
"Il tempo in montagna" (manuale di meteorologia alpina)
di J.Kerkmann e G.Kappenberger
(Osservatorio Ticinese di Locarno Monti - CH)
ed. Zanichelli.

IN MONTAGNA D'ESTATE:
CONOSCENZA DEI RISCHI
METEOROLOGICI E PREVENZIONE

PERICOLI IN MONTAGNA
CONNESSI AL TEMPO

a cura di Giovanni Kappenberger



Perché affannarci tanto per comprendere la meteorologia alpina? Oltre al fascino dei fenomeni naturali e all'amore per la scienza, dobbiamo considerare anche i pericoli cui ci esponiamo quando andiamo in montagna. Conoscere i pericoli è il primo passo per dominarli anche se l'ambiente montano ci riserverà sempre e comunque delle sorprese. A seconda che

l'evento meteorologico agisca su di noi direttamente o solo dopo aver provocato dei mutamenti sul suolo alpino, distinguiamo i pericoli diretti (nebbia, freddo, precipitazioni, vento, radiazione solare, caldo, e fulmini) dai pericoli indiretti (caduta sassi, acqua, ghiaccio, neve, valanghe, conseguenze del caldo). Questi pericoli assumeranno caratteri più o meno gravi in funzione del nostro stato psichico, della nostra capacità di orientamento e soprattutto della nostra capacità di percezione. Gli eventi meteorologici non si possono mutare, ma le nostre capacità possono essere affinate per garantire una maggiore sicurezza.

- **LA PERCEZIONE IN MONTAGNA**

- **L'ELIMINAZIONE DEL RISCHIO**

- I) A casa
- II) In zona
- III) Sul posto

- **PERICOLI DIRETTI**

Visibilità ridotta
Orientamento e comportamento in caso di nebbia
Perdita dell'orientamento
Presupposti per un buon orientamento
Mancanza di visibilità a cielo sereno
Precipitazione e freddo

- **FATTORI INDIVIDUALI**

Vento causa di freddo
Ipotermia accidentale
Indumenti ed equipaggiamento
Comportamento con freddo e vento

- **VENTO TEMPESTOSO**

Valutazione anticipata della forza del vento
Comportamento

- **LA RADIAZIONE ED IL CALDO**

Comportamento
Occhio alla luce
Quale prevenzione attuare ?

- **ALCUNI PROBLEMI LEGATI ALL'ALTA QUOTA**

- **I FULMINI**

Dove si abbatte il fulmine
Il corpo umano quale parafulmine e la scarica diretta
Scariche indirette, la corrente di passo
Resistenza alla corrente
La gabbia di Faraday
Dove cercare riparo
Punti a rischio
Comportamento in caso d'incidente

- **PERICOLI INDIRETTI**

Conseguenze del caldo

- **PERICOLI LEGATI AL GHIACCIAIO**

La caduta di seracchi e le valanghe di ghiaccio
Comportamento
I Crepacci
Comportamento

- **SUPERFICI LISCE, UMIDE, BAGNATE, GELATE**

Comportamento

- **I LAGHI GELATI**

- **LE VALANGHE**

Nuovi concetti
Il valore critico della neve fresca
Condizioni sfavorevoli
Segnali d'allarme
L'influsso della temperatura
Le valanghe non sono legate all'inverno
I crolli di cornici

LA PERCEZIONE IN MONTAGNA

La percezione delle condizioni meteorologiche e della natura in generale in montagna è fondamentale. Essa è basilare per quel che concerne i pericoli. Se ci spostiamo dalla città alla montagna per qualsiasi motivo (comunque per «viverla», non per «farla» o per «consumarla»), dobbiamo renderci conto che entriamo in un mondo che richiede un altro livello di percezione. Il bombardamento di stimoli cui siamo sottoposti continuamente e ai quali non è facile sottrarsi (stress, mancanza di tempo, traffico, media aggressivi, inquinamento fonico, mancanza di tranquillità ecc.), ci accomuna tutti e modifica la nostra soglia di percezione cosicché corriamo il rischio di non apprezzare più fenomeni che, seppur minimi, potrebbero essere di grandissima importanza. Gli stimoli della montagna sono numerosissimi e molto vari, informi, colori, profumi, movimenti, ecc. Quindi, per aumentare il nostro livello di percezione dobbiamo focalizzare la nostra attenzione su ciò che la determina: noi stessi e ciò che ci circonda, ossia la natura e coloro che ci accompagnano, il gruppo. La componente soggettiva (noi stessi) è dotata di numerosi filtri di percezione, di tipo individuale, fisico, sociale o spirituale, che possono essere fonte di errore. Sta a noi applicare delle strategie per eliminarli. E' quindi necessario mettere a fuoco i propri sensi, soprattutto con un'osservazione meticolosa (per es. con un piccolo binocolo), allenandosi ed esercitandosi ad osservare. Dobbiamo sempre procurarci dei margini di distanza e di tempo per poter prendere delle decisioni senza pressione e senza essere influenzati da terzi, per così costruirci un clima di libertà (non promettere, evitare malintesi, favorire la trasparenza, accettare critiche).

Da «high tech» a «high brain»

(Questa è una delle espressioni predilette della guida W. Munter, membro onorario dell'Associazione svizzera delle guide alpine, per il suo impegno per la sicurezza in montagna). Se alziamo il livello della nostra sensibilità (non della tecnica), potremo migliorare gradualmente anche la percezione, in particolare con l'osservazione. Per far ciò possiamo per esempio verbalizzare le nostre impressioni visualizzando connessioni, dividendo ciò che è importante da ciò che è meno importante. Un po' d'esercizio in tal senso diminuirebbe i rischi che corriamo, e non solo in montagna.

«Risky shift effect»

Con questa espressione si intende la tendenza della razza umana a sentirsi più sicura in gruppo (tendenza al gregge). In montagna ciò può avere conseguenze negative. Per esempio nel caso di stabilità ridotta del manto nevoso e conseguente pericolo di valanghe, quando una delle regole fondamentali è proprio quella contraria e cioè di tenere le distanze.

«Va quello, va anche quell'altro, vanno anche loro... allora andiamo anche noi.

Se stiamo insieme, tutti ben vicini, andiamo più sicuri...»

Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 1, 2 e 3: molti sono gli interrogativi che gli escursionisti devono porsi durante la gita al fine di captare tutti quegli elementi che li circondano in funzione del pericolo che possono nascondere



L'ELIMINAZIONE DEL RISCHIO

Un'accurata pianificazione è fondamentale per la riuscita della gita in montagna. I corsi per la prevenzione degli incidenti da valanga, tenuti dal Club Alpino Svizzero a partire dall'inizio degli anni '80, si basano sulla regola del 3 3 3 (introdotta per la prima volta da W. Munter). Questa regola, che ingloba anche la meteorologia, è basata su un sistema di tre filtri, dal reticolato sempre più fine, che dovrebbero eliminare gli errori di pianificazione, da quelli grossi a quelli più minuscoli. Si comincia con i preparativi da compiere a casa prima della partenza, seguono le osservazioni sul luogo scelto per la nostra escursione e quelle continue durante l'itinerario ed in particolare nei posti chiave.

1) A casa

Tre quarti del rischio di un incidente possono essere eliminati con una buona pianificazione a casa. Come?

a. Tenendo in considerazione i bollettini meteo e quelli delle valanghe.

- b.** Pianificando la gita a tavolino (con tanto di cartina topografica, guide, regolo per l'inclinazione dei pendii) e definendo i punti critici. Eventualmente consultando un esperto della zona.
- c.** Considerando il fattore umano (chi sono e quanti sono i partecipanti, quali le loro condizioni fisiche, la disciplina ecc.).

II) In zona

Un altro 20% del rischio viene eliminato una volta arrivati in zona, osservando attentamente, scrutando il terreno con il cannocchiale, e verificando continuamente le condizioni man mano che ci si avvicina alla meta.

La domanda fondamentale è: «Vi sono segnali d'allarme?» In particolare per quel che concerne:

- a.** tempo-neve-valanghe;
- b.** terreno (forme, pendenze, esposizioni, vegetazione ecc.);
- c.** fattore umano. Quali sono effettivamente le condizioni dei colleghi del gruppo. C'è dell'altra gente sullo stesso itinerario, quanti e dove sono?

III) Sul posto

I quattro quinti del rimanente 5% vengono eliminati una volta giunti sul posto, osservando attentamente le condizioni. Probabilmente siamo al punto chiave della gita. Nuovamente dobbiamo porci 3 domande riguardanti le condizioni specifiche in quel momento:

- a.** come è cambiato il tempo? Qual è il quantitativo di neve fresca critico e l'influsso del vento?
- b.** come si presenta effettivamente il terreno? (forma, esposizione, ampiezza pendenza del punto più ripido). Cosa c'è sopra e cosa c'è sotto?
- c.** fattore umano: condizioni del gruppo. Posso contare sulla disciplina? (terranno le distanze nell'attraversamento del pendio?). Cosa c'è sopra? Chi c'è? Qualcuno potrebbe metterci in pericolo? E cosa c'è sotto? Dove finiremmo noi? Chi c'è sotto che noi potremmo mettere in pericolo?

