

TEMPORALI E FULMINI

Il temporale con i fenomeni ad esso associati (soprattutto i fulmini) costituiscono un elemento di rischio marcato per chiunque svolga sport in quota (escursionismo, ferrate o alpinismo che sia). Essere responsabili significa senz'altro conoscere come ridurre i possibili rischi legati alla loro comparsa cercando di evitare quelle situazioni potenzialmente pericolose che si possono verificare non valutando accuratamente la situazione. Nelle pagine che seguono esamineremo alcuni aspetti scientifici legati a questi fenomeni oltre a dedicare naturalmente la parte più importante alla prevenzione dei pericoli.

Definizione di temporale

Il temporale è una breve ma intensa perturbazione a carattere per lo più localizzato generata da nubi di tipo torreggiante (cumulonembi) tipiche per la loro forma a "cavolfiore". Associati ai temporali si hanno forti rovesci di pioggia, grandinate, colpi di vento e soprattutto scariche elettriche (fulmini, lampi). In montagna, anche in estate, non sono rare oltre una certa quota le neviccate, forti quanto improvvise per il repentino abbassamento della temperatura determinato dal temporale stesso.

Possiamo suddividere i temporali che interessano l'Italia in quattro gruppi fondamentali (in base alla loro genesi):

1) temporali di tipo orografico.

Si generano quando masse d'aria nei bassi strati sono costrette a sollevarsi per la presenza di un gruppo montuoso (effetto stau). Se l'instabilità è marcata, l'umidità della massa d'aria in sollevamento condenserà ad una certa quota generando una cella temporalesca.

N.B Per "instabilità" si intende la tendenza delle particelle d'aria ad accelerare verticalmente dopo essere state sollevate dagli strati inferiori dell'atmosfera.

2) temporali di calore

Si verificano per riscaldamento degli strati inferiori dell'aria, per cui si manifestano nel pomeriggio delle calde giornate estive. Ad una certa temperatura la massa d'aria riscaldata si dilaterà cominciando nel contempo a salire verso l'alto (colonna ascendente d'aria calda). Questo rende la colonna d'aria instabile sino a generare la nube temporalesca. I temporali di calore, in genere di durata non superiore ad un'ora, risultano molto frequenti sulle Alpi nella stagione estiva (un giorno su due) mentre in primavera, l'innevamento presente sulle cime alpine non permette di raggiungere la temperatura necessaria all'innescio del temporale. In questa stagione i temporali da calore risultano allora più probabili sulle Prealpi in quanto godono di un clima più caldo. I temporali di calore creano un refrigerio solo momentaneo in quanto le

condizioni restano anticicloniche e quindi estive: non si ha perciò un cambiamento termico reale nella massa d'aria.

3) temporali da avvezione

L'ascensione di masse d'aria verso l'alto è generata dal sopraggiungere di aria fredda su un cuscino più caldo. Sono tipici a questo riguardo i temporali delle zone costiere nel bel mezzo della notte quando la superficie del mare resta molto più calda rispetto alla terra. E' l'unica tipologia di temporale a non interessare le catene montuose.

4) temporali di tipo frontale

Si formano sul bordo avanzante di un sistema frontale per lo più di tipo freddo. Un fronte freddo nel suo avanzare solleva vigorosamente verso l'alto l'aria più calda stagnante in quanto quest'ultima risulta naturalmente più leggera del cuneo freddo avanzante. Il risultato è un'instabilizzazione dell'aria con conseguente formazione di una linea temporalesca avanzante di solito parallela (temporali prefrontali) o coincidente all'ingresso del fronte stesso. I temporali da fronte freddo, diversamente dalle altre tipologie di temporale, interessano vaste aree determinando forte maltempo e una marcata diminuzione delle temperature. Sono preceduti, specie in pianura, da atmosfera calda e opprimente (afa) per la presenza di un'elevata umidità relativa. Al loro seguito, il rovesciamento dell'aria fredda presente in quota negli strati inferiori genera ottime condizioni di visibilità, il tutto associato ad un consistente raffreddamento e ad un brusco aumento della pressione. Ancora una volta i temporali più consistenti si avranno d'estate tuttavia temporali di tipo frontale si possono verificare in tutte le stagioni dell'anno, addirittura d'inverno originando i pochi casi di "temporale nevoso" in zone non montuose. Si possono avere a tutte le ore, anche durante la notte.

