FEDERAZIONE ITALIANA ESCURSIONISMO

Ente morale fondato nel 1946 D.P.R. n° 1152 del 29 /11/ 1971

COMMISSIONE NAZIONALE A.E.N.

CORSO DI FORMAZIONE ACCOMPAGNATORI ESCURSIONISTICI

TERZA DISPENSA

Premessa
Sicurezza in montagna. Conoscere i nodi

Nozioni di Primo Soccorso
Morso di vipera

Elementi di Meteorologia
Le previsioni del tempo
Cenni di biofisica, ipertermia e ipotermia
Alimentazione e calorie
Tipi moderni di abbigliamento in montagna

Testi a cura dei COMITATI REGIONALI LAZIO e LIGURIA

Distribuzione COMMISSIONE NAZIONALE A.E.N. F.I.E. - GENOVA
Via Imperiale 14 – 16143 Genova

PREMESSA

LA SICUREZZA NELL' ESCURSIONISMO
di media montagna

Sull'argomento della sicurezza in montagna esistono varie pubblicazioni e voluminosi trattati, che spaziano dai rilevatori per i travolti da valanghe ai tipi di calzature, naturalmente in questo articolo si espongono semplici notizie generali per inquadrare l'argomento e si suggeriscono alcuni consigli pratici, forniti dall'esperienza, che appaiono scontati ed ovvii, ma che si ritiene opportuno richiamare e tenere a mente, augurandoci possano evitare almeno un inconveniente.

Si fa qui cenno solo alla sicurezza nell'escursionismo, limitatamente alle semplici uscite in gruppo, di uno o due giorni, programmate dalle nostre Associazioni federate, appositamente per i propri soci.

Sono escluse in questo contesto le considerazioni per le ascensioni in alta montagna, le traversate sui ghiacciai, le arrampicate su roccia e gli sport invernali sulla neve, ed inoltre non sono compresi gli inconvenienti dei frequentatori di monti e boschi, come i cercatori di funghi ed i cacciatori.

Queste categorie di appassionati, affrontano difficoltà impegnative, talvolta considerate attività pericolose dallo stesso Codice (art. 2050 c.c.), quindi vanno trattati in sedi opportune; le loro disavventure, dovute in parte ad assunzioni di rischio o imperizia, vengono ampiamente riportate dai quotidiani che presentano un'immagine distorta della montagna considerata come "nemica".

L'assunto di base per ogni escursione è la sicurezza, se non c'è sicurezza non può esserci uscita.

La sicurezza è la difesa da eventuali pericoli, ovvero ogni escursione deve essere programmata in modo che il gruppo possa procedere sul terreno in fiducia e confidenza, senza dover incontrare pericoli e difficoltà particolari e dover subire inconvenienti ed ostacoli durante il percorso.

La legge prevede in materia di prevenzione un "preposto alla sicurezza " in ogni attività collettiva.

In analogia all'art. 2097 del Codice Civile, si può affermare che l'Accompagnatore escursionistico, quale "incaricato" deve adottare, nell'esercizio delle sua impresa, le misure che secondo la particolarità (dell'escursione), l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica e la personalità morale dei partecipanti ed a garantirne la sicurezza.

Ad assumere tale responsabilità non è necessaria una dichiarazione od una designazione, basta che il soggetto abbia ideato o proposto "la scampagnata", o solamente sia considerato dal gruppo come unico referente, per assumere la veste di "responsabile".

L'incolumità dei gitanti deve essere salvaguardata seguendo le regole e le disposizioni per la formazione degli A.E.N., queste comprendono conoscenze ed esperienze, che debbono essere sempre verificate ed applicate. La regola fondamentale di prevenzione è l'osservanza delle norme di comportamento che vengono ancora una volta trascritte e ricordate.

E' riservato alle Guide Alpine professionali, dalla legge n° 6 / 1989, svolgere l'accompagnamento su roccia, ghiaccio e terreni innevati di alta montagna, richiedenti per la progressione l'uso di corde, piccozze o ramponi. Le escursioni programmate alle nostre Associazioni presentano sempre ampi standard di sicurezza, sono in genere su percorsi in collina o di media montagna. Naturalmente nessuno può garantire una sicurezza assoluta, cause banali o di forza maggiore possono sempre accadere. Per scoprire i motivi che potrebbero pregiudicare la buon esito di una uscita, si debbono conoscere alcune regole e misure di prevenzione. Prima di ogni partenza è per tutti doveroso richiamare alla mente e considerare, rispetto il proprio ruolo, gli elementi che compongono ogni escursione e che sono: l'itinerario, l'escursionista, l'accompagnatore e il tempo atmosferico.

1) L'itinerario è il primo ad essere analizzato nel suo ambiente ed è quello che bisogna valutare per una scelta conforme all'esperienza ed alle capacità personali dei gitanti. L'itinerario si distingue per

il fondo del terreno, che può essere di strada sterrata o sentiero: questo può essere facile, turistico, escursionistico o difficile. Il sentiero esposto diventa pericoloso se prospiciente strapiombi, pietraie e dirupi senza alcuna protezione a valle.

L'itinerario viene poi classificato per la lunghezza del percorso, conteggiato in chilometri, la quota di partenza ed il dislivello totale in metri, la durata del cammino in ore, che varia se all'ombra di un bosco o su terreno scoperto e sassoso, ed infine non ultima come importanza la segnaletica in uso.

2) L'escursionista deve essere fornito di equipaggiamento ed abbigliamento adeguato(a cipolla), rifornito di acqua e cibarie. Deve potersi cambiare gli indumenti, bagnati o sudati, (quindi magliette di scorta), ripararsi dalla pioggia e dal freddo, poiché in montagna ci possono essere imprevisti in ogni stagione. Portare con se eventuali farmaci personali di cui si fa uso, avvisare l'accompagnatore di eventuali problemi personali di salute. In caso di affaticamento, fiato corto o pulsazioni anormali, fermarsi subito ed avvisare l'Accompagnatore. Il gitante deve essere informato, sufficientemente allenato e ben predisposto alla marcia, con la convinzione della soddisfazione e del benessere fisico derivante dall'impegno anche faticoso da affrontare. Non deve allontanarsi dal gruppo, in caso di necessaria fermata deve avvisare l'accompagnatore di coda. Nel caso fortuito di smarrimento deve restare sul sentiero, con il cellulare od un fischietto deve richiamare subito il capo gita. E' opportuno avere nello zaino, se non si ha lo "sport_care"alluminato, un grande foglio di nailon per sedersi o sdraiarsi a terra o sull'erba durante la siesta , si eviteranno così assalti di insetti e morsi, ed il foglio sarà utile in caso di temporali. Durante le soste è estremamente importante il bere, naturalmente non alcolici.

3) L'accompagnatore deve conoscere bene il territorio e fornire le notizie sui luoghi attraversati. Deve aver visionato e preparato l'itinerario anche sulla cartina. Deve saper dosare le energie del gruppo, con una partenza lenta ed una progressione uniforme, effettuare brevi soste per permettere di apprezzare un panorama, scattare una foto o bere un sorso. Favorire l'aggregazione creando un clima di confidenza e solidarietà. Tenere unito il gruppo. Responsabilizzare i partecipanti sulla protezione dell'ambiente naturale. Un accompagnatore, in genere il capo-gita, deve stare in testa alla colonna ed uno in coda, ad ogni bivio, se la colonna malauguratamente non è continua, si effettua una sosta o si lascia una persona valida ad attendere i ritardatari. Deve avere con se l'occorrente per un primo soccorso ed il materiale utile al tipo di escursione. L'accompagnatore deve essere affidabile, rispettoso e cordiale, autorevole solo nel caso le circostanze lo esigano. Ricordiamo che la responsabilità dell'A.E.N. è chiamata in causa solo quando l'eventuale nesso di casualità dell'occorso è collegato e determinante dal fatto illecito dell'Accompagnatore, quale negligenza, imprudenza ed imperizia. Quindi il suo comportamento deve essere improntato alla precauzione ed alla efficienza. La sua presenza mentale e la sua attenzione quale capo-gita debbono essere concentrate a ciò sta facendo, a quello che succede nella compagnia ed al mondo che sta intorno; facile a dirsi, ma difficile da applicarsi con costanza, senza una forte motivazione.

4) Il tempo atmosferico e le condizioni climatiche possono cambiare notevolmente le difficoltà di un percorso, pertanto in caso di pioggia o di altre intemperie, nebbia o gelo, l'escursione deve essere annullata. Le uscite, abbiamo detto, sono generalmente su sentieri di campagna o montagna, talvolta scoscesi e ardui, che diventano scivolosi e pericolosi con il maltempo, quindi è indispensabile nel caso rinunciare alla escursione, questo anche se forti piogge sono cadute il giorno precedente e si ritiene che il percorso sia diventato problematico. Prima di ogni escursione è indispensabile informarsi e considerare le previsioni meteorologiche. Programmare attività in montagna con il cattivo tempo è sinonimo di incoscienza.

Secondo la classifica degli incidenti, sulla base degli interventi del soccorso alpino, tralasciando, come precisato in apertura, quelli relativi all'alta montagna ed agli sport invernali, che sono stati, dati i numerosi inconvenienti, disciplinati di recente per legge e che in questo contesto non ci interessano, si può affermare molto approssimativamente, in base all'esperienza, che nelle nostre Associazioni gli incidenti di rilievo sono uno su mille escursionisti iscritti, cioè uno su diecimila uscite. Gli infortuni accadono per oltre il 70% durante il ritorno, in discesa, in cui si è più rilassati,

stanchi e meno attenti. La grande maggioranza dei nostri infortuni avviene per scivolata o inciampo, seguiti a notevole distanza da quelli per malore.

Analizziamo quindi come avvengono e che cosa bisognerebbe fare od omettere per prevenirli.

Su sentiero esposto osservare sempre dove si poggiano i piedi, non interpellare mai il compagno che ci precede nella colonna , facendolo girare o distraendolo. Non guardare il panorama o fare delle foto, se non si è fermi od in sosta. Richiamare eventuale attenzione al pericolo chi ci segue senza però voltarsi indietro.

Nel attraversare guadi o pozzanghere ricordare che il terreno e le pietre bagnate sono scivolosi e non offrono un appoggio sicuro. Fare un giro più lungo anziché azzardare un salto su rocce sconnesse.

Allacciare opportunamente gli scarponcini, stringerli in discesa, non camminare se sono slacciati. Attenzione nei declivi non abbassarsi a terra, lo zaino potrebbe scivolare oltre la testa, trascinandoci in una rovinosa caduta. Per allacciare gli scarponi il piede va alzato ed appoggiato in piano.

I bastoncini non solo sono consigliati, ma sono indispensabili per una corretta camminata, danno una cadenza ed una sicurezza ai nostri passi. Naturalmente è necessario imparare ad adoperarli con proprietà. Affrontando una salita è opportuno alleggerirsi di maglie e giacche, temperatura permettendo, queste vanno riposte dentro lo zaino, non appese, perché in tal caso si potrebbero perdere o agganciarsi agli arbusti e provocare cadute.

Viene scritto in apertura che molte sono le pubblicazioni sulla sicurezza, ma una in particolare, di recente edizione, è certamente quella che ogni accompagnatore dovrebbe leggere, è intitolata: “Prima che venga il lupo, - la prevenzione di pericoli nell’accompagnamento escursionistico -”, edizioni dei “Quaderni dell’AIGAE”. di Marco Fazion. Costa 20 Euro da versare sul Conto Corrente n° 0000 307000058 intestato alla Monte Meru S.r.l.- via San Martino 20- 06081- Assisi (PG)- telefono 0758 197105- fax 178227737, e-mail: spedizioni@montemeru.it –

Constatato il succedersi di incidenti stradali, è ulteriormente indispensabile attenersi a quanto previsto.

dal nuovo Codice della Strada, Legge 120 del 29.7.2010, che ribadisce le norme comuni di sicurezza.

Nelle nostre uscite è sconsigliato programmare percorsi anche brevi su strade trafficate da automezzi, se ciò dovesse necessariamente accadere, i gitanti , se non esiste il marciapiede, devono camminare in unica fila, sul margine della carreggiata, sulla sinistra, ovvero in senso opposto alla circolazione dei veicoli; questo su strade a doppio senso di marcia. Soltanto se la carreggiata è a senso unico di circolazione, in entrambi i sensi, si deve camminare sulla destra.

Se si deve attraversare la carreggiata, mai comunque in una curva cieca, è obbligatorio farlo in senso perpendicolare, con l’attenzione di evitare situazioni di pericolo per sé e gli altri.

E’ vietato attraversare passando davanti ad automezzi o autobus sostanti alla fermata, bisogna assolutamente passare dietro agli stessi.

Nel caso poco opportuno di percorsi su strade trafficate, il capo-fila ed il chiudi-fila della colonna devono avere in dotazione una bandierina rossa ed esporla visibilmente in tale circostanza.

Da lungo tempo nel capitolo relativo alla sicurezza viene inclusa la conoscenza dell’uso dei nodi, per quanto sia notoriamente vietato, come riportato sopra, all’A.E.N. di guidare gruppi in luoghi dove sia necessario per la progressione l’uso di corde, compito che spetta di legge esclusivamente alle Guide Alpine.

Ci si chiede quindi per quali ragioni sia inclusa, anche nelle nostre dispense, una disciplina tipica

delle scuole nautiche ed alpinistiche. Una tesi confronta tale iniziativa con lo studio nei licei dell'algebra, greco e latino , materie che raramente trovano una quotidiana applicazione nella vita, ma costituiscono comunque la formazione scolastica di base per lo sviluppo articolato della logica e del raziocinio nei giovani .

La conoscenza della pratica dei nodi pare che comporti, a chi si rende partecipe, capacita di buona elaborazione mentale unitamente ad una propensione alla tecnica manuale ed alla disciplina, per

tali ragioni da oltre cento anni lo scoutismo ha sancito, praticando tale campo, un notevole successo.

E' comunque auspicabile che l'Accompagnatore pratichi, individualmente o meglio inserito in un gruppo, altre attività sportive, quali ascensione su roccia, campeggio o speleologia, oppure attività sociali, come la protezione civile od il soccorso alpino, per cui la conoscenza dei nodi gli sarà di grande utilità anche per l'eventuale recupero di cose o persone in caso di necessità.

Sicurezza non è solo prevenzione, ma anche preparazione per poter affrontare inconvenienti, con logica e calma, in modo da ridurne la gravità e poter correttamente agire in caso di emergenza, per tali ragioni vengono di seguito proposte nozioni di primo soccorso e di pronto intervento.

L'Accompagnatore dovrà comunque sempre attenersi alle sue specifiche competenze, senza mai travalicarle.

In caso di incidente o di imminente pericolo la prima ed indispensabile operazione da eseguire è tassativamente la chiamata al 118 o agli altri numeri telefonici regionali di richiesta soccorso.