In ogni caso ognuno di noi deve essere cosciente di portare sempre con se un rischio minimo pari ad un massimo dell'1% circa.

Ci si potrà chiedere: «Ma non è troppo alto un rischio rimanente dell'uno per cento?». Possiamo dire che questo 1% trova attualizzazione il più delle volte in una situazione critica, che però non sempre deve sfociare in un incidente con conseguenze gravi.

Sarà la situazione meteorologica (e nivologica) a indurci a partire o meno per un'escursione e se sì a determinare la regione e l'itinerario.

Un cambiamento delle condizioni meteorologiche può portare l'alpinista a pressioni fisiche e psichiche tali da esporlo a rischi maggiori. Egli può sottrarsi a queste situazioni unicamente agendo in maniera sensata e idonea al caso. Ciò implica un continuo aggiornamento sulle condizioni per dare corretto e reale fondamento alle decisioni.

E' richiesta la capacità di:

- rinunciare ad una gita pianificata;
- cambiare obiettivo o itinerario;
- affrontare un ritorno prematuro.

Tutto ciò, ovviamente, associato alle misure di protezione e sicurezza.



Uno dei parametri da non sottovalutare in montagna è il Vento. Nei bollettini nivometeorologici viene sempre riportata la direzione e l'intensità dei venti in quota.



PERICOLI DIRETTI

Esaurito, seppur sommariamente, il discorso sulla percezione, passiamo ad esaminare i pericoli meteorologici diretti che possiamo incontrare in montagna.

Visibilità ridotta

Il grado di visibilità in montagna dipende da molti fattori. Esso varia nel tempo e nello spazio. L'orientamento è facilitato da tutti gli oggetti che assorbono la luce (rocce, alberi ecc.) ed è ostacolato da tutto ciò che riflette la luce, come la neve. L'elemento che comunque compromette maggiormente l'orientamento, riducendo la visibilità, è la nebbia. In mancanza di visibilità per nebbia o per neve, la situazione può diventare molto critica in luoghi senza sentieri e soprattutto su ghiacciai innevati e pendii omogenei ricoperti di neve. Con la nebbia tutto acquista un'altra dimensione a noi estranea. La luce diffusa cancella il limite tra il terreno e la nebbia ed inoltre viene a mancare la percezione della pendenza, delle dimensioni e della distanza. Sugli sci, quando manca completamente la visibilità, si perde ogni punto di riferimento, e a volte si fatica a capire se si è fermi o ancora in movimento.

In un'occasione, mentre sciavo lentamente a spazzare neve sulla parte superiore di un ghiacciaio immerso nella nebbia, ebbi la sensazione che il pendio scivolasse via sotto i miei piedi e caddi indietro. Pensai con spavento che fosse partito un lastrone! Seduto per terra, solo dopo qualche istante realizzai che invece ero fermo e che non era successo niente.

Dall'esperienza dello sci alpinismo effettuato con persone deboli di vista o cieche, si può imparare un sistema per evitare di cadere indietro una volta fermi. Non appena ci si muove si strisciano sulla neve dietro a sé i bastoni da sci, tenendo le manopole impugnate dietro le natiche. Appena fermi, il peso si sposta all'indietro e ci si appoggia sui bastoni che s'impiantano automaticamente. La nebbia in montagna non riduce solamente la visibilità, ma può diventare pericolosa anche per i suoi effetti secondari (vedi «[Pericoli indiretti](#)»). L'umidità che condensa nella nebbia si deposita al suolo e può rendere bagnata la roccia, oppure, a temperature al di sotto dello zero può formare delle superfici di ghiaccio.

Orientamento e comportamento in caso di nebbia:

Le precauzioni più importanti in caso di arrivo di nebbia sono:

- osservare costantemente il terreno;
- osservare costantemente il tempo;
- orientarsi in maniera da conoscere esattamente la propria posizione sul terreno, seguendo riferimenti in natura e sulla carta topografica;
- tenere impresso nella mente il tragitto studiato sulla carta;
- approfittare di ogni diradamento o schiarita per riorientarsi;
- approfittare pure dei punti del terreno con buona visuale per scrutare terreno e cielo;
- effettuare la gita alla mattina di buon'ora.

Perso l'orientamento:

- non esitare a ritornare sui propri passi per ritrovarsi all'ultimo punto che era stato definito con sicurezza sulla carta;
- valutare se per caso non sia meglio fare un bivacco piuttosto che rischiare troppo, magari con partecipanti al limite fisico e psichico.

Presupposti per un buon orientamento sono quelli di:

- dominare la lettura della carta e l'utilizzo di bussola e altimetro, impiegando questi strumenti non solo quando non si vede più niente;
- regolare l'altimetro prima della partenza e controllarlo durante la gita su delle quote evidenti. Utilizzare lo strumento anche per valutare la tendenza barometrica;
- mantenere l'altimetro a temperatura possibilmente costante, per minimizzare le deviazioni dovute alla temperatura.

Mancanza di visibilità a cielo sereno

Anche la mancanza di visibilità per luce debole e diffusa su un terreno innevato, prima dell'alba o dopo il tramonto, a cielo sereno può essere critica.

Un gravissimo incidente da valanga si verificò sulla lingua del ghiacciaio di Arolla negli anni '80. Prima dell'alba del primo giorno di bel tempo, con cielo sereno, a seguito di una nevicata accompagnata da vento, un folto gruppo di sciatori in ascensione giunse alla base di un pendio. Siccome le forme del terreno non erano riconoscibili, il gruppo aspettò, mentre la guida andava avanti a vedere meglio...

Purtroppo il luogo di fermata era esattamente ai piedi del ripido pendio della fronte del ghiacciaio che risultò essere molto più ripido del previsto, e caricato di neve soffiata il giorno precedente. La valanga di neve a lastroni che si staccò seppellì tragicamente l'intero gruppo.

Precipitazione e freddo

Il pericolo dovuto al freddo, alla pioggia ed alla neve sta nel fatto che il corpo umano subisce forti perdite di calore, che diventano tanto più grandi quanto meno isolanti sono gli indumenti, quanto più bassa è la temperatura, più forte è il vento e minore è l'insolazione. Il corpo umano perde calore mediante quattro meccanismi: l'irradiazione, la conduzione, la convezione e l'evaporazione del sudore dalla cute e dall'acqua delle mucose dell'apparato respiratorio.

L'irradiazione è maggiore sotto il cielo sereno che non sotto ad un albero. In mancanza di

isolamento, a contatto con la roccia fredda, la conduzione di calore può essere elevata.

L'arrampicata mattutina, in una bella giornata autunnale, su di una roccia in ombra, raffredda le dita. Una piccozza fredda, tenuta in mano, ne abbassa rapidamente la temperatura.

L'entità della conduzione dipende dal materiale con cui si viene a contatto e dal coefficiente di conducibilità termica. La perdita di calore mediante convezione avviene poiché l'aria calda vicina alla cute viene continuamente sostituita dall'aria più fredda circostante (vedi figura sottostante). Questo fenomeno aumenta notevolmente con la velocità del vento.

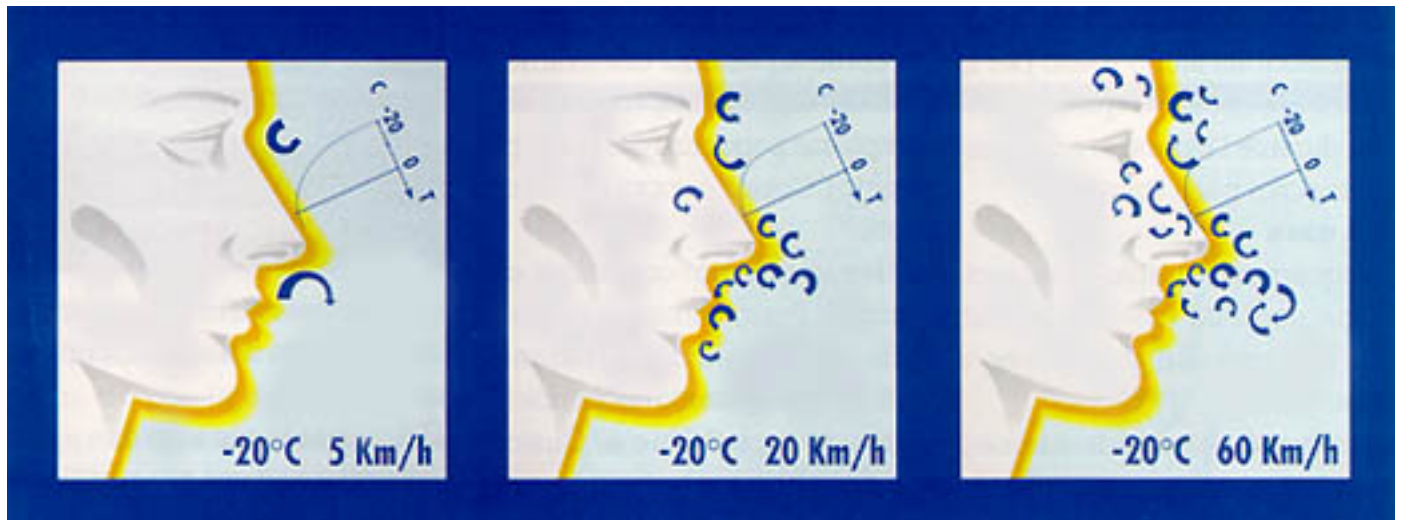


Fig. 4 - Potere raffreddante del vento.