Temporali di tipo frontale possono essere determinati, sebbene con minor frequenza, da un fronte di tipo caldo. In questo caso aria calda e leggera ascende al di sopra di una massa più fresca presente negli strati inferiori. Se l'atmosfera è sufficientemente instabile, anche in queste condizioni può generarsi un temporale. Soprattutto sulle Alpi Orientali (Trentino Alto Adige, Veneto e Friuli Venezia Giulia) una delle più frequenti cause di temporale è la presenza di una cosiddetta "goccia d'aria fredda" o "cut-off" in quota. In questi casi, nelle ore più calde il suolo del fondo valle si riscalda al sole estivo mentre in quota sono presenti temperature inferiori al normale. Questa marcata escursione termica a quote differenti agevola la salita verso l'alto delle masse d'aria calda con la formazione di un'improvvisa e diffusa attività temporalesca. Una cosa analoga si verifica quando aria fredda affluisce nei bassi strati dal nord Europa. In un primo tempo le Alpi riescono a frenare parzialmente l'avanzata del fronte freddo: questo avviene nei bassi strati ma non ad alta quota. Il forte raffreddamento in quota, contrastando con il suolo caldo in quanto non ancora raggiunto dal fronte è ancora una volta all'origine dei temporali.

COME EVITARE I TEMPORALI

Occorre sottolineare che temporali di tipo frontale oppure originati da una goccia fredda in quota, sono facilmente prevedibili dai meteorologi. L'ascolto delle previsioni è quindi obbligatorio per diminuire la probabilità di trovarsi in un situazione di maltempo. Meno prevedibili, ma di solito meno pericolosi e di breve durata sono invece i temporali da calore ed orografici. Ovviamente non è comunque possibile prevedere con certezza l'arrivo di un temporale. I meteorologi sono comunque in grado di indicare se la loro formazione è favorita oppure no.

Alcuni segnali premonitori dovrebbero comunque mettere in allarme l'escursionista attento e previdente.

Ne indichiamo alcuni di seguito:

- 1) La presenza di nuvole cumuliformi a sviluppo verticale sin dal mattino deve mettere in allarme. I temporali si sviluppano in prevalenza al pomeriggio. La presenza di nubi di tipo temporalesco ad orario anticipato indica una forte instabilità e quindi una marcata probabilità di fenomeni temporaleschi.
- 2) Un forte calo nella pressione atmosferica facilmente rilevabile con un comune barometro è il più delle volte un chiaro segnale dell'avvicinarsi di un sistema frontale e come tale deve essere considerato un segnale di pericolo.
- 3) Sistemi frontali di origine atlantica o provenienti dal nord Europa sono preceduti in Italia da un richiamo di correnti umide e calde provenienti dai quadranti meridionali (scirocco da sudest - libeccio da sudovest). Quando in montagna si osservano le nubi salire da sud e nel contempo un aumento consistente della foschia (e quindi dell'umidità) è probabile un peggioramento nelle condizioni meteorologiche.
- 4) Un aumento consistente dell'afa nel fondo valle potrebbe essere il segnale di un peggioramento se l'umidità sta aumentando per correnti provenienti da sud. L'umidità nel fondo valle può inoltre essere il carburante per temporali di tipo orografico o da calore.

Più difficile è intuire la presenza di una goccia fredda in quota, tuttavia un po' di conoscenze basilari nel campo della meteorologia possono aiutare l'escursionista avveduto.

Vediamo alcuni segnali caratteristici:

- 1) il cielo appare molto blu per la presenza in quota di masse d'aria molto fredde e secche

- 2) le nubi temporalesche raggiungono lo stadio del cosiddetto "ghiacciamento" molto presto. Cos'è il ghiacciamento? Lo spieghiamo in poche parole: una nube temporalesca presenta una struttura a "panna montata" o a "cavolfiore" dai bordi molto netti fintanto che la nube è composta in prevalenza da goccioline d'acqua. Quando sulla parte sommitale della nube cominciano a formarsi cristalli di ghiaccio subentra la fase del "ghiacciamento". I bordi della nube perdono il loro aspetto netto e rotondeggiante: la nube diventa nella parte superiore filamentosa, sfrangiata con bordi non più netti. In presenza di una goccia fredda in quota il ghiacciamento avviene molto presto per la presenza d'aria molto fredda. Il fenomeno può manifestarsi già al mattino in nubi cumuliformi neppure molto sviluppate. Questo è un chiaro segnale per l'escursionista che il rischio di rovesci e di maltempo nelle ore più calde è molto accentuato.

- 3) La pressione a livello del suolo è medio-alta; il campo è infatti depressionario solo in quota. La presenza di pressione oltre la media al suolo determina venti quasi assenti a livello del suolo; si possono avere addirittura le brezze di valle e di monte tipiche dei giorni stabili. I 2 aspetti sopraccitati tradiscono tuttavia la presenza della goccia fredda in quota che si manifesterà con il rapido sviluppo dei temporali già nelle primissime ore pomeridiane.