Luigi Ferrando

COMMISSIONE FORMAZIONE

CORSO REGIONALE DI FORMAZIONE PER ACCOMPAGNATORI ESCURSIONISTICI NAZIONALI F.I.E.

SICUREZZA IN MONTAGNA

Via Paolo Luigi Guerra 20 - 00173 - ROMA
Tel. 06 7211301

SICUREZZA IN MONTAGNA

INDICE

ILLUSTRAZIONI DEI NODI (Comitato F.I.E. Ligure)

Nodo semplice – Scorsoio – cappio – a otto
Nodo Bulin — Bocca di Lupo — Mezzo Barcaiolo
Mezzi colli — Nodo dritto – Vaccaio - Parlato
Nodo inglese – Inglese doppio – Guida – Guida con frizione
Nodo di scotta (bandiera) – Gassa – Honda - Lazo
Nodo prusik – Del guardafili – A serraglio
Nodo margherita

APPLICAZIONI DEI NODI

NODI di UNIONE – cordino - nodo doppio inglese – fettuccia - nodo delle fettucce
NODI per ASSICURAZIONE - Mezzo barcaiolo - barcaiolo
NODI per ASSICURAZIONE – Savoia o nodo a otto
NODI per ASSICURAZIONE - Asola di bloccaggio
NODI per LEGARSI
NODI AUTOBLOCCANTI – Marchand
NODI AUTOBLOCCANTI - Prusik
LEGATURA di EMERGENZA
DISCENSORI
ANCORAGGI – il triangolo delle forze
ANCORAGGI – ancoraggi naturali
ANCORAGGI - corda doppia
AUTOASSICURAZIONE
Materiali
Corde - Trasporto infortunato
Paranchi
Segnali di Soccorso - Tabella comparativa delle scale di difficoltà