Profilo della temperatura (curva tratteggiata) sopra la pelle esposta al vento a -20° C.

Più forte è il vento e più in fretta sarà eliminata la pellicola di aria calda che si forma sopra la pelle.

Alla fine l'allontanamento del calore sarà superiore a quello che il corpo riesce a portare in superficie (sopra: principio di congelamento).

Infine l'organismo perde calore con la sudorazione e successiva evaporazione. Noi sudiamo sempre in modo impercettibile (sudorazione insensibile pari a 30 ml circa di liquido all'ora) ed aumentiamo quest'attività se dobbiamo difenderci dal caldo o se facciamo attività fisica. Sudorazione ed evaporazione avvengono anche quando la temperatura esterna è molto bassa. In tal caso, se gli indumenti si inzuppano di sudore (o si bagnano per la pioggia), l'isolamento si riduce e la temperatura corporea si abbassa rapidamente come se fossimo finiti in acqua gelata. Se esposto al freddo, l'organismo reagisce al fine di ridurre il più possibile la dispersione di calore e di aumentarne la produzione. Si avranno allora: aumento dell'attività muscolare (il soggetto presenta brividi e sbatte spontaneamente denti e piedi), aumento della fame, vasocostrizione cutanea, orripilazione (pelled'oca). Se, nonostante questi meccanismi la temperatura interna dell'organismo scende al di sotto dei 35° C, si va in ipotermia. Si manifesta allora una diminuzione della pressione arteriosa fino alla perdita di coscienza, e più tardi alla morte. Oltre all'ipotermia, l'esposizione a basse temperature del corpo umano, soprattutto con elevata umidità ed indumenti che ostacolano la circolazione del sangue (scarpe, mutande, giacconi, ecc.), può portare a lesioni da freddo. Esse si manifestano con perdita di sensibilità termica e dolorifica della parte interessata, sino ad arrivare all'ulcerazione e dalla necrosi (distruzione del tessuto).



[◀ Back](#)

FATTORI INDIVIDUALI

Sulla capacità di tollerare il freddo influiscono vari fattori soggettivi come la costituzione fisica (i soggetti con pannicolo adiposo sviluppato resistono maggiormente al freddo), l'allenamento del corpo, lo stato di salute, il grado di stanchezza e l'intensità dei movimenti. Inoltre è da rimarcare che i bambini sono più soggetti al raffreddamento, a causa della maggior superficie esposta al raffreddamento in relazione al volume del corpo. Per loro il mercato offre indumenti meno isolanti e meno scelta, rispetto a quelli creati per gli adulti e quindi meritano particolare attenzione.

Solo il vento causa freddo!

In condizioni di bassa temperatura il vento ha un ruolo determinante. Nelle zone polari è stato introdotto un valore equivalente al potere raffreddante del vento, il cosiddetto «wind chill factor». In Canada quando questo valore, annunciato dai bollettini meteo, supera un limite prestabilito vengono ridotte certe attività esterne (per esempio vengono chiuse le scuole).

La formula di P. Siple per calcolare il potere raffreddante PR del vento è la seguente:

$$PR = (33 - T) (10,45 + Vv - v)$$

dove T = temperatura in ° C e v = vento in m/s.

Valori indicativi: 50 sta per molto caldo, 400 per fresco, 800 per freddo, 1200 estremamente freddo, con un valore di 1400 la pelle esposta gela.

Ne risulta un grafico nel quale si può leggere la temperatura alla quale il corpo soffre la dove la pelle è esposta al vento. Su di un asse è riportata la temperatura rilevata dal termometro, sull'altra la forza del vento. Se nella combinazione vengono raggiunti valori inferiori ai 30° C/35° C, la pelle dopo un po' inizia a gelare.

L'esperienza fatta nell'Artide, durante 12 mesi trascorsi presso una minuscola stazione meteo-glaciologica, mi ha insegnato che è possibile lavorare all'esterno a -35 ° C, in assenza assoluta di vento (inversione termica al suolo), ovviamente constatando un freddo pungente, per es. al viso. L'arrivo improvviso di una tempesta di vento, però, che provoca un rialzo immediato della

temperatura di una quindicina di gradi, rende pericoloso soffermarsi ulteriormente all'esterno se non si è coperti e protetti con indumenti appositi (-18 ° C e 60 km orari di vento corrispondono a circa -50 ° C).

In base alla quota dello zero termico e ai venti previsti in montagna, l'alpinista può farsi un'idea del freddo che incontrerà su di una certa cima.

Un esempio

Se lo zero termico è previsto a 2000 metri con forti venti da nord in montagna, cosa c'è da aspettarsi in cima al Monte Disgrazia a 3600 metri?

Risposta: abbiamo 1600 metri di dislivello che darebbero all'incirca -10° C. Forti venti corrispondono a circa 60 km/h. La temperatura soggettiva risultante si aggira sui -35 ° C con rischio di congelamento per la cute esposta della pelle.

In occasione del rally scialpinistico «Patrouille des glaciers» da Zermatta Verbier svoltosi nel 1986, tutti coloro che non si erano coperti il viso andarono incontro a congelamenti superficiali. Infatti le condizioni alle sei del mattino alla Tête Blanche a 3600 metri erano le seguenti: 60 km orari di vento da nord, -18 ° C e tempesta di neve. Siccome la direzione di transito era da sud a nord, e malgrado fossero tutti alpinisti provetti con già 2000 metri di dislivello nelle gambe, la situazione in quel punto risultò alquanto critica (-18 ° C, 60 km orari con neve, che sulla pelle corrispondono a -50 ° C).

Ipotermia accidentale

(Le seguenti informazioni sono tratte da un articolo dell'esperto medico ticinese Dott. G.A. Romano).

L'ipotermia è definita da una temperatura centrale (rettale) del corpo inferiore ai -35 ° C. In montagna le perdite di calore sono praticamente tutte legate ad esposizioni prolungate al freddo, nella maggior parte dei casi in seguito ad incidenti (per es. caduta in crepaccio, vittima da valanga).

Si suddividono diversi stadi d'ipotermia. Di seguito descriviamo sommariamente lo stato di coscienza, gli effetti neuro/muscolari, e quelli su cuore/polmoni.

Leggera (da 35° C a 34° C) (eccitazione)

Il soggetto è sveglio, agitato, disorientato e presenta brividi. La pelle è bianca. Mani e piedi sono dolenti. Respirazione e frequenza cardiaca aumentano.

Media (da 30° C a 33° C) (paralisi)

Il soggetto è assente, sonnolento, risvegliabile. Presenta volto rigido, rigidità muscolare, braccia flesse, nessun dolore. Il polso è lento/irregolare, il respiro irregolare, insufficiente.

Grave (<30 ° C) (incoscienza)

Il soggetto non è risvegliabile, è incosciente. Non c'è alcuna risposta a stimolazione. Sono presenti estrema bradicardia e pause respiratorie.

Profonda (<27 ° C)

Morte (apparente). Assenza di riflessi pupillari, midriasi. Arresto cardio-respiratorio.

Importante è riconoscere le cause dell'ipotermia accidentale per portare immediatamente il primo, sovente determinante soccorso. Sul luogo del ritrovamento si dovrà agire con tempestività e con tutti i mezzi a disposizione per evitare un ulteriore abbassamento della temperatura, visto che è praticamente impossibile riscaldare il paziente ipotermico lì dove è avvenuto l'incidente. Si

trasferirà poi la vittima con il mezzo di trasporto più veloce (ambulanza, elicottero) all'ospedale più adatto al grado di ipotermia.

Una grave ipotermia può portare allo stato di morte apparente che potrà essere confermato solo dopo aver riscaldato la vittima ai 33° C. Durante tutto il periodo di riscaldamento, dovrà essere garantita una rianimazione cardio-polmonare (necessaria eventualmente per ore).

Dice R.T. Gregory: «noone is dead until warm and dead».

I seguenti due racconti, esempi di casi di ipotermia (grave la prima e leggera la seconda), sono dirette testimonianze del Dottor Campell di Pontresina (uno dei primari studiosi dei problemi della medicina di montagna) in occasione di un corso di sci tenuto nel 1970.