Questi che abbiamo esaminato sono solo alcuni segnali basilari per riconoscere una situazione che potenzialmente potrebbe generare un temporale. Un po' d'esperienza sul campo, unitamente ad una buona conoscenza del microclima locale oltre ad alcune nozioni basilari di meteorologia possono fare molto per evitare i problemi di un forte temporale. Aggiungiamo a quanto già indicato alcune osservazioni: alcuni ritengono ad esempio che la montagna presenti i temporali più forti. In realtà questa è una grossa inesattezza dovuta al fatto che un temporale in quota è spesso unito al rapido calare della nebbia e alla comparsa addirittura della neve anche in estate. In realtà i temporali più violenti interessano sempre le zone di pianura in quanto in queste aree la temperatura raggiunge di giorno valori ben più elevati rispetto ai monti; a questo dev'essere aggiunto il ristagno d'umidità tipico dei bassi strati e che finisce spesso con il costituire il carburante dei temporali.

A prescindere dell'intensità, i temporali sono comunque molto più frequenti in montagna dove l'orografia esalta la formazione delle nubi temporalesche.

Naturalmente un'atmosfera così instabile da annuvolare già al mattino il cielo con alcuni rovesci è un segnale d'allarme per l'escursionista; al tempo stesso i temporali che si andranno a generare non saranno così forti in quanto la mancanza d'irraggiamento solare sin dal mattino impedirà il raggiungimento di temperature molto alte. Assai più pericolose sono quelle situazioni di prolungata stabilità con ristagno d'umidità nel fondo valle e clima afoso. In questi casi è sufficiente alcune volte un leggero raffreddamento della temperatura in quota per rendere l'atmosfera molto instabile. I temporali che

ne derivano possono essere molto improvvisi e sorprendentemente forti. In ogni caso, il pericolo più forte associato ai temporali è senza dubbio quello dei fulmini. Quest'aspetto assume particolare importanza nel trekking e in ferrata in quanto in quota il pericolo è senza dubbio più forte che non altrove. Le informazioni che seguono si soffermano in modo specifico sui fulmini fornendo qualche interessante ragguaglio sulla loro genesi ed indicando soprattutto cosa si può fare per evitarli.

Definizione di fulmine

Il fulmine è semplicemente una scarica elettrica derivante da un accumulo di cariche elettriche di segno opposto. Quando non è più possibile tenere separate le cariche in quanto la differenza di potenziale è troppo elevata, si genera il fulmine per ristabilire l'equilibrio elettrico (principio fisico dell'entropia). Il potenziale necessario per l'innesco di un fulmine è di circa 1.000.000 di Volt per metro mentre la corrente liberata durante la scarica oscilla tra i 1000 e i 100.000 Ampere.

Definizione di tuono

Ciò che definiamo "tuono" è un'onda d'urto provocata dal fulmine a causa dell'improvviso riscaldamento e quindi espansione dell'aria circostante la scarica elettrica, il tutto seguito da un altrettanto rapido raffreddamento e quindi contrazione dell'aria. Questo effetto provoca un'onda sonora di forte intensità che si propaga, secondo le leggi della fisica, ad una velocità di 334,6 m/sec.

Come difendersi dai temporali e dai fulmini: alcune precauzioni per trekker e non solo

Considerato l'acuto rischio di temporali in montagna, è bene conoscere alcune norme fondamentali per cercare di ridurre il più possibile il rischio d'essere folgorati da un fulmine. I consigli che seguono sono naturalmente validi e applicabili in ogni situazione (anche in pianura). Noterete pure alcune precauzioni da adottare addirittura nelle proprie abitazioni.

1) La prima norma, quella più ovvia ed elementare è di ascoltare con attenzione le previsioni del tempo prima di intraprendere qualsiasi escursione o arrampicata. La cosa è tanto più importante quanto più in quota prevediamo di spingerci. Diffidate dei luoghi comuni che indicano le previsioni del tempo come un qualcosa di inaffidabile; in realtà nel breve termine (1-2 giorni) la percentuale di attendibilità delle stesse è compresa intorno al 80 - 90 %. Ricordate che evitare un temporale deve essere una priorità nell'organizzazione di un'escursione

2) Il numero di temporali (e quindi dei fulmini) in montagna è massimo nelle ore pomeridiane e serali. E' senz'altro consigliabile mettersi in cammino di mattina, molto presto se l'escursione è lunga, cercando di rientrare il prima

possibile. Nel caso di una traversata di più giorni o che in ogni caso impegna la giornata per intero, è bene ideare un percorso che permetta nelle ore pomeridiane di trovarsi ad una quota inferiore rispetto al mattino.