ILLUSTRAZIONI DEI NODI

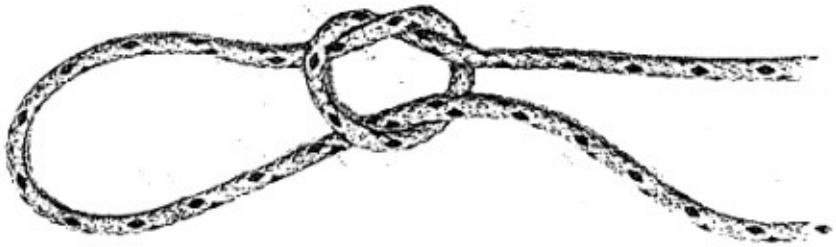
Anelli

Imparare i nodi con facilità

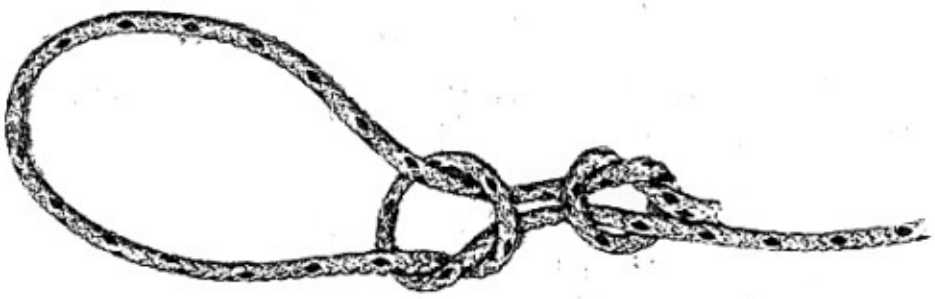
COMITATO F.I.E.
LIGURE

NODO SEMPLICE - DEL POLLICE

NODO SCORSOIO – SEMPLICE GANCIATO



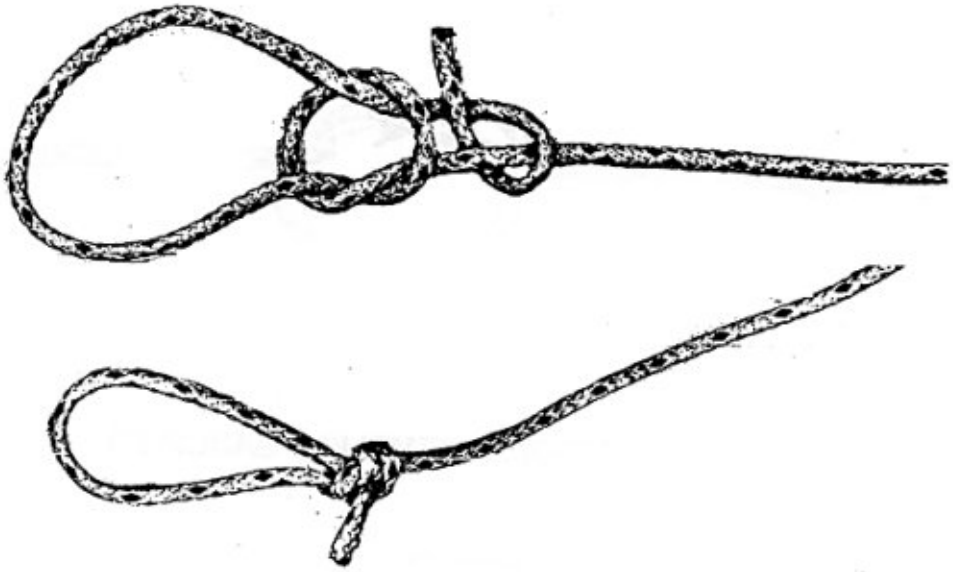
CAPPIO O ASOLA DEL PESCATORE



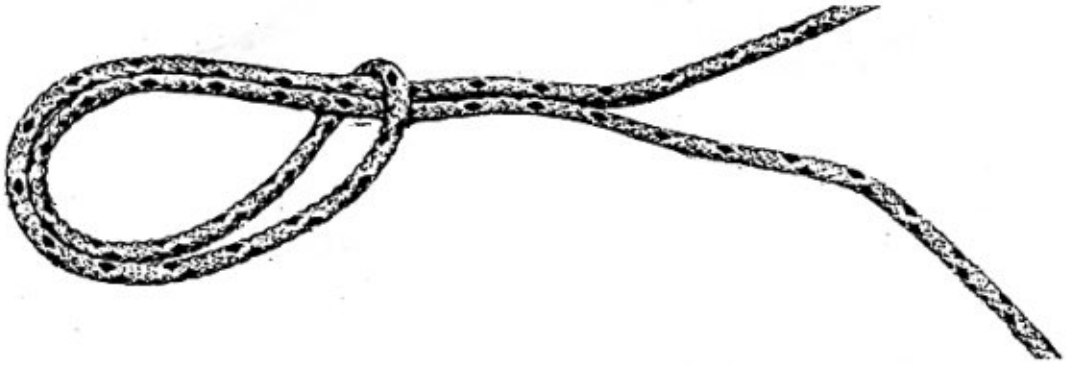
NODO SAVOIA - A OTTO - D'AMORE

Bulin - Arco Esquimese - Tessitore – Bocca di Lupo – Mezzo Barcaiolo

NODO BULIN - D'ARCO ESCHIMESE - DEL TESSITORE

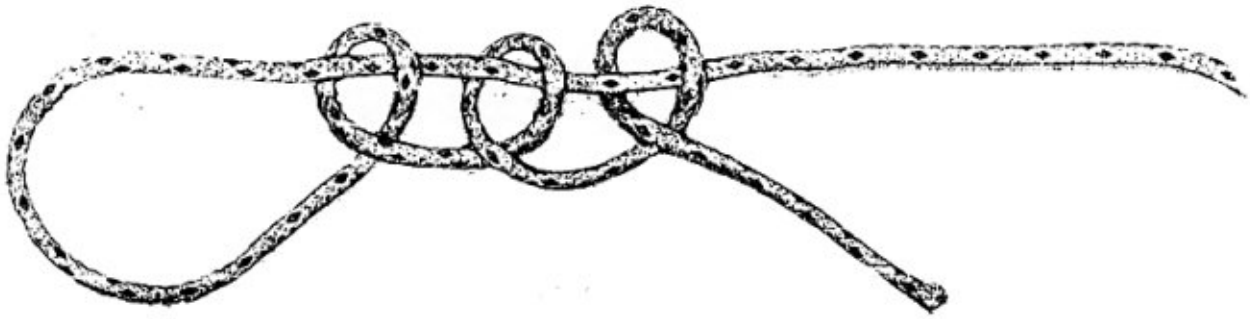


NODO BOCCA DI LUPO - PER CARTELLINI - DA ANELLI

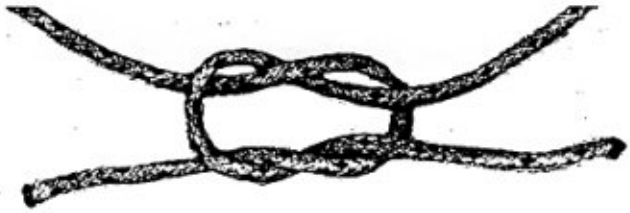


NODO MEZZO BARCAIOLO

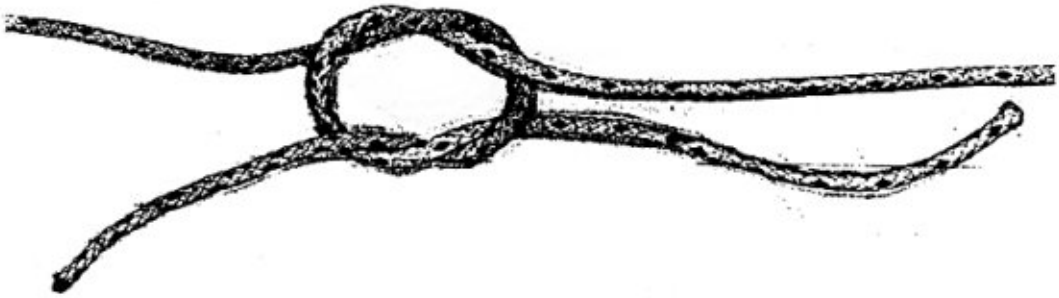
MEZZI COLLI



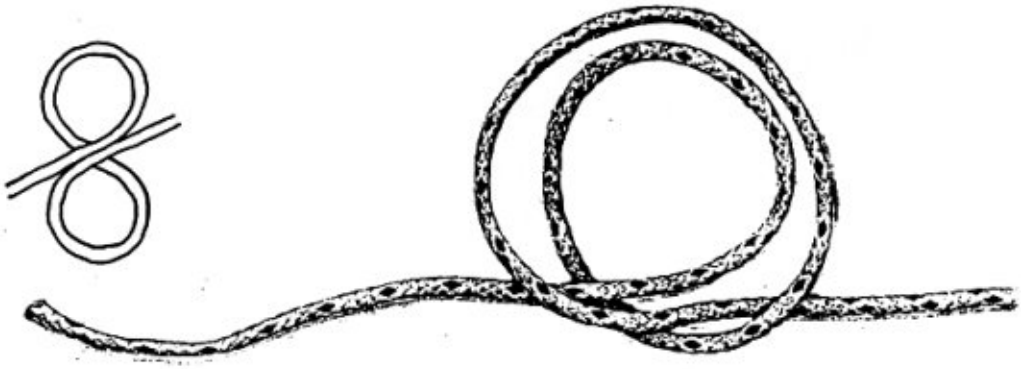
NODO PIANO - DRITTO - DI TERZARUOLO



NODO VACCAIO



NODO PARLATO - BARCAIOLO - DI PALETTO

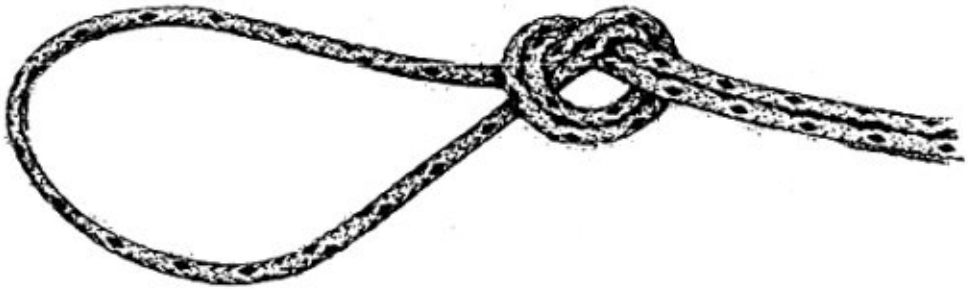


Inglese –Guida – Guida con frizione

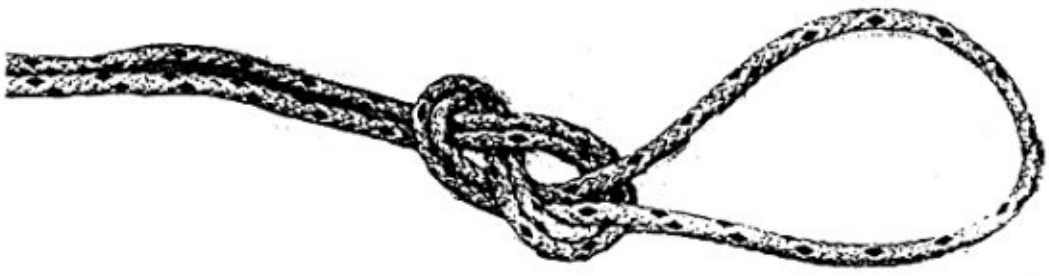
NODO INGLESE - DEL PESCATORE

NODO INGLESE DOPPIO

NODO GUIDA



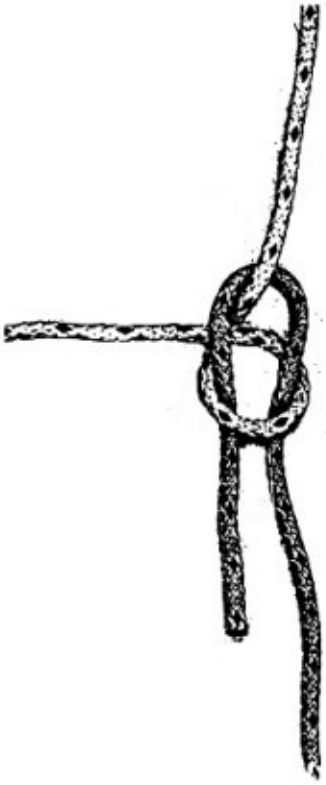
NODO GUIDA CON FRIZIONE



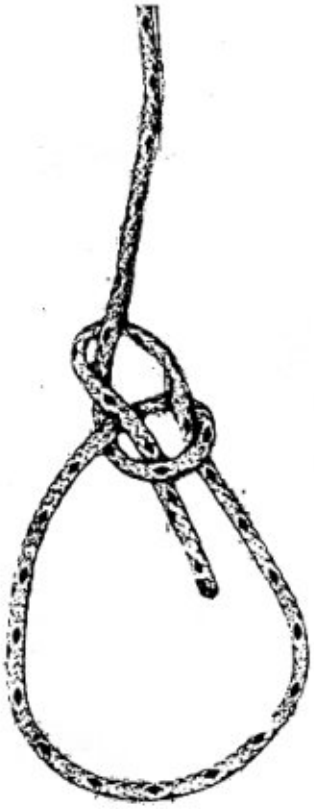
Gruppo di Scotta – Gassa - Lazo

GRUPPO DI SCOTTA -

DI BANDIERA



GASSA D'AMANTE

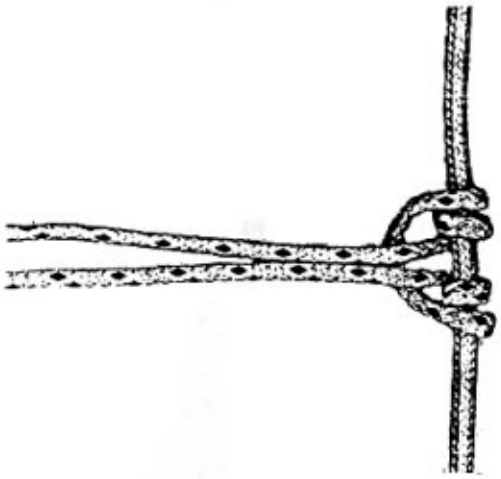


GASSA D'AMANTE DOPPIA

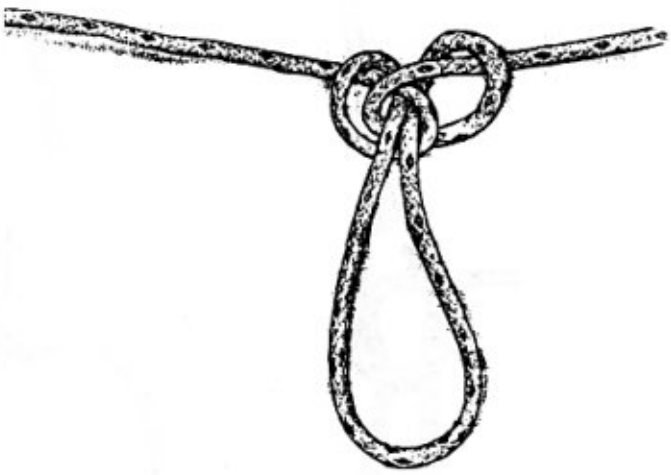
NODO HONDA - LAZO

Prusik – Guardafili - Serraglio

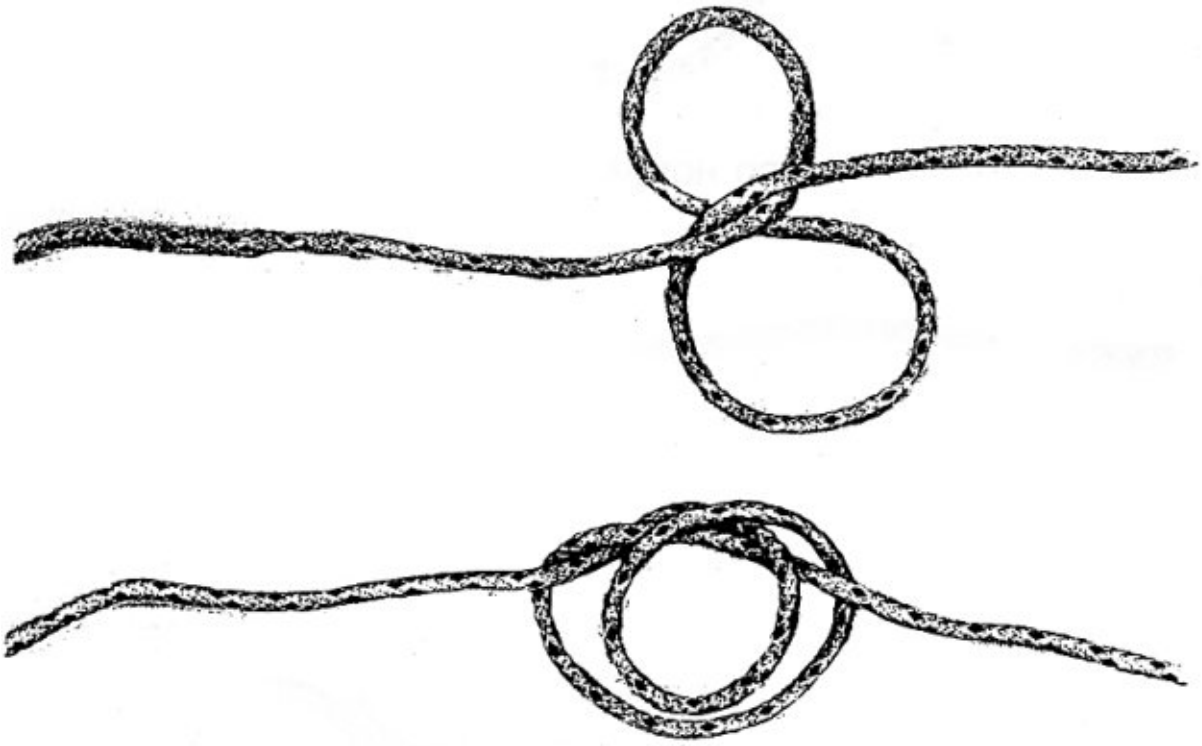
NODO PRUSIK



NODO DEL GUARDAFILI

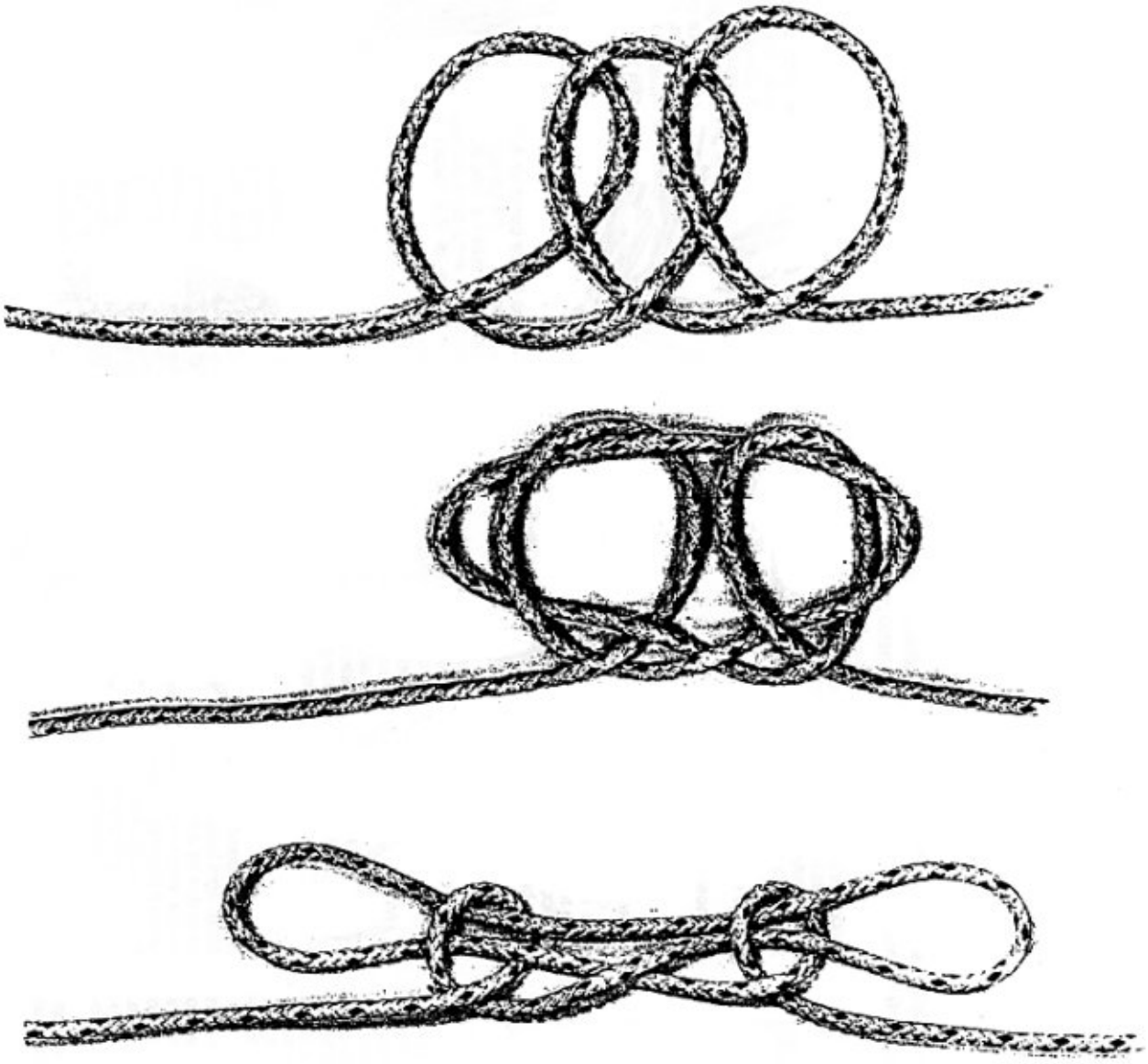


NODO A SERRAGLIO



Margherita

NODO MARGHERITA



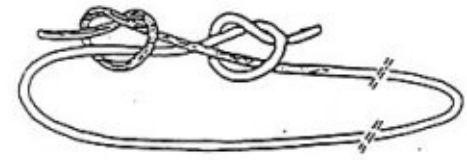
APPLICAZIONI DEI NODI

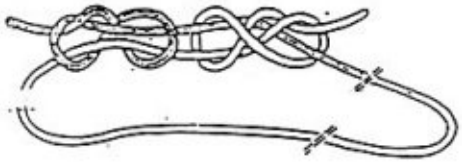
Di unione- Infilato

NODI DI UNIONE

NODO INGLESE (O NODO A CONTRASTO)

NODO USATO PER GIUNZIONE DI CORDE O ANELLI DI CORDINO. PER MIGLIORI GARANZIE DI SICUREZZA E' NECESSARIO ESEGUIRLO DOPPIO.





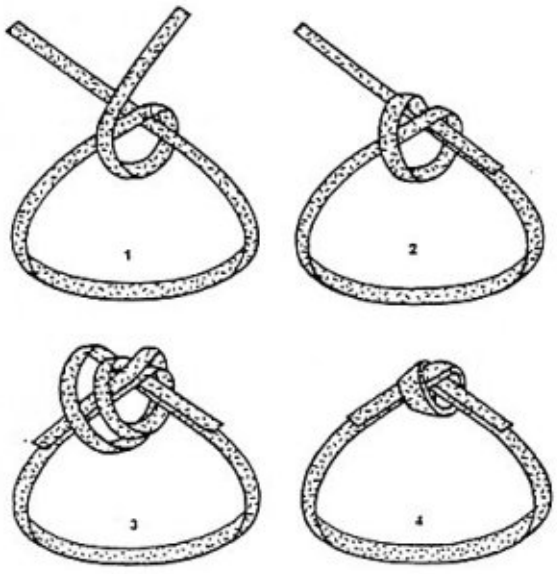
NODO INGLESE

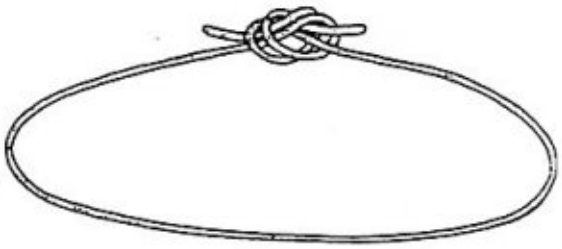
NODO INGLESE DOPPIO

– Esecuzione del nodo inglese doppio

NODO INFILATO (O NODO FETTUCCIA)

E' IL NODO USATO PER GLI ANELLI DI FETTUCCIA. GLI ALTRI NODI, CON 3 FETTUCCE, TENDONO A SCIOGLIERSI.

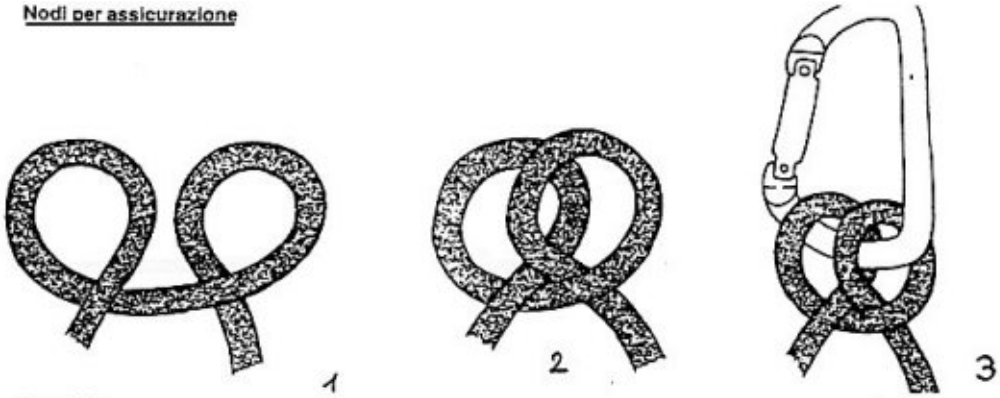




Nodo fettuccia eseguito con cordino

Di assicurazione

Nodi per assicurazione



Barcaiolo

Nodo barcaiolo: universalmente usato per l'autoassicurazione. Di veloce esecuzione esso permette una rapida regolazione della distanza dell'autoassicuarato dall'ancoraggio. È importante saperlo eseguire velocemente in qualsiasi posizione ed in particolare direttamente sul moschettone con una sola mano (fig. 56).