La vittima di un incidente di valanga caduta, presso il Passo del Bernina, fu ritrovata da un medico tedesco, il quale non poté far altro che constatarne il decesso. Il corpo della vittima fu posto in una bara per consentirne il trasporto a valle. Il Dr. Campell, medico a Pontresina, venuto a conoscenza dell'accaduto volle esaminare il cadavere. Lo portò nel proprio studio e con sistemi di lento riscaldamento applicati sulla parte centrale del corpo, non sulle estremità, riuscì a riattivare la circolazione sanguigna a riportare in vita lo sfortunato sciatore.

In un altro caso, un alpinista scomparso da parecchi giorni sul Bernina in pieno inverno, ricomparve proprio presso lo studio del Dr. Campell. Il suo aspetto di ghiaccio era a dir poco spettrale. Fatto entrare al caldo il poveretto svenne. Ma il medico non si perse d'animo e lo riscaldò lentamente immergendolo in una vasca ed aumentando gradualmente la temperatura dell'acqua.



Indumenti ed equipaggiamento

La scelta degli indumenti è importantissima. Sul mercato vi è l'imbarazzo della scelta. Indispensabile sarà sempre una giacca che prioritariamente blocchi il vento e che possibilmente lasci respirare la pelle (meglio caldo e umido col proprio sudore che troppo freddo). La scelta dell'equipaggiamento sarà fatta in funzione della stagione, del tipo di gita, del tempo previsto (compresi eventuali peggioramenti), della compagnia ecc.

Comportamento con freddo e vento

Le regole per proteggersi dal freddo sono le seguenti:

- Pianificare dettagliatamente la gita.
- In base alle indicazioni sulla temperatura e sul vento previsti in alta quota calcolare la temperatura effettiva per la propria meta.
- Considerare la stagione, la durata del giorno, l'orario della giornata, la presenza di zone esposte al vento e il probabile sviluppo del tempo nel corso della giornata.
- Essere disposti a cambiare itinerario, a rinunciare, a fare un bivacco.
- Indumenti ed equipaggiamento devono

essere calcolati per ogni eventualità.



VENTO TEMPESTOSO

Il vento è già stato trattato appena sopra in relazione al freddo. Ci limitiamo a ricordare, quindi, che anche il suo effetto meccanico può essere considerevole, in particolare se si presenta in modo irregolare, ossia a raffiche. La pressione esercitata sul corpo può essere notevole e condurre ad una caduta, che può essere fatale in zona esposta. Venti tempestosi improvvisi possono verificarsi soprattutto con i temporali o in situazioni di favonio (vedi foto pagina precedente).



Valutazione anticipata della forza del vento

A casa. Innanzi tutto, dovrebbe essere ovvio, ci si muove in zona alpina solamente dopo aver ascoltato il bollettino meteo: se il vento in montagna non è menzionato vuole dire che è debole, altrimenti rientra nelle classi moderato: 18-36 km/h, forte: 36-60 km/h, molto forte: 60-90 km/h, tempestoso: oltre i 90 km/h. Data la grande variabilità, le raffiche possono raggiungere anche il doppio di questi valori.

In zona. E' necessario osservare la presenza di nubi sulle cime ed il loro movimento: attenzione a quelle lenticolari che stanno praticamente ferme, ma sono attraversate da un forte vento. Inoltre si deve prestare attenzione alle «bandiere di neve» in prossimità delle creste, al movimento di eventuali uccelli in volo e ad una nube cumuliforme di risucchio che si forma sottovento ad una cima. La nube stessa resta pressoché stazionaria, ma il movimento può essere valutato osservando i bordi sfilacciati dal vento.

Comportamento

Contro i pericoli provocati dal vento suggeriamo le seguenti regole comportamentali:

- Cambiare l'itinerario, in zona meno esposta, quando la situazione lo richiede.
- Rinunciare alla parte finale della vetta o della cresta esposta.
- Coprirsi a sufficienza.
- Utilizzare picozza o bastone per mantenere meglio l'equilibrio.



LA RADIAZIONE ED IL CALDO

Come già visto nel capitolo 6 è essenziale proteggersi dai raggi del sole, in particolare dai raggi ultravioletti, che possono penetrare abbastanza profondamente anche con la nebbia. Una forte radiazione collegata a temperature in rialzo, per es. su di una parete di roccia rivolta a sud, può portare a colpi di sole o di calore. I momenti più critici sono di regola gli ultimi giorni di una fase di tempo stabile che volge al perturbamento, con un aumento dell'umidità ed assenza di vento.

Comportamento

Le regole di comportamento possono sembrare banali, ma riteniamo opportuno ricordarle:

- Scegliere l'orario appropriato della partenza, notturna o addirittura serale.
- Indossare l'abbigliamento adatto, leggero, arioso (senza



L'abbigliamento in montagna ha un ruolo determinante: incasodi precipitazioni e vento il corpo umano subisce forti perdite di calore, tanto più grandi quanto meno isolanti sono gli indumenti

però dimenticare gli indumenti necessari per un eventuale improvviso peggioramento del tempo).
– Mettere sufficientemente presto gli occhiali da sole e le creme protettive sulle parti del corpo esposte alla radiazione.

Occhio alla luce

Riportiamo di seguito alcune considerazioni tratte da un interessante articolo di P. Guglielmina, apparso sulla «Rassegna Triveneta del CAI».
«Il pericolo invisibile dei raggi ultravioletti:

Gli ultravioletti sono la componente della luce solare a maggiore contenuto energetico: posti nello spettro solare "al di là" della radiazione violetta, non sono percepiti dall'occhio umano, ma sono ugualmente un importante fattore di rischio per diverse strutture oculari. L'energia assorbita da queste radiazioni innesca una serie di reazioni biologiche con formazioni di composti instabili chiamati radicali liberi che ossidano molecole ed enzimi: i ripetuti micro-traumi luminosi si sommano nel tempo, con inevitabili risultati negli anni successivi. Il pericolo maggiore è dato proprio dalla congiuntivite da ghiacciaio. Il dolore in questo caso compare circa 6-12 ore dopo l'esposizione alla luce, cioè in genere la notte dopo la gita in montagna. La sintomatologia può essere particolarmente dolorosa, con la sensazione di decine di spilli che pungono la superficie oculare e con una marcata fotofobia (cioè un'intolleranza alla luce).



Occhio agli occhi !

Più saliamo in quota e più la radiazione ultravioletta è intensa. Anche quella diffusa nella nebbia e quella riflessa dalla neve. Il pericolo maggiore è quello di incorrere in una congiuntivite che può precludere ad altre uscite sul terreno, programmate per i giorni successivi.

Quale prevenzione attuare?

E' molto semplice. Soprattutto nelle ore centrali della giornata, tra le 11 e le 15, che sono le più ricche di UV, sarebbe consigliabile ridurre l'esposizione alla luce in montagna utilizzando i cappelli con visiera che creano un importante effetto ombra proprio sulla zona del viso. Ma soprattutto è fondamentale impiegare occhiali da sole di qualità, in grado di filtrare effettivamente le radiazioni nocive. Occhiali semplicemente molto scuri che non filtrano gli ultravioletti potrebbero anche essere controproducenti, perché causano una maggiore apertura del diaframma pupillare. Sopra i 4000 m sono indispensabili i paraocchi, accessori che però limitano la visuale laterale, cosa che può risultare pericolosa per es. se si scia in comitiva. Per ovviare a tale inconveniente sono stati introdotti sul mercato occhiali con lenti avvolgenti che giungono a proteggere l'occhio anche lateralmente. (Questa protezione risulta essere favorevole anche in caso

di tempesta di neve, in mancanza di occhiali grossi da sci). La lentea specchio ha lo scopo di ridurre la quantità di raggi luminosi che arrivano all'occhio. Per la riduzione dello strato d'ozono atmosferico, si calcola che nei prossimi decenni riceveremo una dose supplementare di radiazioni UV, per cui questo tipo di pericolo andrà probabilmente aumentando, in particolare in montagna, a causa della maggior trasparenza dell'aria e per il riverbero della neve.»



ALCUNI PROBLEMI LEGATI ALL'ALTA QUOTA

L'alta quota può dare all'alpinista alcuni problemi supplementari, che possono essere superati con un'accurata preparazione.