3) Ogni fulmine cerca la via più rapida e breve per scaricarsi a terra. Per raggiungere l'obiettivo il fulmine sfrutta quindi, il più delle volte, gli oggetti elevati. E' quindi molto importante evitare le creste e, naturalmente, le cime delle montagne.

4) Spesso si rimarca l'importanza di evitare di ripararsi sotto gli alberi. In realtà questo non è esatto. Un fitto bosco non è di per sé a rischio fulmini, avendo comunque l'accortezza di non appoggiarsi ai tronchi. Ciò che invece costituisce un rischio reale è ripararsi sotto un albero ISOLATO specie se particolarmente alto in quanto può comportarsi come un parafulmine (Risultano particolarmente colpiti querce, olmi e pioppi). E' senz'altro prudente mantenersi ad almeno 200-300 metri da un albero isolato.

5) Come regola generale è bene evitare d'essere l'unico oggetto verticale in uno spazio aperto e vasto. Anche in ambiente diverso da quello montano è bene quindi non ripararsi sotto strutture metalliche, torri, o altri edifici molto elevati specie se isolati o comunque più alti rispetto all'ambiente circostante. In montagna è molto pericoloso sostare presso i pali di sostegno di un impianto di risalita. Nel caso dei tralicci dell'alta tensione si dovrebbe essere più sicuri sotto i cavi ma lontano dai tralicci, accucciati e con i piedi uniti. Il fulmine attratto dai cavi e dai tralicci e dovrebbe scaricarsi a terra attraverso questi ultimi.

6) E' opportuno evitare canaloni, colatoi, camini o stretti diedri rocciosi. I fulmini si insinuano in questi spacchi seguendo le correnti d'aria e soprattutto l'acqua piovana che ruscella in essi durante il temporale.

7) In caso di temporale improvviso in quota cercare, se possibile, di scendere rapidamente di quota. L'ideale è trovare un buon rifugio o bivacco mantenendosi lontani dalle pareti esterne, da porte e finestre, tettoie e balconi, evitando di sostare sull'uscio. Le finestre devono essere ben chiuse in quanto i fulmini possono penetrare anche attraverso le fessure degli "scuri".

8) Le tende non forniscono alcuna protezione; lo stesso si può dire di capanne o fienili aperti su uno o più lati.

9) All'interno del rifugio o eventuale casa non usare telefoni, spegnere il computer, radio e TV, perché la scarica può seguire i circuiti elettrici come quello telefonico o il filo dell'antenna; state lontani anche da caloriferi e tubature dell'acqua evitando il contatto con quest'ultima. In certi casi i fulmini sono penetrati all'interno delle case seguendo i fili elettrici del campanello di casa, sebbene interrati.

10) Spegnere completamente i cellulari (questo vale anche e soprattutto all'esterno di un eventuale rifugio), se possibile staccando le batterie.

11) E' bene evitare quei luoghi dove può formarsi una colonna d'aria calda poiché essa costituisce un buon conduttore elettrico; Dentro le abitazioni occorre quindi evitare di stare nei pressi di un camino (anche se spento in quanto è comunque più caldo del resto della casa). All'esterno è bene non accendere mai fuochi. Nella stessa logica è prudente non ammassarsi in gruppo per non generare una colonna d'aria più calda di quella circostante. Pericoloso è pure sostare presso un gregge o comunque un gruppo di animali al pascolo.

12) In alta montagna il posto più sicuro è dentro un *bivacco a botte* con rivestimento metallico. Avendo l'accortezza di chiudere ogni apertura, si realizza una struttura a perfetta tenuta elettrica, (**gabbia di Faraday**). Il fulmine può colpire la struttura ma si scarica scivolando all'esterno di essa. Per la stessa ragione l'automobile è uno dei luoghi più sicuri a patto che i finestrini siano completamente chiusi e l'antenna dell'autoradio sia ritirata. E' bene tuttavia non toccare le portiere del veicolo.

13) Anche una caverna o un anfratto sono luoghi abbastanza sicuri in caso di temporale a patto che sia abbastanza ampiezza da permettere di rimanere ad almeno un metro dall'ingresso e dalle pareti.