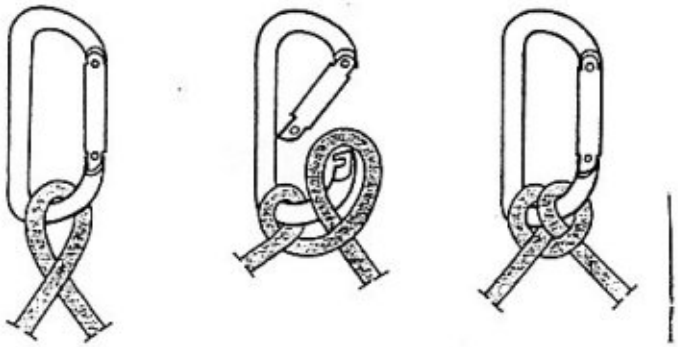
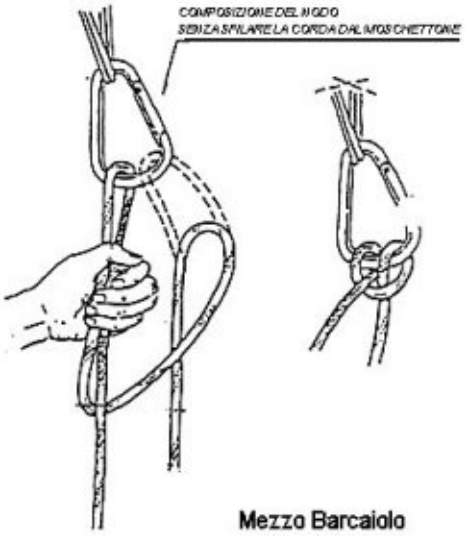


Fig. 56 – Esecuzione del nodo barcaiolo

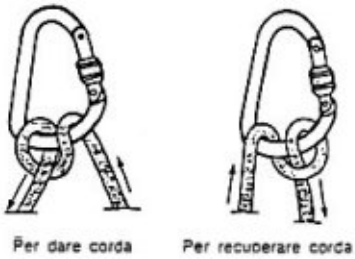


Mezzo Barcaiolo

Nodo mezzo barcaiolo: è sostanzialmente un freno, e per questo può essere usato anche nei casi in cui necessiti frenare una calata, ma soprattutto è divenuto il mezzo per l'assicurazione dinamica su ancoraggio fisso, che sarà esaminato dettagliatamente più avanti, per specifica adozione dell'U.I.A.A. Perciò è necessario conoscerlo a fondo e saperlo eseguire in modo veloce e corretto anche con una sola mano. La sua esecuzione richiede molta attenzione perché è facile sbagliarlo a questo scopo viene indicato con A il capo della corda che può riceve.. lo strappo, in caso di caduta dell'assicurato, primo o secondo di corda che sia, o che debba sostenere il peso in caso di calata; con B indichiamo invece la corda tenuta da chi trattiene. Il nodo mezzo barcaiolo è composto da due asole, una chiusa ed una aperta; l'asola chiusa va eseguita col capo B, tenendo comunque presente che il capo A dovrà trovarsi a destra o a sinistra a seconda della direzione di movimento di chi arrampica. In questo modo il capo A, sottoposto a strappo o carico, si troverà sempre dalla parte del braccio fisso del moschettone. Esso deve potersi rovesciare da una parte o dall'altra della barra del moschettone, a seconda che si debba lasciare o recuperare corda, e tale rovesciamento deve avvenire senza pericolo di bloccaggio.

Per assicurazione dinamica al capocordata. Utilizzare un moschettone a ghiera e a pera.

Esecuzione del nodo mezzo barcaiolo

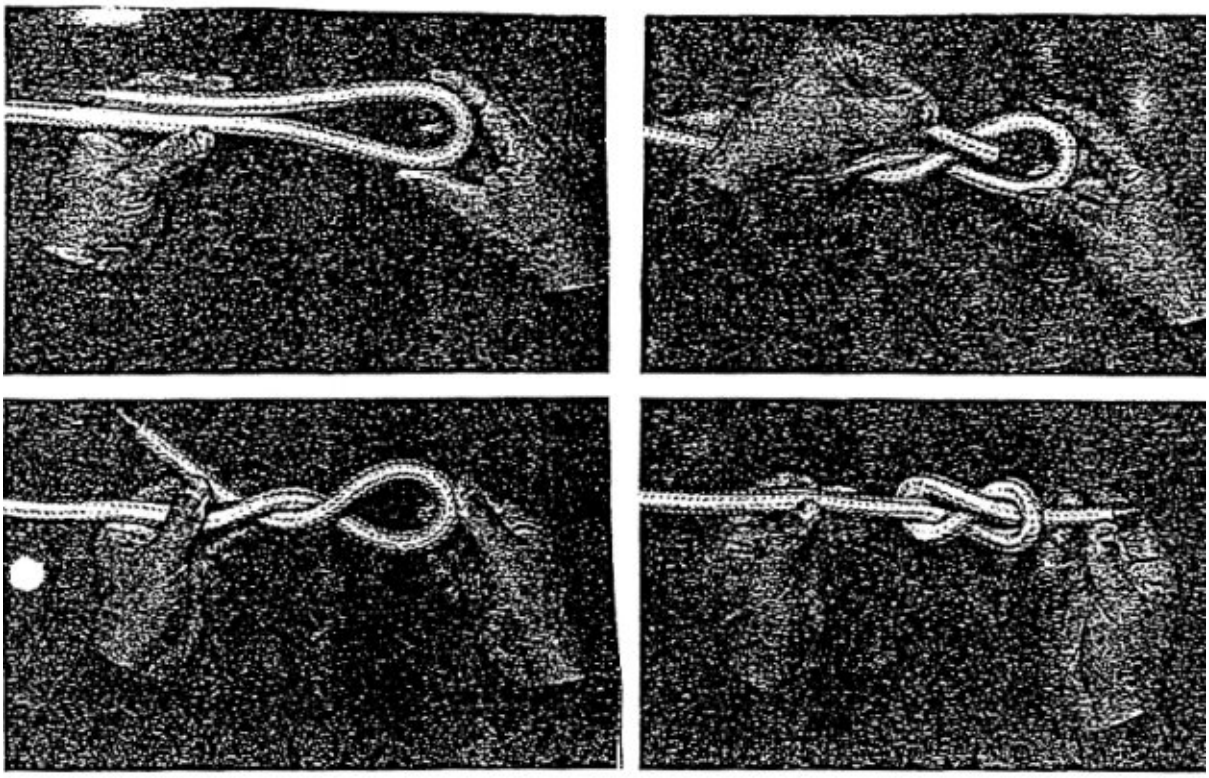


Per dare corda Per recuperare corda

Le differenti posizioni del nodo

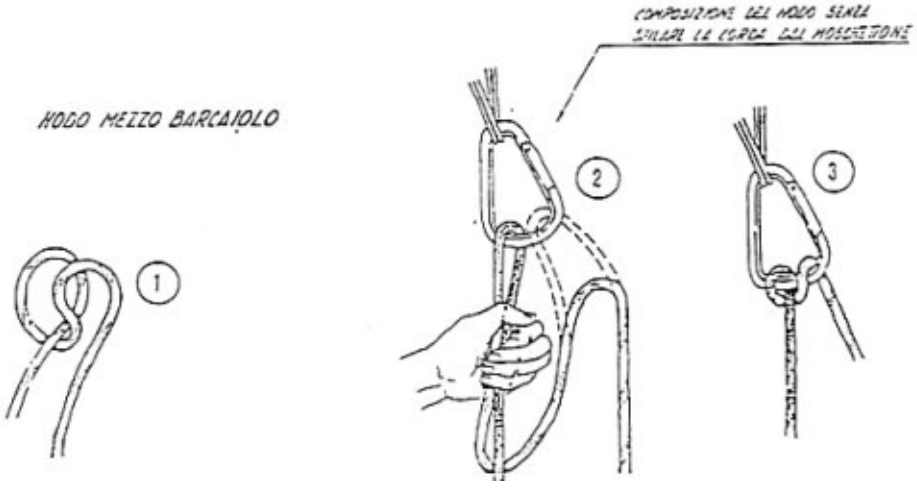
Savoia – Mezzo barcaiolo

NODO SAVOIA A OTTO



Il nodo Savoia deve il suo nome al fatto di apparire nello stemma di Casa Savoia. In araldica viene chiamato nodo d'amore poiché simboleggia l'amore fedele e l'eterna amicizia, ma è anche conosciuto come nodo a otto, per la sua caratteristica forma.
Si esegue all'estremità del cavo con il cerchio superiore che stringe il collo del nodo e il cerchio inferiore che stringe il corrente.

Come si esegue
Sul corrente di un cavo si forma un doppino, senza fare nessuna torsione (1). Con la mano destra, pizzicando la testa del doppino, si compiono due mezze torsioni, ruotando il polso dal basso verso l'alto; naturalmente il tutto va tenuto ben bloccato nell'altra mano (1, 2). Passando poi il corrente nell'occhio del doppino, si vede subito la forma del nodo, simile a un otto (3, 4). Se ciò non avviene è perché le torsioni sono errate. Il nodo si assucca tirando contemporaneamente i capi del cavo all'estremità.



Asola di bloccaggio

Asola di bloccaggio. È molto importante perché permette di bloccare e poi liberare lo scorrimento di corde in tensione (alpinista appeso dopo una caduta o che scende in corda doppia assicurato dall'alto, ecc.), lasciando ambedue le mani libere all'alpinista che manovra. È necessario, data la sua utilità, saperlo eseguire bene in ogni posizione; per maggior sicurezza è opportuno eseguire sempre anche la controasola che evita il rischio di disfare l'asola con una trazione involontaria del capo di corda che esce dall'asola stessa. L'esecuzione dell'asola di bloccaggio si effettua come in fig. 58, in cui si è indicato con A il capo della corda che sostiene il carico e con B il capo di manovra. Per sciogliere l'asola è sufficiente tirare con forza il capo B (fig. 58).

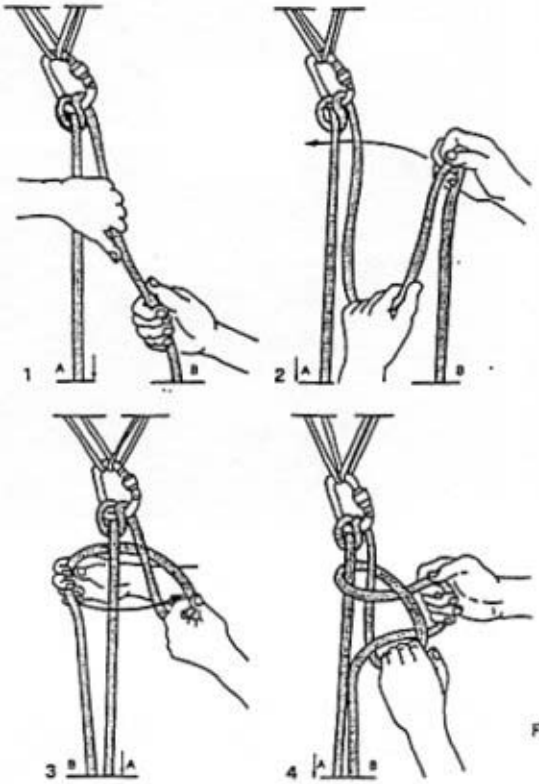
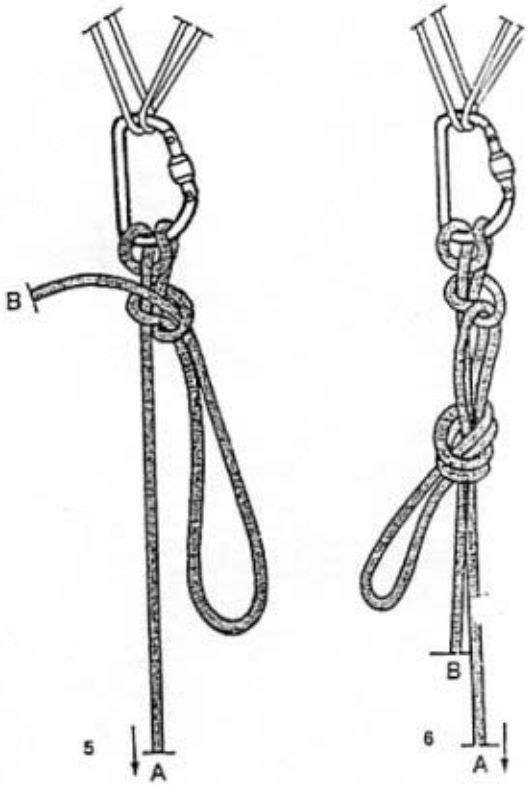


Fig. 58



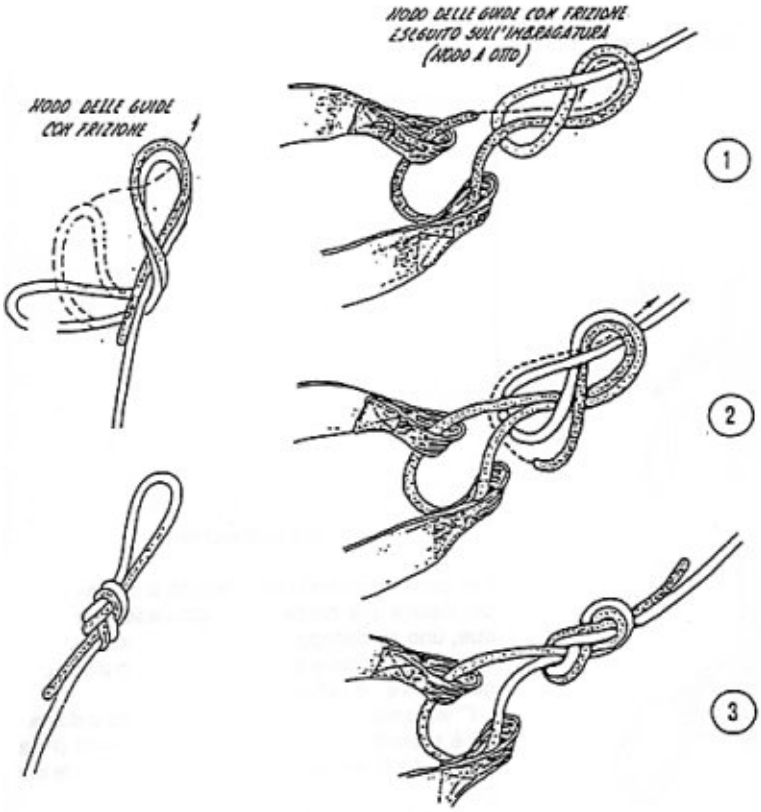
Esecuzione dell'asola di bloccaggio e controasola

Nodi per legarsi

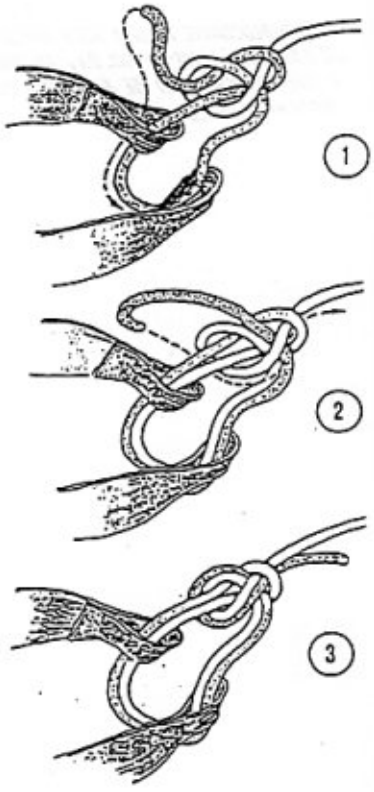
NODI PER LEGARSI

NODO DELLE GUIDE CON FRIZIONE

NODO MOLTO VALIDO CHE PUO' ESSERE SCIOLTO CON FACILITA' ANCHE DOPO FORTI TRAZIONI. HA UN VOLUME DI INGOMBRO MINIMO E NON SI SCOMPONE DURANTE L'ARRAMPICATA.
PUO' ESSERE USATO SIA CON UNA CHE CON DUE CORDE.