- Il freddo estremo ed i forti venti possono causare ipotermia. L'uso di indumenti idonei, a strati, con formazione di camera d'aria isolante, minimizzano le perdite di calore.
- L'aria secca fredda porta due conseguenze: l'umidificazione dell'aria nei polmoni con ogni respiro è notevole, da una parte perchè a causa dell'alta frequenza respiratoria grossi volumi d'aria circolano nei polmoni, dall'altra perchè l'umidità assoluta è talmente bassa che l'umidificazione risulta notevole e le perdite di acqua attraverso i polmoni sono forti, facendo calare il contenuto di acqua nel sangue. Questo fatto, assieme all'aumento dei globuli rossi, rendono il sangue più viscoso, accentuando i problemi di circolazione nei capillari, cosa che aumenta il rischio di congelamento.
- La mancanza di ossigeno provoca un forte aumento della frequenza respiratoria, pari a 3-4 volte quella abituale a basse quote. Inoltre, quando manca l'acclimatazione, si presentano cefalea, vertigini, debolezza muscolare e stato euforico (si arriva alla perdita di coscienza e alla morte). Sono possibili effetti sulla psiche, per es. con uno stato confusionale, con l'alterazione della capacità decisionale del soggetto, cosa che va colta dagli altri membri del gruppo. L'aiuto e la comprensione dei colleghi sono essenziali in tali momenti di crisi. Durante l'ascesa al Tilicho nel Nepal centrale nel 1980, il nostro capospedizione Guido Bumann (purtroppo tragicamente scomparso pochi anni dopo all'Ama Dablan durante un recupero di feriti) divenne di buon umore e cominciò ad avere difficoltà nel prendere decisioni. Dopo la prima notte trascorsa oltre i 6000 m, si alzò con mal di testa e, dicendo frasi umoristiche, s'avviò solitario verso la cima, senza equipaggiamento. Andammo gentilmente a riprenderlo per accompagnarlo a quote più basse.



I FULMINI

I decessi causati dal fulmine sono abbastanza rari: negli anni '80 in Svizzera ve ne sono stati mediamente 3 all'anno, piccola cifra se comparata al numero di decessi dovuti al traffico stradale. La differenza sta nel fatto che ognuno utilizza l'auto per libera scelta, mentre i fulmini ci capitano addosso. E' per questo che tale pericolo, analogamente a quello delle valanghe, viene valutato diversamente. Come già visto nel capitolo sui temporali, a frequenza di scariche elettriche in montagna, soprattutto in quota, è nettamente più grande che in pianura.

Dove si abbatte il fulmine?

Praticamente tutti gli incidenti causati da fulmini si verificano all'aperto. Il fulmine si abbatte preferibilmente in punti che sporgono sensibilmente rispetto ai dintorni (alberi, torri ecc.), che, per un raggio di circa 30m dal punto della scarica, sono da considerarsi pericolosi. Il materiale dell'oggetto esposto, per esempio il tipo di albero, non è determinante. Statisticamente possono evidenziarsi delle preferenze per il tipo d'albero colpito dal fulmine, ma esse sono dovute più che altro al luogo di crescita della pianta stessa. Vi sono per es. dei detti che consigliano di evitare le querce e di cercare i faggi per proteggersi dal temporale. Proverbi di questo tipo possono risultare fatali, poiché all'esterno non c'è niente che sia completamente sicuro.

Il rilevamento di punti di roccia vetrificata su cime molto esposte conferma la vulnerabilità di certi luoghi. Questi cosiddetti «folgoriti» vengono formati dalle altissime temperature sviluppate dal fulmine che provocano una metamorfosi del sasso. Inoltre anche gli oggetti con una buona conduttività elettrica saranno prediletti. L'impatto avrà luogo in particolare su torri, creste, cime, campanili, tetti di case, alberi elevati e soprattutto alberi singoli ecc. Può comunque anche accadere che una torre sia colpita dal fulmine lateralmente e non sulla cima. Il fulmine è imprevedibile.



Fig. 5 - Cima di montagna con campo elettrico atmosferico immaginario (potenza di punto). Il numero di linee potrebbe corrispondere alle probabilità di subire una scarica atmosferica diretta.

Il corpo umano quale parafulmine e la scarica diretta

Folgorazioni dirette equivalgono praticamente a morte, in particolare se la corrente passa all'interno del corpo attraversando i vasi sanguigni, per andare a terra. In questo caso restano delle bruciature all'entrata e all'uscita della scarica, per es. una bruciatura puntiforme sulla testa o un buco nella scarpa.

Il bagnato riduce fortemente la resistenza elettrica, anche fino a 100 volte rispetto a quella dell'asciutto.

Se la superficie degli indumenti è bagnata, la scarica, o parte di essa, utilizzerà anche questa via per andare a terra. La variabilità delle lesioni è enorme: ustioni cutanee, bruciature dei peli fino alla carbonizzazione.

Scariche indirette, la corrente di passo

A partire dal punto d'impatto del fulmine, si formerà un campo di tensione con forte gradiente, in diminuzione verso l'esterno (Fig. 19.10). Tra un cerchio concentrico ed il prossimo, a causa dell'alta resistenza del terreno, vi è una sensibile differenza di campo elettrico. Se tocchiamo perciò due punti del terreno con tensione differente (due cerchi differenti) vi sarà della corrente che attraverserà il corpo, la tensione, o corrente di passo. Se ci appoggiamo al tronco di un singolo albero che funge da parafulmine, parte della corrente attraverserà il nostro corpo per andare a terra.

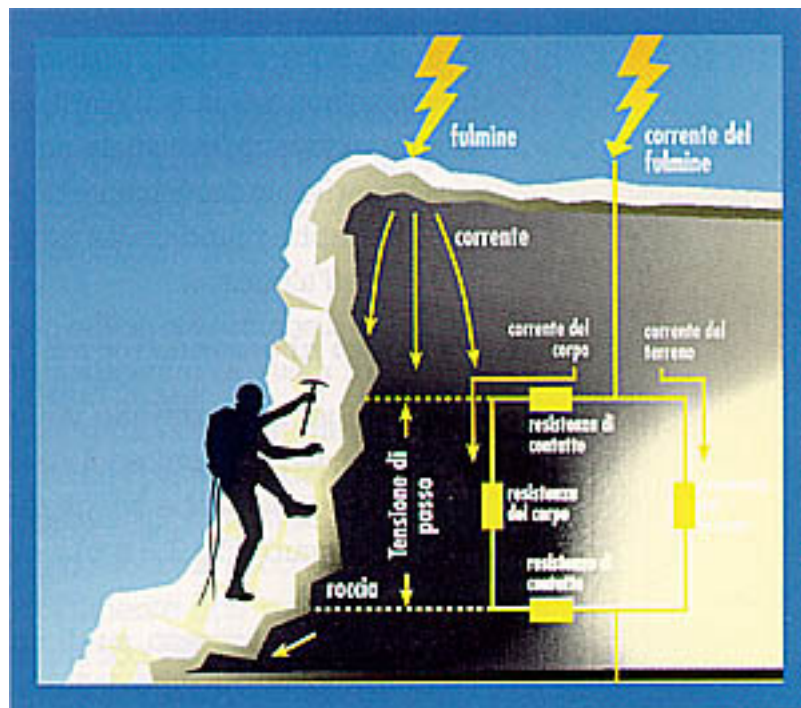


Fig. 6 - "imbuto di tensione" al suolo in prossimità di un oggetto di pietra (o qualsiasi punto del terreno) colpito dal fulmine con forte calo del potenziale in cerchi più o meno concentrici. La cosiddetta "corrente di passo" minima si verifica toccando un solo punto del terreno (corrente C1) mentre essa è maggiore per colui che è in cammino (C2). Gli animali subiscono una "corrente di passo" ancora superiore (C3) e ciò si rispecchia in un maggior numero di incidenti.

Se lungo una ferrata tocchiamo con una mano un cavo, ci troveremo in una situazione di pericolo poiché saremo a contatto con un ottimo portatore di corrente. Parte di essa potrà approfittare del nostro corpo per andare a terra, attraverso la zona toracica e quindi toccando anche il cuore. L'effetto della corrente sul sistema nervoso è tale da provocare delle contrazioni muscolari involontarie capaci di autoscaraventarci via, dandoci la sensazione che qualcuno ci abbia dato una gran botta. In luoghi esposti è perciò importante essere assicurati (autoassicurazione) anche se la corda può fare da «conduttore di passo».

Una corda, soprattutto se bagnata, è in posizione sfavorevole se si trova in direzione di un punto esposto del terreno, per es. fissata in linea di massima pendenza in prossimità della cresta, perché può facilmente diventare conduttrice.

Come regola più importante non dovremmo mai dimenticare di: toccare solo un punto del terreno.



Sopra: riassunto delle correnti nel terreno e in una persona con rispettive resistenze, in prossimità del punto d'impatto di un fulmine

Una volta a terra, le scariche seguono la via con la minor resistenza (per es. i corsi d'acqua). E' chiaro che in caso di temporale abbandoneremo la cima e la cresta per metterci al riparo. Una buca o grotta risulteranno sicure unicamente se non staremo in piedi all'entrata, dove un'eventuale scarica superficiale proveniente dall'alto potrebbe prendere la «scorciatoia dell'alpinista».

Lo stesso discorso vale anche per l'uscio di casa. In mancanza di parafulmine, tra le diverse vie a disposizione tra il tetto ed il suolo, il fulmine potrebbe scegliere quella dei muri (Fig. 7,8 e 9).