14) In mancanza di un riparo, allontanare, se possibile, gli oggetti metallici specie se acuminate come i ramponi o i chiodi da roccia ma anche catenine, anelli, bracciali ecc...; l'ideale è riporre tutti questi oggetti in uno zaino da lasciare lontano da noi almeno qualche decina di metri. Occorre sottolineare che gli oggetti metallici di per sé non attirano i fulmini ammesso che non sporgano in modo significativo dallo zaino, come può accadere per ombrelli, bastoncini, piccozze, sci, ecc..., tuttavia devono essere allontanati in quanto sono buoni conduttori e possono provocare gravi lesioni o ustioni da contatto.

15) Su via ferrata il rischio in caso di temporale è particolarmente forte per l'impossibilità in certe vie impegnative di abbandonare gli infissi metallici in breve tempo. Se possibile, allontanarsi almeno 50 cm da ogni infisso metallico è un'elementare norma di sicurezza anche se il fulmine cade a diverse centinaia di metri di distanza e questo perché in molti casi i cavi di una ferrata sono continui costituendo un unico lungo parafulmine.

16) In mancanza di un qualunque riparo sicuro è preferibile bagnarsi dalla testa ai piedi in quanto gli abiti bagnati sono buoni conduttori rispetto al corpo e favoriscono la dissipazione dell'eventuale scarica elettrica;

17) Dovendo sostare in una zona aperta e pericolosamente esposta ai temporali è bene accovacciarsi a piedi uniti e con la testa tra le ginocchia mantenendo contatto con il sottostante terreno con la più piccola area possibile. Questo a causa della cosiddetta corrente di passo infatti i fulmini, contrariamente a quanto si potrebbe credere, non penetrano nel terreno. Piuttosto la corrente si irradia in superficie diminuendo di intensità mentre ci si allontana dal punto di caduta della scarica. Per ridurre la corrente di passo sarebbe quindi consigliabile non potendo sostare, di camminare in modo da toccare il terreno con un piede solo. Toccando il terreno con entrambi i piedi, si

creano infatti due punti con differente tensione correndo così il rischio d'essere attraversati dalla corrente pur non essendo colpiti direttamente dal fulmine; questo spiega perché mucche, pecore ed altri animali con le zampe anteriori distanti dalle posteriori sono facilmente vittima dei fulmini. Da questo semplice concetto si ricava anche l'importante regola di non sdraiarsi mai a terra durante un temporale per non aumentare la superficie di contatto e correre inutilmente il rischio d'essere fulminati. E' bene sfatare l'idea che i fulmini possano essere pericolosi solo quando colpiscono direttamente. La corrente di passo, per quanto sia più debole, può causare infatti arresto respiratorio oltre a ustioni e contratture muscolari involontarie che portano a movimenti incontrollati o addirittura a fratture delle ossa.

18) In presenza di crepitii o scintille (fuochi di S. Elmo), se i capelli e i peli si rizzano in quanto elettrizzati, se si ha una sensazione di pizzicore sulla pelle, con tutta probabilità è imminente la caduta di un fulmine. In questa situazione non resta che assumere la posizione indicata al punto 15 per ridurre il più possibile gli effetti di un'eventuale scarica.

19) Regola dei 30 secondi – 30 minuti: un concetto generalmente accettato dagli alpinisti è che un temporale si considera concluso 30 minuti dopo aver percepito l'ultimo tuono. Sua via ferrata si può procedere ad arrampicare o a scendere dopo questo periodo di tempo trascorso nel rispetto delle norme sopraelencate. Al contrario, se l'intervallo tra fulmine e tuono si mantiene inferiore ai 30 secondi il pericolo di essere colpiti da un fulmine è presente ed è bene adottare le necessarie misure.

20) Sebbene il nostro sia un sito di montagna, aggiungiamo per completezza dell'argomento che chi sta facendo il bagno al mare, in un lago o in piscina deve, in caso di temporale, uscire prontamente dall'acqua allontanandosi dalla riva. E' bene farlo quando si odono i primissimi tuoni e il temporale con tutta probabilità dista ancora alcuni km.

21) N.B Una persona colpita da fulmine deve essere prontamente soccorsa. Non si corre alcun rischio nel toccarla in quanto un fulminato non è carico elettricamente. Un soccorso tempestivo aumenta le possibilità di sopravvivenza che le statistiche indicano essere dell'80% nel caso di una fulminazione dovuta alla corrente di passo. E' sempre consigliabile, conoscendo le necessarie nozioni, porre il colpito in posizione laterale di sicurezza coprendo eventuali ustioni con garze sterili. Attenzione in caso di ipotermia del colpito a non proteggere la persona con teli termici alluminizzati (rischio d'ulteriore folgorazione!).