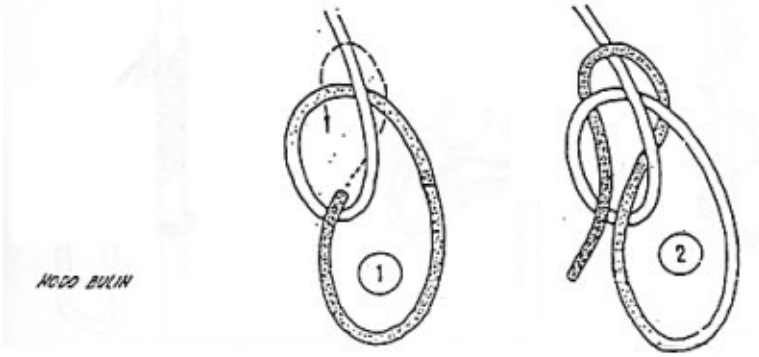


NODO BULIN INFILATO
SI OTTIENE RIPASSANDO LA CORDA NEL PRIMO BULINO



NODO BULIN INFILATO

VALIDISSIMO PER LEGARSI CON UNA SOLA CORDA: SI SCIOGLIE FACILMENTE ANCHE DOPO ESSERE STATO SOTTOPOSTO A FORTI TRAZIONI. PER CONTRO NON PUO' ESSERE USATO CON DUE CORDE PERCHE' LA SUA ESECUZIONE SULLA IMBRAGATURA COMPORTA IL DOPPIO PASSAGGIO DI CORDA.



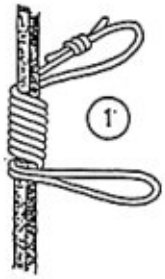
Autobloccanti - Barcaiolo

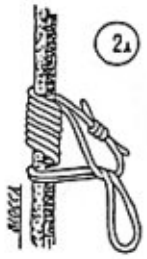
NODI AUTOBLOCCANTI

SONO NODI CHE SCORRONO SE IMPUGNATI SUI GIRI DI CORDINO CHE LI COMPONGONO E SI BLOCCANO SE SONO SOTTOPOSTI A TRAZIONE.
AI FINI DELLA TENUTA, IL NUMERO DEGLI AVVOLGIMENTI DEVE ESSERE MAGGIORE QUANDO E' POCA LA DIFFERENZA DI DIAMETRO TRA CORDA E CORDINO, MINORE QUANDO LA DIFFERENZA E' NOTEVOLE.

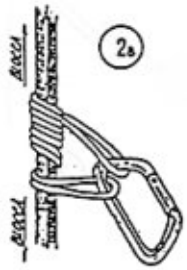
NODO MARCHAND

E' UN AUTOBLOCCANTE CHE PUO' ESSERE ESEGUITO ANCHE CON UN "CORDINO" DELLO STESSO DIAMETRO DELLA CORDA.
FUNZIONA BENE ANCHE CON CORDE BAGNATE.





E' AUTOBLOCCANTE IN UNA SOLA DIREZIONE SE ESEGUITO COME IN FIG. 2a, IN TUTTE E DUE LE DIREZIONI SE ESEGUITO CON MOSCHETTONE COME IN FIG. 2b.

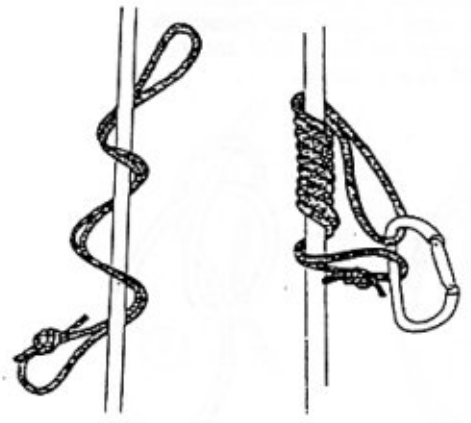


Nodo Marchand

Per autoassicurarsi nella discesa a corda doppia, o per risalire una corda (in questo caso ne occorrono due, uno da collegare alla vita ed uno da collegare ad un cordino dove si possa inserire un piede e spingere poi verso l'alto).

Questo nodo può essere fatto con una o due asole ed è preferibile ad altri nodi autobloccanti (Prusik) perché è più pratico e funziona meglio con le corde gelate.

Il numero di giri necessari per eseguire il nodo è inversamente proporzionale alla differenza di diametro tra la corda, sulla quale si esegue la discesa in doppia, e il cordino utilizzato. Verificare sempre, prima di scendere, che il nodo si blocchi sollecitandolo verso il basso (o verso l'alto) con un colpo secco.



Autobloccanti - Prusik

Nodi autobloccanti

Il nodo autobloccante ha la caratteristica di scorrere se impugnato sui giri di cordino che lo formano e di bloccarsi automaticamente se sottoposto a trazione. Ai fini della tenuta il numero delle spire deve essere scelto in funzione della differenza di diametro esistente fra corda e cordino, e precisamente deve essere più alto quando la differenza fra i diametri è più piccola e meno quando la differenza è notevole. Il numero delle spire deve essere inoltre aumentato qualora i materiali siano rigidi.

Agli effetti della scorrevolezza del nodo sulla corda, è buona norma non segnare la metà ed i quarti della medesima con giri di nastro adesivo, per non provocare il bloccaggio nei punti segnati e creare così delle situazioni critiche.

Nodo prusik. È il più classico ed antico dei nodi autobloccanti, si esegue con uno spezzone di cordino del diametro da 4 a 6 mm, come un comune nodo "a strozzo", avvolgendolo due o più volte intorno alla corda prima di stringerlo. Si consiglia di evitare un numero di giri tanto elevato da provocare un eccessivo bloccaggio sotto carico del nodo, con conseguente difficoltà di sbloccaggio e di scorrimento lungo la corda, a nodo scaricato. Generalmente il prusik si esegue con anello di cordino della lunghezza di ca. 60 cm (fig. 59), ma può essere eseguito anche con cordino semplice (fig. 60). Durante l'esecuzione del nodo ci si deve assicurare che i giri sulla corda non si accavallino fra di loro e siano esattamente disposti come nelle figure. Il prusik è autobloccante in tutte e due le direzioni.

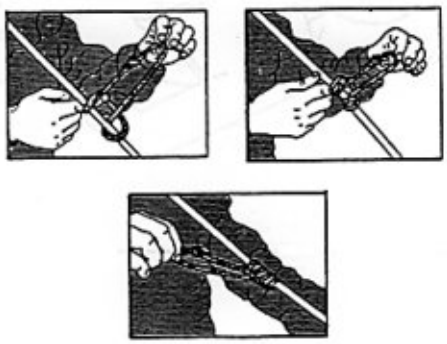


Fig. 59 – Nodo Prusik eseguito con anello di cordino

Fig. 59

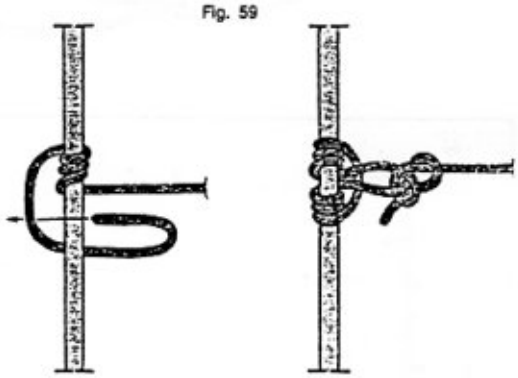
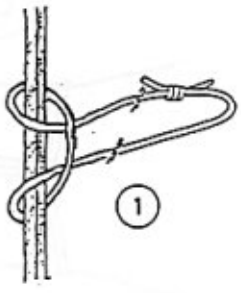
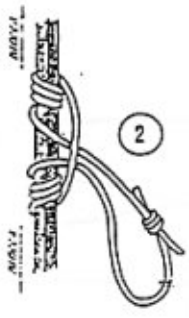
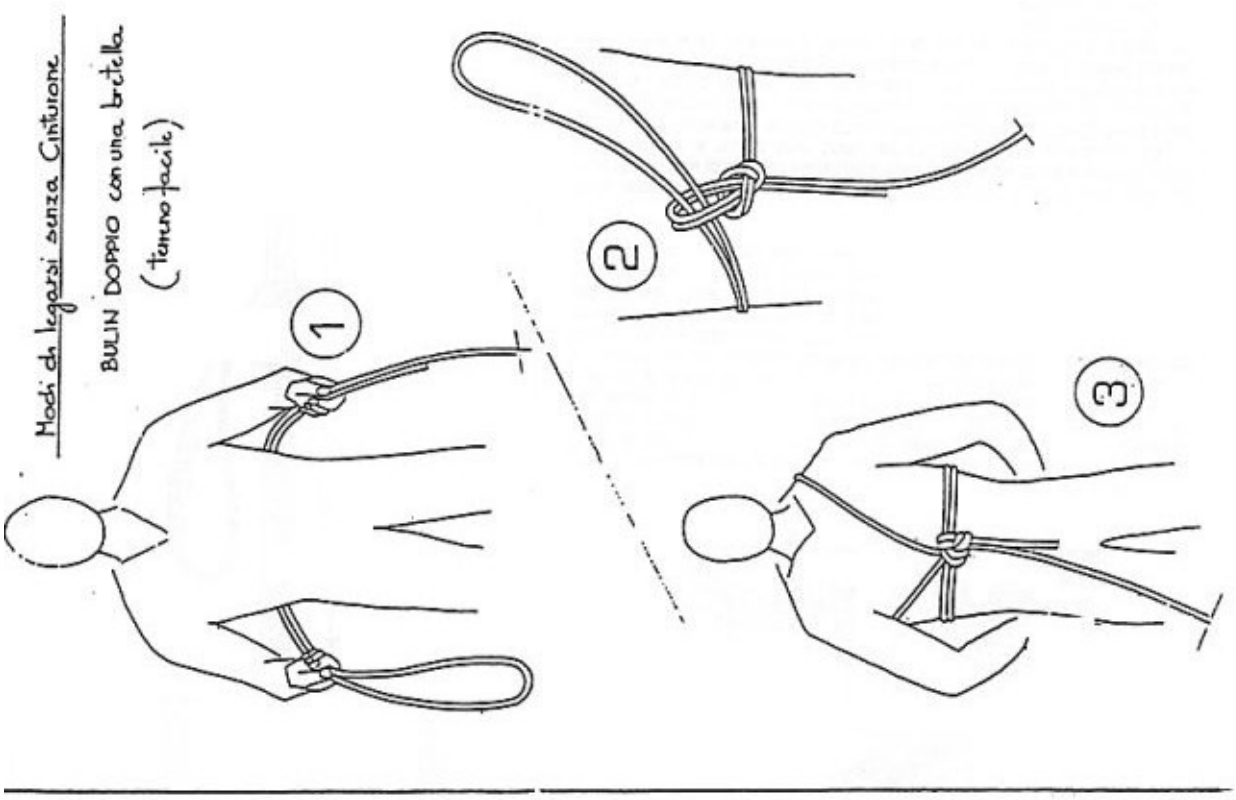


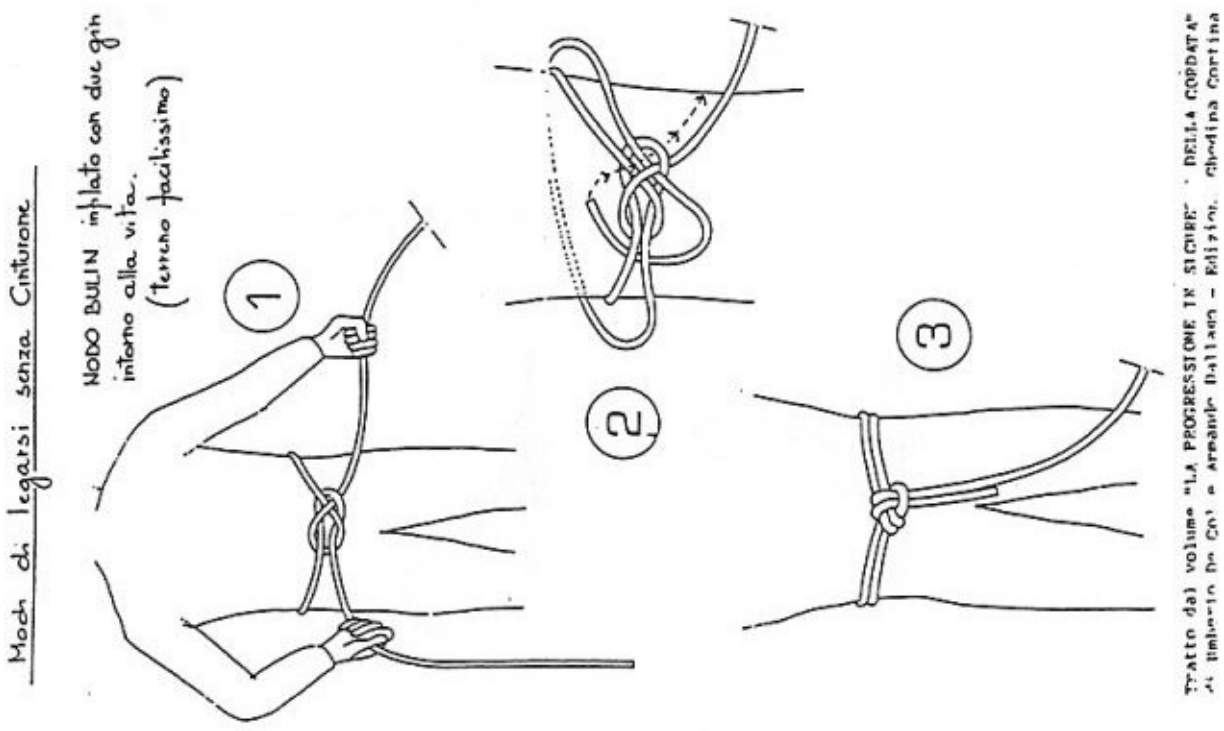
Fig. 60 – Nodo Prusik eseguito con cordino semplice