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

Fig. 7 - 8 - 9 - Posti e posizioni più meno pericolosi in prossimità del punto d'impatto del fulmine

Un giorno fui sorpreso, su di un sentiero in un castagneto della Val Onsernone, da un grosso temporale in movimento da ovest verso est. La grandinata giunse velocissima. Così mi trovai accovacciato sul bordo del sentiero, che ben presto divenne un ruscello di acqua e grandine, distante alcuni metri dagli alberi. Rimasi, a piedi uniti, per 20 minuti ad aspettare, ammirando lo spettacolo di queste immense energie, tra chicchi di ghiaccio, acqua, vento e soprattutto fulmini e tuoni in abbondanza. Solo il giorno dopo venni a sapere che nello stesso momento, a 1 km di distanza, un turista stava osservando lo stesso grandioso spettacolo proprio sottol'uscio di una cascina. Purtroppo il poveretto perì tragicamente dopo essere stato colpito da una scarica che probabilmente si era abbattuta sul tetto del suo casolare.

Resistenza alla corrente

La quantità di corrente che attraverserà il nostro corpo dipenderà dalla somma delle tre resistenze:

1. Quella di contatto col terreno (per esempio mani contro roccia).
2. Quella del nostro corpo.
3. Quella di contatto del secondo punto (per esempio suola delle scarpe).

La somma di queste tre resistenze comparate con la resistenza del suolo compresa tra i due punti di contatto, sarà determinante per definire la quantità di corrente (di passo) che attraverserà o meno il nostro corpo (Fig. 19.11). Resistenze molto elevate significano isolamento. Accovacciarsi su di una corda arrotolata, possibilmente asciutta, è una buona protezione. Posarsi su di un materassino, per es. in una tenda, è positivo, fino a quando non saremo a contatto con il bagnato. La tenda di per sé non ripara dal fulmine, al massimo ci mantiene all'asciutto. Stare sdraiati o distesi a terra non sono buone posizioni.

La gabbia di Faraday

Rinchiusi in una struttura metallica siamo al riparo dalle forti correnti che si propagano all'esterno. L'automobile con i finestrini chiusi è un buon riparo. La cabina di una teleferica o un aeroplano fungono da gabbia di Faraday. Un bivacco di metallo pure: basta non soffermarsi sotto l'uscio durante il temporale, o toccare strutture metalliche che sono a contatto con l'esterno; la cosa migliore è stare all'interno su di un fondo isolato. Questa è una buona regola generale da adottare anche a casa propria: via le mani da tubi dell'acqua, caloriferi, cavi elettrici, apparecchi vari, ecc.

Dove cercare riparo?

Buoni ripari sono: abitazioni, costruzioni con struttura metallica, baracche con pareti di metallo, autovetture, vagoni del treno, cabine metalliche (per es. cabina telefonica). Inoltre, si può cercare riparo anche in caverne nelle quali si può stare in piedi (ma non all'entrata) oppure all'interno di un bosco con alberi di altezza simile. In casi urgenti, si può trovare una protezione anche all'interno di capanne, bivacchi, cappelle o fienili (non toccare le pareti esterne), sotto i fili d'alta tensione o cavi a sbalzo (ma non in prossimità di tralicci!). In mancanza di tutto ciò ci si può proteggere dalle scariche in posizione rannicchiata in conche del terreno, in vie ribassate, ai piedi di una roccia (senza appoggiarsi alla roccia!). Se si è in gruppo non ci si deve tenere per mano (corrente di passo).

Punti a rischio

Sono da evitare alberi singoli o con rami che si abbassano fino al suolo, come pure i bordi del bosco con alberi d'alto fusto. Sono pericolosi gli oggetti esposti quali cime, creste, torri, tralicci, gru o carri del fieno. Possono pure essere pericolose piscine o laghi, soprattutto lungo la riva, tende non protette, barche con alberi di metallo, vie ferrate. Bisogna inoltre evitare di portare oggetti esposti (sci, piccozze, canne da pesca, ecc). Oggetti metallici portati sull'imbragatura o nello zaino non sono un pericolo particolare perché non attirano il fulmine, ma potrebbero comunque favorire delle bruciature.

Comportamento in caso d'incidente

La prima regola è quella di non lasciarsi prendere dal panico. Le persone toccate da scariche elettriche sono da soccorrere immediatamente con rianimazione e primi soccorsi. La corrente che attraversa il corpo tocca anche gli organi interni. Oltre alle bruciature, possono verificarsi alterazioni del sistema nervoso centrale, disturbi del ritmo cardiaco, crampi, paralisi o altri disturbi neurologici. La morte per fulminazione avviene per paralisi del centro di respirazione e per arresto cardiaco. Possono perciò risultare efficaci delle rianimazioni eseguite immediatamente, quali massaggio cardiaco e respirazione artificiale. Oltre alle ferite primarie, possono presentarsi quelle secondarie, per esempio per caduta. La protezione dall'ipotermia, la posizione laterale, la copertura delle bruciature con garze sterili non vanno dimenticate. Il soggetto deve essere al più presto sottoposto a trattamenti medici.



PERICOLI INDIRETTI

Fino a questo punto abbiamo trattato i maggiori pericoli meteorologici che influiscono direttamente sull'alpinista. Ora osserviamo quelli indiretti. In che maniera può influire un evento meteorologico sul mondo alpino? Quali variazioni possono verificarsi e con quali conseguenze?

Conseguenze del caldo

Gli anni '80 e '90 hanno segnato un progressivo riscaldamento dell'atmosfera e i mesi estivi hanno fatto registrare valori di temperatura record che hanno accelerato il riscaldamento delle nevi e dei ghiacciai. Se questa tendenza dovesse perdurare, l'alpinista dovrà ulteriormente fare i conti con fenomeni di destabilizzazione del terreno in alta montagna.

I periodi più critici sono indubbiamente quelli contraddistinti da forti rialzi della quota dello zero termico.

Quando nella stagione estiva la quota dello zero termico oltrepassa i 4000 o addirittura i 4500 m, e soprattutto se manca il raffreddamento notturno a causa della nuvolosità, della foschia o del vento che distrugge l'inversione al suolo, la conseguenza del disgelo porta ad un'attività maggiore di scariche di ghiaccio e di sassi.

Gli aumenti repentini della temperatura possono avere conseguenze in ogni stagione. Essi destabilizzano il manto nevoso, soprattutto quella ancora poco consolidata, dopodiché essa tende ad assestarsi, in particolare se la temperatura cala nuovamente.

La spettacolare e tragica valanga del Grialetsch, (un immenso lastrone) verificatasi il 12 aprile del 1981, che costò la vita a 5 alpinisti, avvenne dopo una prima fase di forte riscaldamento

primaverile. Nonostante la temperatura del manto nevoso fosse ancora molto al di sotto di zero gradi, il riscaldamento intercorso provocò una diminuzione della resistenza del manto nevoso.



Pericoli legati al ghiacciaio

La caduta di seracchi e le valanghe di ghiaccio

La valanga di ghiaccio proviene dalla caduta di seracchi. Questa è determinata essenzialmente dal movimento del ghiacciaio e dall'instabilità che parte di esso subisce su passaggi di roccia convessi. Le cadute di ghiaccio sono perciò casuali e non possiedono andamento diurno ed orari tipici. La radiazione non penetra sufficientemente in profondità per avere un influsso diretto sul meccanismo di distacco. L'acqua di fusione determina il movimento del ghiacciaio che normalmente aumenta durante la stagione estiva. Spesso grosse valanghe di ghiaccio sono precedute da piccole cadute (come avviene anche con gli scoscendimenti di roccia). Nel punto di distacco sovente si possono notare delle forme di ghiaccio con strutture ad arco, che sovrastano delle nicchie dalle quali cade il ghiaccio. (Prima della valanga di ghiaccio principale del Tilicho del 29 ottobre 1980 si erano verificate, per circa due giorni, alcune valanghe di dimensioni più ridotte che avevano lasciato una nicchia profonda nella parete di ghiaccio, sopra la quale era rimasto un ponte ad arco caduto in seguito, per formare la valanga fotografata).

Comportamento

L'attraversamento di zone a rischio per caduta di seracchi o valanghe di ghiaccio richiede un comportamento adeguato:

- Osservazione dei frammenti di ghiaccio già caduti. Ci si deve chiedere: sono tanti? Da dove sono caduti? Sono recenti?
- Ridurre al minimo il tempo di esposizione nelle zone a rischio sotto i seracchi instabili, evitando fermate, con attraversamenti accelerati o in caso (di esposizioni previste troppo lunghe) rinunciare al passaggio.
- In caso di valanga vi è solo la fuga verso un luogo sicuro, al coperto (eventualmente anche in un crepaccio).

I crepacci

Il pericolo di caduta in crepacci non è strettamente legato alla glaciologia, ma i ponti di neve che li ricoprono giocano un ruolo determinante. La loro stabilità dipende primariamente dalle condizioni meteorologiche. Soprattutto l'esperienza ed una buona capacità d'osservazione della superficie del ghiacciaio sono essenziali. Sono favorevoli tutte le condizioni di neve consolidata quando un raffreddamento subentra ad una situazione di caldo, sia per massa d'aria, sia soprattutto per raffreddamento notturno. Sono sfavorevoli tutte le situazioni di riscaldamento, in particolare le

nevicata con vento, soprattutto se la neve fresca, anche se polverosa, cade su uno strato vecchio di neve molle e bagnata. L'effetto isolante della neve nuova frena il raffreddamento e consolidamento di quella vecchia.

Comportamento

- Per evitare il pericolo di caduta in crepacci è essenziale scegliere le condizioni che garantiscono il consolidamento della superficie nevosa (mattino presto, ritorno anticipato).
- L'utilizzo della corda è indispensabile come quello di una picozza (o bastoncino da sci senza piattello) per individuare i crepacci nascosti e definirne la posizione esatta per attraversarli.



Superfici lisce, umide, bagnate, gelate

Alla mattina presto, in una serena giornata autunnale ci apprestiamo ad attraversare un torrente. Come se fosse un gioco, il primo mette un piede su di un sasso bagnato e... pluffete scivola in acqua rischiando di farsi male. Invece di essere solo bagnato, il sasso era ricoperto da un invisibile strato di ghiaccio, risultato di una notte serena e fresca favorevole al raffreddamento superficiale. Meglio dunque mettere lo scarpone su di una roccia lievemente sotto l'acqua: lì il ghiaccio normalmente non c'è.

In queste stesse condizioni o all'inizio d'estate vi siete già imbattuti in un passaggio critico? Passeggiando comodamente su un sentiero d'alta montagna e costeggiando un pendio ci troviamo a dover attraversare una vecchia chiazza di neve, piccola ma ripida. Al di sotto un salto di roccia... Sembra banale, ma quando proviamo a fare il primo passo sulla neve, ci accorgiamo che è durissima. Con le scarpe inadatte rischiamo di scivolare come sacchi di patate.

Quando nelle Alpi vi è un po' di vento da nord e una bella zona di alta pressione vicina, il raffreddamento, per es. dovuto ad una notte serena, è tale che facilmente possiamo trovarci a contatto con piccole traversie insidiose, come un pendio ripido e gelato. In caso di precipitazione, il terreno innevato o bagnato e soggetto a raffreddamento può creare delle condizioni difficilissime, soprattutto se su una superficie gelata si depone della neve, che ostacola il riconoscimento dettagliato delle strutture del terreno. L'alpinista dovrebbe portare con sé l'equipaggiamento necessario per superare anche pendii sdruciolevoli sia di neve che di ghiaccio (picozza, ramponi, materiale d'assicurazione) e dovrebbe conoscere le tecniche necessarie. Più critica può risultare la situazione a quote più basse (la statistica degli incidenti di montagna lo conferma), dove a causa di un improvviso peggioramento delle condizioni del tempo (pioggia o neve), il terreno diventa decisamente più sdruciolevole e gli escursionisti si trovano impreparati. Superfici bagnate (come rocce o sassi umidi, erba, radici di arbusti o alberi, muschio, licheni ecc.) possono complicare il proseguimento del cammino.

Comportamento

- Calzare sempre scarpe idonee con buon profilo e suola piuttosto rigida è la prima intuibile regola da seguire.
- La scelta del tracciato deve essere idonea e la concentrazione va sempre mantenuta al

massimo.

– In luoghi esposti è necessario assicurarsi.



I laghi gelati

Succede che tra l'autunno e l'inizio estate ci si trovi davanti un lago gelato, ricoperto o meno di neve. Si può attraversare o no?

Teoricamente sono sufficienti ca. 3-4 cm di ghiaccio fresco trasparente per sorreggere una persona, 15 cm per una tonnellata. Se il ghiaccio fosse bianco, perché formato da neve in acqua, bisognerebbe calcolare il doppio degli spessori indicati.

I posti critici della superficie ghiacciata si trovano ovviamente dove il ghiaccio è di minor spessore, per es. in prossimità della riva, dove entra un ruscello, o in vicinanza di buchi e sopra le sorgenti. Con gli sci ai piedi il rischio di sprofondamento è molto minore.

I periodi critici per la rottura del ghiaccio sono quelli all'inizio della formazione dello strato e quelli di riscaldamento in primavera, in particolare nel pomeriggio, anche perché la forte radiazione può indebolire la struttura del ghiaccio. Ancora, momenti critici sono quelli dopo forti nevicatae in assenza di basse temperature. Con il peso di una consistente nevicata, il ghiaccio viene spinto nell'acqua. L'infiltrazione d'acqua dal basso avviene da fessure o da buchi che poi si allargano leggermente e diventano buchi di drenaggio, attraverso i quali più tardi l'acqua ridiscenderà (buchi a forma di polipi). Al livello della nuova superficie dell'acqua nella neve vi è rigelo per cui si forma uno strato di ghiaccio bianco. Con la successiva nevicata avviene la stessa cosa, in maniera che alla fine si trovano strati successivi di ghiaccio, poltiglia, ghiaccio ecc.; lo spessore totale si ricuce col tempo.

Il manto nevoso è ovviamente meno profondo che sul terreno, nei dintorni del lago. Se scendono valanghe sul lago, la struttura si ispessisce. L'abbassamento del livello dei laghi, soprattutto di quelli artificiali, ha come conseguenza una rottura del ghiaccio, a fasce, lungo i bordi. In generale nelle conche dei laghi di montagna, la produzione di aria fredda è tale da favorire buone condizioni di gelo.



Sopra: la vetta orientale del pizzo Palùcon la sua inconfondibile cornice sommitale.



Le valanghe

Il fenomeno delle valanghe rappresenta per l'alpinista un rischio che non va affrontato solo d'inverno, ma sempre quando è a contatto con la neve. Non è questo il posto per sviluppare in esteso tale tematica, ma essendo il fenomeno di grande interesse, in quanto responsabile della maggioranza degli incidenti in ambiente alpino invernale, non vorremmo perdere l'occasione per fare alcune considerazioni.

Le situazioni valanghive di tipo catastrofico sono sempre legate ad abbondanti precipitazioni (vedi «situazioni meteorologiche sull'arco alpino»). In queste condizioni di forti nevicate e grosse coltri nevose fresche, l'alpinista dovrebbe trovarsi a casa. Soffermiamoci perciò brevemente sul tipo di valanga che comporta il pericolo maggiore per chi va in montagna. Suddividiamo essenzialmente le valanghe in quelle a debole coesione (a forma di pera), il cui meccanismo di stacco corrisponde col punto più alto e che perciò risultano essere meno pericolose, e quelle di neve a lastroni, tipiche dello sciatore, che egli stesso stacca sollecitando un punto debole del pendio. Le tre condizioni necessarie per il distacco di una valanga di neve a lastroni asciutta sono:

- a. neve con coesione tra i cristalli;
- b. uno stato debole o un piano di slittamento tra gli strati;
- c. un pendio di almeno 30° (nel suo punto più ripido).

Per chi assiste alla valanga ed ha la fortuna di non essere investito (distacco a distanza) si tratta di uno spettacolo naturale fantastico; per il poveretto che invece si trova solo a pochi metri può trattarsi di una catastrofe naturale. Infatti la nostra società fatica ad accettare questo tipo di incidente, forse perché sembra che la natura si rivolti contro di noi. Eppure sappiamo benissimo

che andando in montagna un certo rischio è sempre presente! L'obiettivo sarebbe di minimizzarlo ad un valore sopportabile, ma non saremo mai in grado di portarlo a zero. L'enigma delle valanghe esiste. Ricordiamo la famosa frase di André Roch (guida alpina e ricercatore per 40 anni all'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe del Weissfluhjoch di Davos): La valanga non sa che voi siete un esperto.

Vari libri approfondiscono l'argomento e vorremmo qui ricordare in particolare quello di W. Munter, *Il rischio valanghe*, tradotto ed edito dal Servizio Valanghe del CAI in collaborazione con il Club Alpino Svizzero (CAS). Il titolo in tedesco «Neue Lawinenkunde» significa «Nuovi concetti sulla tematica delle valanghe». Infatti l'autore, attivo nella sicurezza in montagna, ha seguito e sta tuttora seguendo nuove vie in questo campo. Egli estende la scienza della neve e delle valanghe, la nivologia, ad altri due concetti: quello della psicologia (fattore umano) e quello della filosofia, rappresentato dalla cosiddetta «fuzzi-logic».

Nuovi concetti

I nuovi concetti formulati da Munter fanno parte del bagaglio d'istruzione che egli presenta nei vari corsi di formazione in Svizzera (CAS, guide alpine, Gioventù Sport ecc., non solo in Svizzera ma anche all'estero). Il seguente riassunto deriva da comunicazioni personali e da recenti teorie sviluppate dall'autore in svariati corsi di formazione ed editi per la prima volta sul libro *Skitouren di Schneeweiss/Richtschel* (1996).