Modi per legarsi senza cinturone





ATTREZZATURE E METODI

Discensori

DISCENSORI

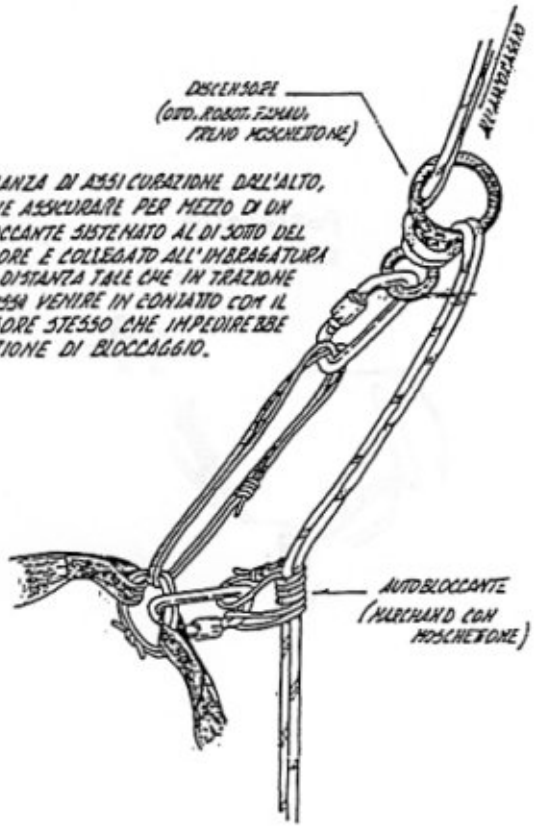
fig. 216

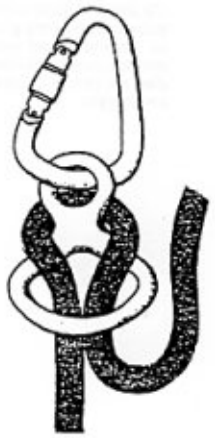
fig. 217

fig. 218

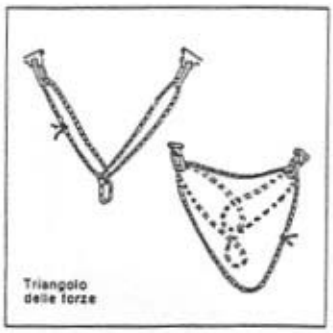
NOTE:

IL DISCENSORE VA AGGANCIATO ALL' IMBRAGATURA TRAMITE UN CORDINO E UN MOSCHETTONE A GHIERA. LA DISCESA VIENE EFFETTUATA ACCOMPAGNANDO LA CORDA CON LE MANI AL DI SOTTO DEL DISCENSORE; PER FERMARSI BASTA TENDERE LA CORDA DAL BASSO

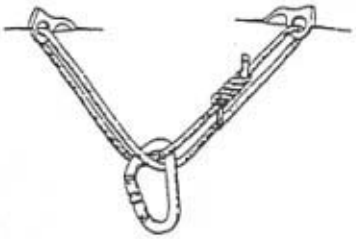




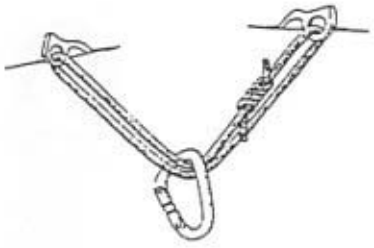
Il triangolo delle Forze

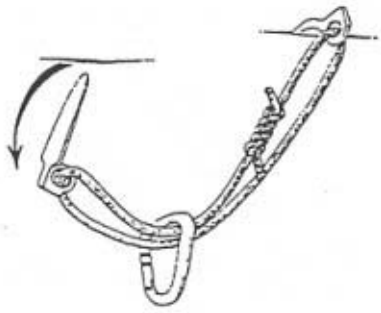


Gli anelli indicati nelle figure devono assolutamente essere girati nello stesso senso: soltanto in tal modo il moschettone montato non potrà scivolare fuori dal cordino nel caso si staccasse uno dei punti di ancoraggio.



- Nel *triangolo delle forze* si fissa al cordino di assicurazione (v. foto) un moschettone a goccia con ghiera, in modo che la larghezza maggiore si trovi in basso. Così montato, il moschettone non potrà scivolare fuori dal cordino neanche se cedesse uno dei punti di fissaggio; esso è posto però in modo che vi siano sempre effetti di forza ideali su tutti i punti fissi.





Ancoraggi naturali

Prima di parlare del corretto uso della corda per legarsi in cordata e per effettuare le manovre di autoassicurazione e di assicurazione, è necessario esaminare le possibilità di ancoraggio dell'alpinista alla parete. Infatti condizione essenziale per una salita *sicura* è che sulla parete esistano, o che le si possano applicare degli ancoraggi sufficientemente solidi. Possono essere *naturali* o *artificiali*.

Gli ancoraggi naturali sono: spuntoni, fori comunicanti (clessidre), massi incastrati in fessure, strozzature formate da grossi massi bloccati alla parete e gli alberelli che crescono lungo le vie di palestra nei gruppi calcarei a modesta quota.

Gli ancoraggi artificiali sono: chiodi, cunei e blocchetti da incastro. Complementari agli ancoraggi sopra indicati sono gli anelli di cordino o di fettuccia ed i moschettoni.

Ancoraggi naturali

Sono i più numerosi, ma anche i più difficili da sfruttare, quelli cioè che presentano maggior rischio di valutazione. L'alpinista esperto riesce ad utilizzarli ampiamente, occorre però colpo d'occhio e molta attenzione per ricavare da essi una sufficiente garanzia di sicurezza. Esaminiamo ora singolarmente questo tipo di ancoraggi e cominciamo con gli *spuntoni*. Dato per scontato l'accertamento della loro solidità esaminiamo gli inconvenienti che questo tipo di ancoraggi presenta:

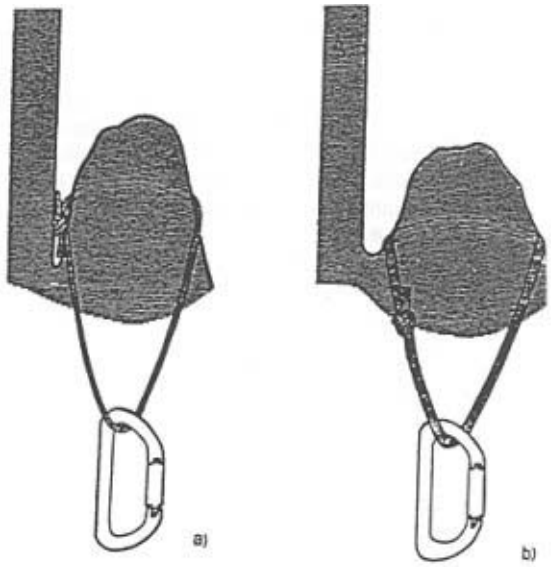
— possibilità di taglio dell'anello di cordino o fettuccia in caso di strappo, da parte di spigoli taglienti della roccia,

— possibilità di sfilamento degli anelli citati dallo spuntone.

Al primo inconveniente si può ovviare smussando col martello gli spigoli o impiegando più anelli. Il secondo inconveniente provoca un rischio maggiore e limita la possibilità di impiego dello spuntone come ancoraggio al punto di sosta. È necessario precisare che gli spuntoni vanno usati quasi sempre tramite gli anelli di cordino o fettuccia e solo eccezionalmente con la corda di cordata (mancanza di materiale).

Per effettuare la calata a corda doppia lo spuntone offre un buon ancoraggio con scarse possibilità di sfilamento, in quanto la sollecitazione avviene solo verso il basso. Se esiste una fessura dietro lo spuntone è comunque conveniente incastrarvi il nodo di un anello di cordino (fig. 66a); se lo spuntone è arrotondato è preferibile, invece, l'impiego di un anello di fettuccia che consente maggiore aderenza (fig. 66b).

Per l'attrezzatura di un punto di sosta, invece, lo spuntone va usato quasi sempre solo come ancoraggio aggiuntivo, perché quando il secondo di cordata assicura il primo che cade può ricevere lo strappo verso l'alto (la corda è passata su altri ancoraggi di rinvio) ed essere strappato via insieme con l'anello infilato nello spuntone. Il suo uso perciò è limitato soprattutto al terreno facile, dove per risparmiare tempo non si usano ancoraggi artificiali.



– Utilizzo di uno spuntone:
a) con cordino
b) con fettuccia

Passiamo ora ad esaminare le *clessidre* queste curiose formazioni offrono generalmente un ottimo ancoraggio sia come rinvio che come punto di sosta; necessita solo accertarsi della loro solidità (esistono anche clessidre molto esili) e che non presentino spigoli taglienti (fig. 67)

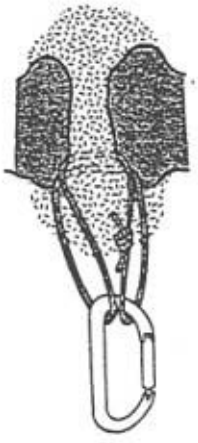


Fig. 67
Utilizzo di una clessidra

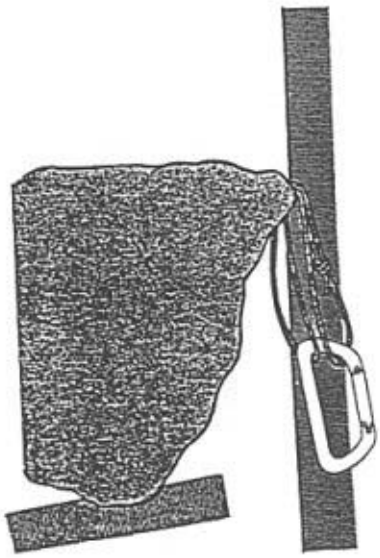


Fig. 69 – Utilizzo di un masso bloccato alla parete

Le *strozzature* formate da grossi massi bloccati alla parete con uno dei loro spigoli, possono costituire ottimi ancoraggi. Per utilizzarli basta passare dietro e sopra la strozzatura un cordino o una fettuccia (fig. 69)

Negli ultimi anni si è molto sviluppata l'arrampicata su pareti a bassa quota e su queste si incontrano spesso degli *alberelli* i cui tronchi, se sufficientemente robusti, possono essere utilizzati come ancoraggi.

Corda doppia

È possibile scendere in corda doppia totalmente in sicurezza se ai capi delle corde si trova un compagno di cordata pronto a mettere in tensione le corde stesse in caso di bisogno. È però fondamentale per la sicurezza utilizzare un moschettone a ghiera per collegare il discensore all'imbracatura. Vedere figure 242 e 243.

Se invece non c'è una persona alla base è necessario ricorrere al nodo Marchand, in modo da trovarci assicurati nel caso in cui ci sfuggissero le corde (discesa a corda doppia strapiombante con corde piccole, etc.). Il Marchand va inserito al di sotto del discensore, e a tale scopo è preferibile collegare il discensore ad un cordino (fettuccia o rinvio), a sua volta collegato all'imbracatura, in modo da avere uno spazio sufficiente per interporre il nodo. Riusciremo così, in caso di necessità, a sollecitare meno il nodo autobloccante poiché la maggior parte del peso sarà sopportata dal discensore; elimineremo, inoltre, la possibilità che il Marchand possa rimanere al di fuori della portata delle mani, cosa che potrebbe accadere se ponessimo il nodo stesso al di sopra del discensore, utilizzando un cordino troppo lungo.

Vedere figura 244.

È importante verificare che il cordino del Marchand sia più corto di quello che collega il discensore all'imbracatura, in modo da evitare che il nodo bloccante finisca accidentalmente nel discensore. Inoltre, nel caso in cui avessimo un solo moschettone a ghiera, sarà preferibile utilizzarlo per collegare il Marchand all'imbraco (piuttosto che tra discensore e cordino), perché la garanzia definitiva ci è data dal nodo bloccante.

Nel caso in cui non disponessimo del discensore sarà possibile scendere in corda doppia utilizzando il mezzo barcaiolo.

fig. 242

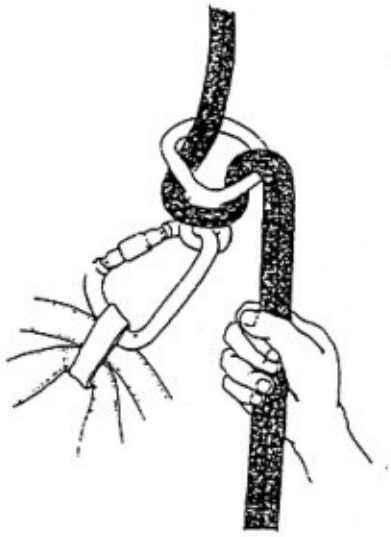
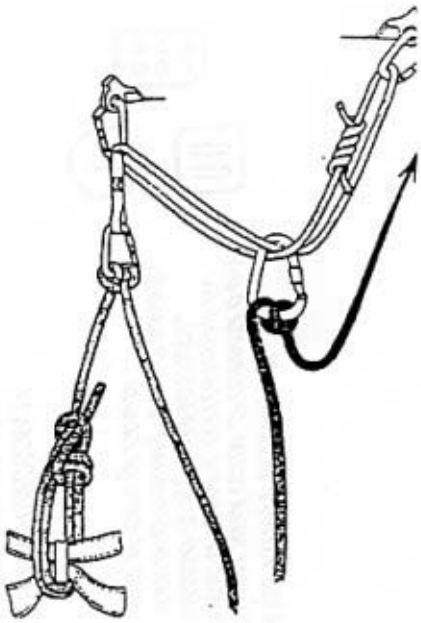


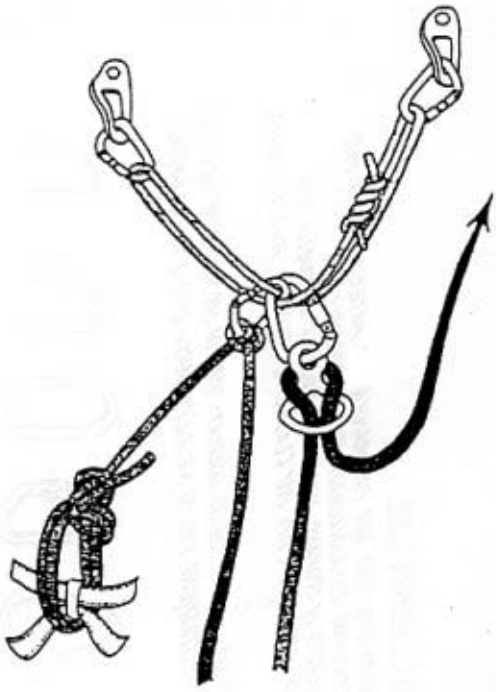
fig. 243

fig. 244

Autoassicurazione

AUTOASSICURAZIONE DEL PRIMO CON NODO BARCAIOLO E ASSICURAZIONE AL SECONDO CON NODO MEZZO BARCAIOLO.
ALLORCHE' IL SECONDO ARRIVA AL PUNTO DI SOSTA VIENE ASSICURATO CON UN BARCAIOLO E TRASFORMA IN MEZZO BARCAIOLO IL BARCAIOLO DEL PRIMO PER FARLO RIPARTIRE.





MATERIALI E ATTREZZATURE

E' DI SEGUITO RIPORTATA UNA PANORAMICA DEI MATERIALI USATI PER LA PROGRESSIONE E L'ASSICURAZIONE IN ARRAMPICATA.
IN COMMERCIO SI TROVANO MOLTI PIU' MODELLI DI QUELLI QUI RIPORTATI, CHE SONO I TIPI PIU' CLASSICI E, FINORA, MAGGIORMENTE USATI.