La nivologia necessita di un nuovo concetto che possa contenere anche delle domande che non hanno ancora avuto risposta. Il nuovo concetto deve considerare il manto nevoso come una struttura estremamente eterogenea. Quando il pericolo di valanghe di neve a lastroni è debole e il manto nevoso stabile, estrapolazioni di stabilità da un pendio all'altro sono possibili. Quando però la stabilità del manto nevoso è debole, allora sussistono le condizioni per lo sviluppo di un'attività valanghiva. In tale situazione di pericolo, un'estrapolazione fatta da una prova di carico di un blocco di slittamento ad un altro pendio diventa estremamente critica e può indurre a decisioni errate. Il manto nevoso è estremamente eterogeneo, numerosi esempi lo provano. Vicino a zone sicure e stabili vi sono superfici d'instabilità, di tutte le variazioni e forme (Fig. 19.20). La valutazione di oltre 600 prove di stabilità (blocchi e cunei di slittamento) eseguite durante oltre sessanta corsi d'istruzione diretti da Munter a partire dall'inizio degli anni '80, ha mostrato in particolare due cose:

1 Tra un grado di pericolo del bollettino valanghe ed il successivo, il numero di pendii con scarsa stabilità è circa raddoppiato (debole: 4% dei pendii sono instabili, moderato: 10%, marcato: 22%, forte: 40%).

2 Una regione con un determinato grado di pericolo, presenta sì un certo numero di pendii poco stabili (per es. 22% di tutti quelli di una zona con grado di pericolo «marcato»), ma la suddivisione degli altri pendii, in «mediamente stabili» e «stabili» può essere molto differente e la valutazione risultare molto differenziata a causa della grande variabilità. In altre parole, accade per es. che dopo una grossa nevicata con «forte rischio» vi siano dei distacchi di grosse valanghe su alcuni pendii molto instabili, mentre tanti altri pendii anche adiacenti mostrano stabilità.

Questi risultati, come pure l'analisi di diversi incidenti da valanga, soprattutto quelli occorsi a grossi gruppi, hanno indotto Munter a trovare un sistema di valutazione del pericolo, senza dover eseguire delle prove di stabilità e senza nozioni particolari di nivologia. Il risultato di quest'analisi statistica è chiamato il «metodo delle riduzioni» (Munter, 1994; Schneeweiss e Ritschel, 1996). Assieme alla regola 3 3 3 viene usato come strumento di aiuto allo scialpinista per fare un'analisi approfondita, veloce e con ottimi risultati.

La regola 3 3 3 che si basa sui 3 filtri sempre più fini, brevemente descritta all'inizio di questo

capitolo, resta il fondamento della valutazione e della pianificazione della gita. Lo scopo di quest'analisi sul pericolo di valanghe di neve a lastroni mira, non da ultimo, a ridurre il rischio di un incidente ad un valore accettabile, simile all'alpinismo estivo, al di sotto dell'1%.

Negli ultimi anni in Svizzera, nell'istruzione valanghe, soprattutto due tematiche hanno avuto sempre maggiore peso:

- la lettura della carta con la valutazione del terreno;
- il fattore umano con le sue dinamiche.

Sono tematiche che esulano dal contenuto di questo manuale, ma vorremmo brevemente soffermarci sui tre punti più vicini alla meteorologia:

- a) valore critico della neve fresca,
- b) segnali d'allarme,
- c) influsso della temperatura.

Il valore critico della neve fresca

Neve fresca e vento sono le cause principali del pericolo di valanghe a lastroni. Il primo giorno di bel tempo dopo un periodo di nevicata è particolarmente pericoloso!

È necessario sempre valutare:

- la quantità di neve fresca (intensità della nevicata);
- l'intensità e direzione del vento;
- la temperatura;
- la superficie della neve vecchia;
- la frequenza e regolarità della discesa.

I seguenti valori di neve fresca portano ad una situazione critica, almeno di «marcato» pericolo di distacco di lastroni:

- 10-20 cm con condizioni sfavorevoli;
- 20-30 cm con condizioni medie;
- 30-40 cm con condizioni favorevoli.

Sono da considerarsi condizioni sfavorevoli:

- vento forte (oltre i 50 km orari);
- temperatura bassa (inferiore a 28 gradi) ed in particolare se la neve fresca e fredda si deposita su uno strato vecchio più caldo;
- neve fresca depositata su uno strato vecchio e con croste da fusione o brina di superficie;
- pendio poco frequentato dagli sciatori, dove lo strato vecchio non presenta tracce che rendono la superficie irregolare e rugosa.

Sono da considerarsi condizioni favorevoli:

- vento debole;

- temperatura attorno o di poco al di sotto dello zero, in particolare all'inizio della nevicata, o al passaggio da pioggia a neve (caldo su freddo);
- pendio frequentato spesso e regolarmente.

Pendii frequentati sovente e regolarmente dopo ogni nevicata quali discese tipiche del fuoripista o itinerari scialpinistici classici, sono di regola molto meno pericolosi rispetto a quelli frequentati raramente (eccezione: pendii di neve bagnata).

Segnali d'allarme

Le seguenti tre osservazioni sono veri campanelli d'allarme:

- I sibili «uum» e le fessure, al momento del carico del manto nevoso, dovuti ad una rottura basale di uno strato con fuoriuscita d'aria del manto nevoso. Se lo strato instabile è sottile, il sibilo è meno sordo. I sibili «uum» sono tipici del grado «marcato» del pericolo di valanghe.
- L'osservazione di valanghe a lastroni spontanee.
- I distacchi a distanza.

Questi segni sono tipici del grado di pericolo «forte».



A fianco: grossi crepacci sul ghiacciaio del Scerscen inferiore

L'influsso della temperatura

Le situazioni che fanno registrare il maggior numero di incidenti da valanga sono le seguenti:

- Nevicate con temperature rigide dopo un lungo periodo sereno ma freddo. Le neve fresca non aderisce allora sufficientemente a quella vecchia.
- Il limite di zero gradi sale per la prima volta oltre i 3000 m nelle Alpi in primavera. L'aumento della temperatura del manto nevoso porta ad una graduale perdita della stabilità del manto nevoso stesso anche a temperature negative.
- Un rapido e forte riscaldamento dovuto a sole, pioggia, aria calda o nebbia è un'ulteriore causa di distacchi in quanto diminuisce la resistenza della neve. Solo in un secondo tempo, quando, rientrano condizioni di freddo, si ha una sensibile stabilizzazione. La nebbia, oltre a ridurre la visibilità, ostacola il raffreddamento per radiazione a onde lunghe della superficie nevosa, causando perciò un aumento della temperatura. La pioggia, inoltre, apporta dell'acqua accentuando l'aumento della temperatura. L'acqua del manto nevoso scioglie i collegamenti (ponti) tra i singoli cristalli.

Una situazione critica...

Uno dei rischi maggiori in montagna l'ho vissuto in un pomeriggio di maggio durante una salita di 4 ore, con le pelli di foca, a 10 minuti dalla capanna Clariden (Glarona). Arrivato in una vasta conca, con nebbia fitta e piovgerella, udii diversi «uum», di cui uno della durata di circa 4 o 5 secondi. Mi si formò la pelle d'oca e lo stomaco mi arrivò in gola. (La frattura basale della coltre nevosa si propagò per centinaia di metri di distanza). Superai l'ultimo pendio a piedi, in linea di massima pendenza, con gli sci in spalla. Fortunatamente il lastrone si staccò solo quando ero appena giunto in cima, in zona di trazione! Ovviamente non si sopravvive a molti casi come questo (Munter dice: «non sollecitate troppo il filo che vi collega con il vostro angelo custode, perché se lo fate tante volte, gli scappa la pazienza ed il filo si strappa...»).

Le valanghe non sono legate all'inverno

Troppo spesso viene dimenticato che il pericolo di valanghe non è limitato ai mesi invernali. D'estate, quando un gran numero di alpinisti frequenta l'alta montagna, si possono incontrare situazioni critiche. (J.P. Zuanon ha effettuato una statistica sugli incidenti al di fuori della stagione invernale. Egli conferma come sia critico il primo giorno di bel tempo, Fig. 19.4). Dopo il passaggio di un fronte freddo estivo con temporali, neve e vento, osserviamo che in alta montagna lo strato di neve fresca subisce una destabilizzazione dovuta al riscaldamento del sole durante il primo giorno di bel tempo, mentre il secondo giorno subentra già un certo assestamento.

I crolli di cornici

I crolli di cornice non hanno a che fare direttamente con la meteorologia alpina. Le cornici non sono altro che opere d'arte create dalla neve e dal vento in prossimità di una cresta. Anche qui vale la solita regola: osservazione e comportamento cauto. E' necessario compiere la traversata abbastanza distanti dalla possibile zona di rottura. Attenzione a non lasciarsi ingannare da una «falsa cresta» che, ricoperta di neve, sembra spostata.

Il tragico caso del Palù un gruppo di alpinisti sulla cima si apprestava a fare la foto ricordo, ma le diverse persone non stavano nell'inquadratura, per cui il fotografo invitò il gruppo a regredire un po'. Malauguratamente questi si trovavano sulla grossa cornice della vetta, per cui il fotografo tutto ad un tratto non vide più nessuno...