MOSCHETTONI - ALCUNI DEGLI SVARIATI TIPI DI MOSCHETTONI. SECONDO L'UTILIZZAZIONE CHE SE NE DEVE FARE, CON O SENZA GHIERA.

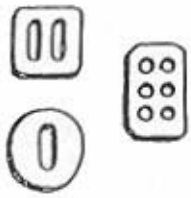
BLOCCHETTI (ING. NUTS, STOPPERS) PER INCASTRO IN FESSURE PICCOLE E MEDIE DISPONIBILI NELLE PIU' SVARIATE MISURE; COSTITUISCONO PUNTI DI ANCORAGGIO ARTIFICIALI.

MANIGLIE AUTOBLOCCANTI -
PER RISALITE LUNGO LA CORDA; SONO DOTATE DI UN CONGEGNO AUTOMATICO CHE SI BLOCCA SOTTO CARICO E UN COMANDO DI SBLOCCAGGIO CHE PERMETTE LO SCORRIMENTO LUNGO LA CORDA.

CHIODI - MOLTISSIMI I TIPI IN COMMERCIO, SIA IN ACCIAIO DOLCE CHE IN ACCIAIO SPECIALE BONIFICATO.
CHIODI SPECIALI, COME QUELLI A PRESSIONE, AD ESPANSIONE E GLI SPIT, POSSONO ESSERE INFISSI NELLA ROCCIA CON UN APPOSITO PERFORATORE.

CUNEO METALLICO (ING. NUTS), HA LA STESSA FUNZIONE DEI DADI, SAGOMATO PER SFRUTTARE FESSURE MEDIE E LARGHE.

PIACCHE FRENO E DISSIPATORI -
APPLICABILE SULLA CORDA DI CORDATA O UNO SPEZZONE DI CORDA E COLLEGATO AD UN ANCORAGGIO O ALL'IMBRAGATURA, PERMETTE DI EFFETTUARE UN FRENAGGIO DINAMICO IN CASO DI CADUTA.

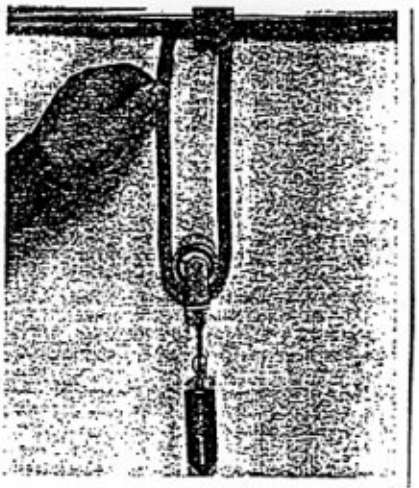


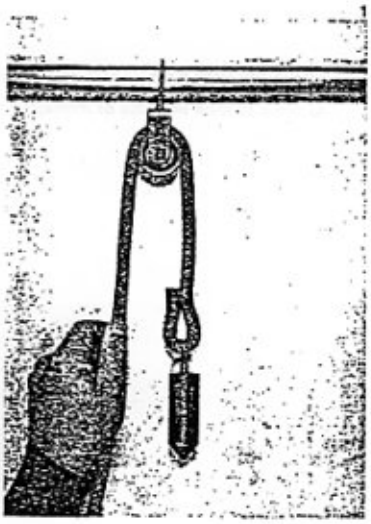
STAFFE - GRADINI DI CORDA O CORDA PIU' MATERIALE PLASTICO O METALLO PER PROGRESSIONE NELL'ARRAMPICATA ARTIFICIALE.

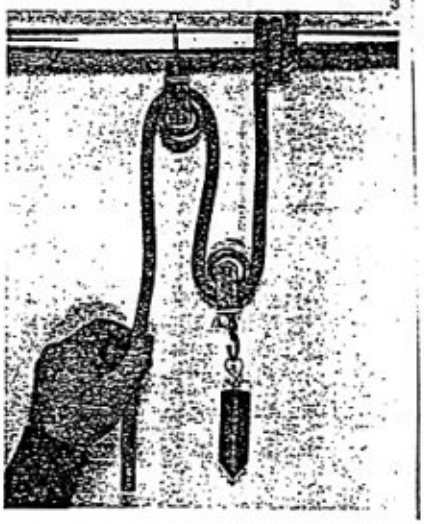
GANCIO PER STAFFE O "FIFI"

SEMPLICE E DOPPIO

Il paranco semplice a una ghia, detto anche amante, divide a metà lo sforzo necessario allo spostamento di un peso (1, 2). La doppia ghia, paranco doppio, è un cavo che passando in due bozzelli, uno fisso e l'altro mobile, riduce lo sforzo a un terzo (3, 4). Questo paranco viene impiegato sul carrello di scotta della randa di piccole imbarcazioni a vela, dai muratori per issare secchi o piccoli carichi e per assicurare il carico sul portapacchi dell'auto.





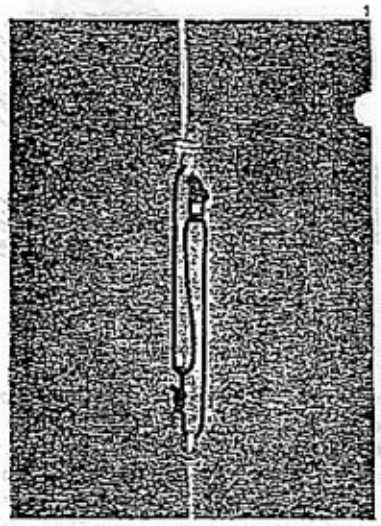


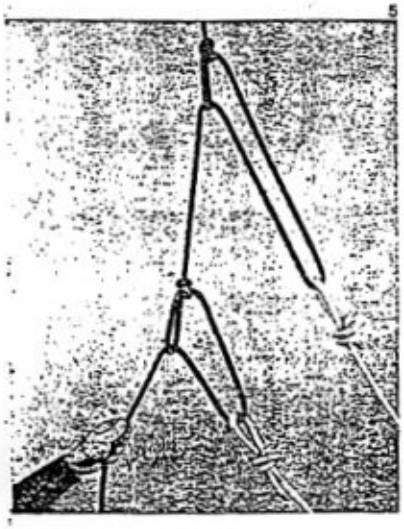
PARANCO DI POLDO

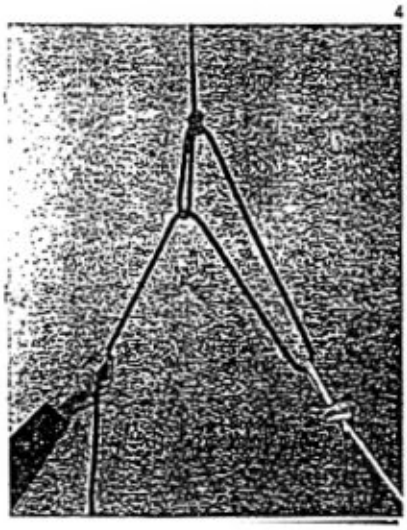
Questo paranco è universale e può essere utilizzato nella nautica, nell'alpinismo e nel campeggio. Il paranco di Poldo è veramente geniale poiché, grazie al suo circuito chiuso, risulta autobloccante.

Come si esegue
Eseguita una gassa d'amante all'estremità del cavo, si fa scorrere il corrente nell'occhio della gassa, quindi si lega il corrente a se stesso con un'altra gassa d'amante.

GASSA D'AMANTE = BULINO



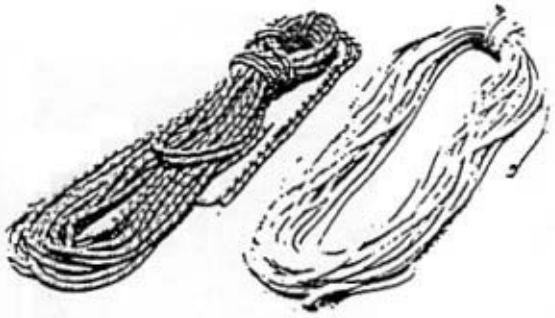




PARANCO TRIPLO

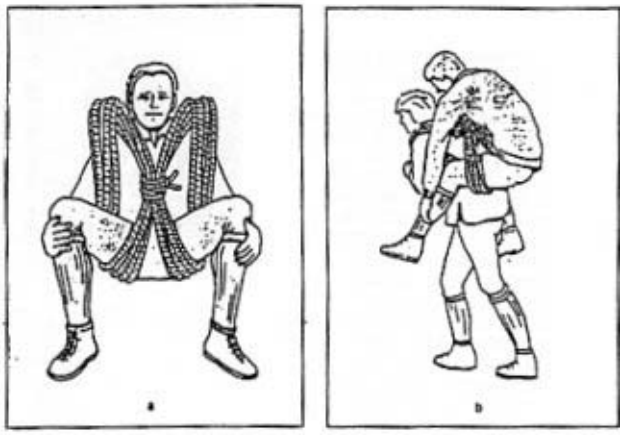
Il paranco triplo o stricco (5) è formato da una ghia semplice e una doppia, con i dormienti assicurati allo stesso gancio; esso offre un notevole apporto di potenza ed è spesso usato sulle manovre correnti delle barche a vela di media stazza. Questo paranco, costituito da due paranchi semplici uno sull'altro, era usato in passato nell'arte marinaresca per tendere gli stralli degli alberi a vele auriche. L'unico difetto del paranco triplo è quello di avere una corsa molto lenta e conseguentemente estremamente breve.

Le corde sono generalmente del diametro da 9 ad 11 mm. e lunghe da 40 a 50 m.
Sono in colori diversi e sgargianti per poterle meglio notare sulla roccia e sul ghiaccio.
Quando le corde sono adatte ad essere utilizzate portano un *sigillo internazionale di garanzia della UIAA* che consiste di una fascetta recante il numero «1» posta alle estremità; se la fascetta è contrassegnata con «1/2», allora significa che, per la completa sicurezza, questa corda dovrà essere impiegata doppia o accoppiata ad un'altra.
Le corde sono elastiche: col carico si allungano; in tal modo, in caso di caduta, questa viene frenata gradatamente.
Le corde si avvolgono razionalmente in due modi. *Metodo tedesco*: si avvolge la corda da una estremità. *Metodo francese*: si avvolge doppia iniziando dal punto di mezzo (nelle corde approvate dall'UIAA esso è sempre segnalato).



- Con la corda arrotolata alla «tedesca», si può apprestare anche una specie di sedile per trasportare un infortunato.
- *Le corde si sistemano nel modo migliore nello zaino*; se vengono tenute fuori, alcuni anelli potrebbero liberarsi e impigliarsi in qualche ostacolo. Con la pioggia o la neve, la corda si bagna e diventa più pesante. Inoltre gli alpinisti non hanno bisogno di ostentare la corda per farsi ammirare.
- *Le corde* bagnate si mettono ad *asciugare* nel modo migliore esponendole *all'aria* in una posizione protetta; non si devono mai mettere ad asciugare su una stufa o al sole, perché la fibra artificiale verrebbe danneggiata.

Le corde sono oggetti d'equipaggiamento strettamente personale; da controllare sempre prima e dopo l'impiego, mai da dare in prestito



Infortunato posto a sedere sulla corda arrotolata. Il soccorritore trasporta l'infortunato come se fosse un sacco da montagna.

Tabella comparativa delle scale di difficoltà

UIAA	Francia	USA
III	3	5,4
IV	4	5,5
V	4+	5,6
V+	5a	5,7
VI-	5b	5,8
VI	5c	5,9
VI+	6a	5,10a
VII-		5,10b
VII	6b	5,10c
		5,10d
VIIe+	6c	5,11a
VIII-		5,11 b
VIII	7a	5,11 c
VIII +		5,11 d
IX-	7b	5,12a
IX	7c	5,12b
		'5,12c
IX+		5,12d
X-	8a	5,13a
x	8b	5,13b
X+		5,13c
XI-	8c	5,13d
		5,14a
		5,14b

Bibliografia

- Guida ai nodi, alpinismo - Bigon, Ragazzoni
Arnoldo Mondatori Editore
-L'arte di arrampicarsi- Paolo Caruso
Edizioni Mediterranee
- Tecnica di Roccia- C.A.I.
- In montagna con i bambini- Fuchs, Hansenk
Zanichelli
- Scuola di Montagna 2 - Free Climbing - Franco Perlotto
Sperling e Kupfer Editori
-Catherine Destivelle - Danza su roccia
Dall'Oglio Editore
-L'arrampicata sportiva - Gullich Rubin
Hoepli

Si riproduce in formato ridotto la copertina del tascabile "Istruzioni di Trekking", consigliandolo alle Associazioni.
Si riportano in fotocopia alcune paginette di argomenti brevemente trattati nello stesso volumetto.

NEL BOSCO

Una escursione sulle Alpi e sugli Appennini consente spesso, anche in una sola giornata di marcia, di risalire l'intera sequenza dei piani attitudinali della vegetazione e di immergersi in un ambiente sempre più naturale per la progressiva rarefazione della presenza dell'uomo: dai fondivalle occupati dalle scacchiere regolari dei campi coltivati, dai vigneti e dai frutteti terrazzati, alla fascia delle latifoglie (ad esempio la faggeta), a quella delle conifere, alle forme arbustive (rododendro, pino mugo, ecc.), alle specie pioniere (piccole fanerogame a cuscinetti, muschi, licheni) che colonizzano le rocce fino a sfiorare i 4000 metri di altezza.

La conoscenza delle essenze vegetali dominanti nell'area in cui intendete svolgere l'escursione riveste un interesse pratico in quanto la vegetazione può ostacolare la marcia. I pini mughi o uncinati, ad esempio, nella loro forma prostrata formano spesso, in assenza di traccia, un intrico difficilmente superabile. In autunno, poi, è facile smarrire la strada in un bosco di latifoglie (è il caso del castagneto o della faggeta) a causa del tappeto di foglie che la nasconda

Nell'attraversare un bosco non gettate mai fiammiferi né mozziconi di sigaretta ai margini del sentiero, soprattutto dopo un periodo di siccità.

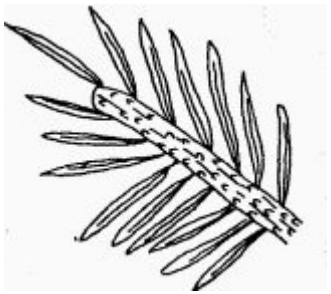
Non accendete mai il fuoco se non in caso di assoluta necessità e in assenza di vento. Ci si serve allora dei rami già rotti reperibili sul terreno, si sceglie il posto più sicuro, al centro di uno spiazzo e lontano dalla vegetazione, si protegge la fiamma con un cerchio di pietre e alla fine ci si assicura del suo completo spegnimento.

Riconosciamo le conifere

1. Larice *(Larix decidua):* aghi caduchi riuniti in fascetti di 2-3 cm di colore verde tenero, gialli in autunno. Piccole pigne ovoidi di colore bruna

2. Abete rosso o peccio (Picea excelsa): aghi persistenti orientati in tutte le direzioni, aguzzi, lucidi, interamente di verde scuro. Pigne abbastanza grandi, allungate e pendule (alla fine cadono intere), di colore rosso-bruno. Corteccia rossastra. Rametti penduli.

3. Abete *bianco (Abies* alba): aghi isolati disposti su due file a pettine di colore verde intenso di sopra e argentei di solfo. Rametti orizzontali o rivolti in alto. Pigne erette (alla fine si squamano).



*4. Pino silvestre (Pinus silve*stris): aghi persistenti a gruppi di due su brevi rametti, più o meno contorti, di color verde talora un po' glauchi. Lunghi da 3 a 8 cm. Le pigne sono lunghe circa *5* cm, a forma di cono più o meno allungato, grigiastre, rivolte verso il basso.

3. Cirmo (Pinus cembra): è l'unica conifera in cui gli aghi lineari sono riuniti a Pascetti di cinque. Le pigne sono solitarie o a gruppi di 2-3, ovoidi o ottuse.

6. Pino uncinato e Pino mugo, sono due sottospecie del pino montano, il primo tipico delle Alpi occidentali (suolo siliceo), il secondo delle orientali (suolo calcareo). II pino uncinato ha le pigne coniche, il mugo più breve e tondeggiante. Possono presentarsi in forma prostrata a fusti numerosi e striscianti o in forma arborea, a tronco unica eretto e slanciato.

COME RISALIRE E RIDISCENDERE PENDII NEVOSI

Può capitare che l'escursionista si venga a trovare su un terreno che, seppur per brevi tratti e in particolari momenti dell'anno (ad esempio in inverno o all'inizio di primavera), rientri nel campo dell'alpinismo, Senza il possesso della tecnica e della attrezzatura specifica (piccozza e ramponi), ciò richiede precauzione e soprattutto consapevolezza dei pericolo che presenta.

E' il caso di un pendio o di un canalone innevato che vanno così affrontati.

In salita

Evitate il più possibile i tratti ripidi in diagonale perché sono i più pericolosi per il mantenimento dell'equilibrio, accentuano il senso del vuoto e, in particolari situazioni, possono provocare valanghe.

Se non fosse possibile, incidete una tacca sulla neve colpendola con lo spigolo interno dello scarpone. Salendo per la massima pendenza invece:

- se la neve è dura, si incide una tacca con ripetuti colpi della punta dello scarpone;
- se la neve è molle si esegue il passo in due fasi: nella prima ci si limita a comprimere e ad assestare la neve con lo scarpone, nella seconda si carica progressivamente l'intero peso del corpo; si evita così di affondare ad ogni passo in modo eccessivo e si riduce la fatica complessiva;
- si procede in modo lento e regolare, senza affanno, tenendo sempre il busto in posizione eretta.

Ricordatevi che la pista dovrà servire spesso anche per la discesa: le tracce devono quindi essere il più possibile distanziate per non essere trasformate dal passaggio dei compagni in una pericolosa e scivolosa pista.

In discesa

Un pendio innevato invoglia a veloci scivolate. Ciò può trasformarsi in un tranello. È molto facile, infatti, anche su un terreno apparentemente innocuo, perdere il controllo e finire la corsa contro qualche spuntone di roccia.

- Si scende con il volto verso valle, a passi regolari, le ginocchia piegate, il busto flesso in avanti, caricando tutto il peso del corpo sul tallone che deve affondare sulla neve.
- Se la neve è molle, prima di caricare il peso la si comprime per consolidarla.
- Se la neve è dura, si dà un unico forte colpo con il tacco della scarpa.

Sia in salita sia in discesa, la neve che richiede più attenzione e sensibilità è quella crostosa. In genere si cerca di evitare la rottura della crosta distribuendo il peso del corpo su tutto lo scarpone e astenendosi dal dare colpi violenti. Se regge, vale quanto detto per la progressione su neve dura, se si rompe quanto detto per la progressione su neve molle.

IL GUADO

In un trek sulle Alpi il guado è una remota eventualità: l'occasionale rottura di un ponte, l'accresciuta portata di un torrente ingrossato da un periodo di prolungate piogge o da una estate torrida con forte disgelo. Il regime dei fiumi italiani, infatti, può essere alpino o pluvio-nivale (appenninico). Nel primo caso il corso d'acqua registra la massima portata nei mesi estivi e la minima in inverno essendo determinata dalla fusione della nevi. Nel secondo il regime è misto, condizionato soprattutto dalla pioggia con due massimi e due minimi rispettivamente in primavera/autunno e in estate/inverno.

Il guado rappresenta sempre un pericolo e quindi va affrontato con consapevolezza.

Il guado risulta più agevole nelle prime ore della mattina quando la portata è minima ed è possibile saltare facilmente da un sasso all'altro. Attenzione a non effettuare salti troppo lunghi per non essere sbilanciati dal peso dello zaino e dalla presenza sulle rocce di un sottile e sdrucciolevole strato di ghiaccio.

Nel caso foste costretti al guado pomeridiano e ad entrare nell'acqua, è meglio procedere con calma e valutare ogni possibilità anche a costo di perdere del tempo nel risalire e ridiscendere il torrente alla ricerca del luogo più idoneo. In genere esso coincide con l'allargamento dell'alveo dove la corrente è meno forte e l'altezza dell'acqua inferiore. Non sempre però è così e del resto più il guado è lungo più aumenta il pericolo di perdere del tutto la sensibilità degli arti inferiori a causa della rigida temperatura dell'acqua. Bisogna quindi di volta in volta osservare con attenzione la portata del fiume, le caratteristiche della corrente, la presenza di mulinelli e di gorghi che visualizzano sempre un ostacolo sommerso.

Guardate la riva opposta e guadate dove le sponde del torrente risultano meno scoscese. Controllate se a valle esistono delle rocce o restringimenti in grado di fermare un corpo eventualmente trasportato dalla corrente.

Molto utili risultano il bastoncino da sci o un bastone per sondare il letto dei torrente e come ulteriore appoggio. Se siete in compagnia, potete guadare in gruppo tenendovi per mano o aggrappati al bastoncino da sci in modo da aiutarvi vicendevolmente e offrire una maggiore resistenza alla corrente.

È consigliabile togliersi scarponi e calze per averli asciutti alla fine del guado. A piedi nudi è però più tacite risentire te asperità del fondo e scivolare. Se il guado è previsto, è buona norma avere a portata di mano un paio di scarpe da tennis o meglio un paio di sandali di plastica (servono fra l'altro ottimamente come scarpe da riposo al rifugio) da calzare senza calze proprio in tale circostanza. Sfilatevi anche i calzoni. É meglio sentire più freddo durante il guado, ma avere indumenti asciutti da indossare al suo termine.

Finito il guado, non fermatevi, ma continuate a camminare fino a quando non vi siete riscaldati e sentite che la circolazione è ritornata normale.

Nei trek extraeuropei i guadi sono molto più frequenti e impegnativi. Piuttosto che rischiare inutilmente, è opportuno porre il campo sulle rive del fiume, pernottare e guadare alla mattina successiva con la portata minima. In questi casi si dovrebbe essere muniti di un cordino da tendere a mo' di corda fissa annodata a due alberi o tenuta tesa con sicurezza a spalla. Il primo a guadare (sempre legato) è il più sicuro ed esperto, poi tocca ai compagni più incerti che possono autoassicurarsi alla corda con un cordino e moschettone. Si guada a valle della corda tenendola con le mani e lasciando scorrere liberamente il moschettone.

Le valanghe

Abbondanti e prolungate nevicate provocano un pericolo generale di valanghe, a tutte le altezze e a tutte le esposizioni. Se *poi durante o subito dopo* la *nevicala,* anche di soli 20 cm, *soffia il vento, il pericolo si accentua di molto* a causa della formazione di lastroni. Il *pericolo diminuisce soltanto quando la neve fresca* si *assesta.* facendo corpo con il sottostante appoggio. Quanto più mite è la temperatura, tanto più rapidamente avviene il consolidamento mentre *il freddo persistente lo ritarda.*

Oltre alle condizioni atmosferiche, è principalmente la *struttura del manto* nevoso, e assai meno il suo spessore o la configurazione e pendenza del terreno, che *condiziona il pericolo di valanghe. Nel* 90% *dei* casi *le valanghe vengono staccale dagli infortunati stessi o* dai. loro compagni che, tagliando il pendio, fanno partire gli strati di neve instabili e ne vengono poi travolti.

E' importante ascoltare (alla Radio, Televisione o al telefono) *il Bollettino delle Valanghe* e tenere conto dei suoi avvertimenti, come pure dei consigli di esperti locali.

E opportuno tracciare, nel limite del possibile, *una pista come* se *il pericolo di valanghe fosse sempre incombente:*

- seguire costoni, creste e ripiani; e ripiani;
- evitare lunghe attraversate di pendii, e, se indispensabile, traversare brevi pendii ripidi il più alto possibile e preferibilmente in leggera discesa;
- evitare di attraversare anche la base immediata di un pendio ripido perché spesso è pericoloso;
- passare da un punto sicuro (alberi, rocce, ripiani, ecc.) al prossimo;
- salire, occorrendo portando gli sci, e scendere con curve sempre il più possibile sulla verticale ed evitare pendii sotto vento dove la neve è stata ammucchiala e compresa dal vento, in particolare sotto cornici e creste;
- le comitive devono suddividersi in piccoli gruppi che procedono con distanze tra loro e sostano solo in luoghi sicuri.

In una zona pericolosa *occorre tenere opportune distanze affinché mai più di una sola persona sia* esposta *al pericolo;*

- svolgere il cordino valanga;
- tenere continuamente d'occhio il compagno per avvisarlo tempestivamente, o, se travolto, poter individuare esattamente la sua posizione;
- slacciare i cinturini di sicurezza degli attacchi, sfilare le mani dal laccio dei bastoni e tenere il sacco in spalla solo ad una bretella;
- non lasciarsi mai sorprendere, bensì, procedendo, tenere sempre d'occhio un punto sicuro verso il quale, occorrendo, poter fuggire con discesa diagonale.

Chi viene travolto dalla valanga deve cercare *di liberarsi di tutto ciò* che è *di impedimento* (sci, bastoni, sacco); tenere la bocca chiusa; cercare di aggrapparsi ad alberi, arbusti o rocce affioranti; sforzarsi, mediante movimenti natatori, di. restare a galla e portarsi verso l'orlo della massa in moto; nel rallentamento e nell'imminenza dell'arresto della valanga cercare di allungare con tutte le forze il corpo verso l'alto e, con le braccia davanti al viso, *crearsi il maggior spazio possibile per respirare.*

Le possibilità di sopravvivenza di chi è stato sepolto sono, dopo un'ora il 50% e, dopo due ore, soltanto il 10%; quindi *il maggior* successo *per un salvataggio* sta *nell'azione pronta e competente di chi si trova nelle immediate vicinanze* del luogo del sinistro. Si deve osservare bene dove l'infortunato viene sospinto e segnalare con *un oggetto il punto di* scomparsa. Con un *sondaggio veloce,* incominciando dalle zone dove si presume possa trovarsi l'infortunato (estremità inferiore della valanga, margini laterali, contropendenze, davanti ad ostacoli, ecc.) tutte le persone disponibili in riga e a contatto di gomito affondano il bastone o la coda degli sci davanti a sé. La fila avanza poi, a comando, di due piccoli passi per effettuare la prossima puntata in modo che tra ogni foro vi sia una distanza di 70 cm. circa.

Trovato l'infortunato occorre liberargli subito la testa e pulirgli la bocca ed il naso. Se non dà più segni di vita si procede immediatamente *alla* respirazione *artificiale* bocca-bocca o bocca-naso. Nel frattempo gli altri libereranno tutto il corpo e cercheranno di scaldare l'infortunato con ogni mezzo, ma non si può somministragli bibita alcuna!

In gite nelle quali il pericolo di valanga è oggettivo, è indispensabile che ogni membro della comitiva sia fornito di un apparecchio elettronico di ricerca dei sepolti (Arva) la cui frequenza di funzionamento sia uguale per tutti.

SEGNALI INTERNAZIONALI DI SOCCORSO ALPINO

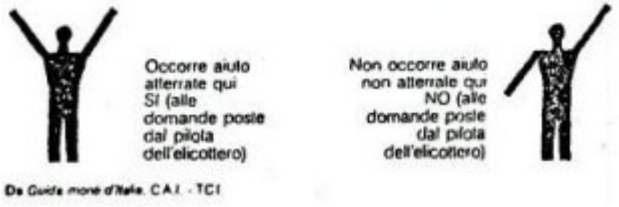
Chiamata*:* lanciare SEI volte in un minuto un segnale ottico od acustico Ripete e i segnali dopo un minuto.

Risposta: lanciare TRE volte in un minuto un segnale ottico od acustico.

Segnalazioni dl soccorso terra-aria

Disegnare i simboli sottoindicati a mezzo di strisce di stoffa o plastica, o pezzi di legno, o indumenti, o qualsiasi altro materiale disponibile. Grandezza minima metri 2,50 (rosso su neve o roccia - bianco su prato).

X	Impossibile continuare	⍋	Dobbiamo bivaccare
I	Domandiamo medico feriti gravi	⅄	Tutto va bene
II	Domandiamo medicinali e materiali medicazione	⅄	Non capisco
III	Domandiamo mezzi di illuminazione	N	No
IIII	Domandiamo squadra di salvataggio	Y	Si
O	Domandiamo sonde e materiali per valanghe	P	Domandiamo plasma sanguigno
卐	Domandiamo cani per valanghe	⁘	Domandiamo apparecchi respiratori e bombole di riserva
K	Indicateci direzione da prendere	F	Domandiamo viveri
→	Ci spostiamo in questa direzione	△	(△ con la base contro il vento) Atterraggio possibile qui



Da *Guida monti d'Italia*, C.A.I. - T.C.I.

PRIMO SOCCORSO DA TENERE NELLO ZAINO

1) Disinfettante (Acqua Ossigenata (da preferire), Citrosil, amuchina)
2) Sapone (ottimo il sapone di Marsiglia) per pulizia
3) Garze sterili (Già pronte in bustine singole)
4) Cerotto di carta (o plastificato, altezza 2/3 centimetri)
5) Cerotto in rotoli
6) Cerotti di varie misure ed eventuali cerotti garzati
7) Eventuale steri strips (per chiudere ferite a lembo
8) Bende lunghe garzate e orlate (utili per fasciature ed eventuali interventi tipo steccature, eccetera)
9) Forbicine con le punte arrotondate
10) Telo termico sottile alluminato da 2x2 metri (in emergenza ottimo isolante sia per il caldo che per il freddo)
11) Pinzette (per estrarre spine o pungiglioni)
12) Farmaci (*)
    - Tachipirina (Compresse, supposte oppure effervescente) per febbre alta
    - Novalgina (Gocce) per febbre e dolori
    - Aspirina, (Vedi Tachipirina) da prendere a stomaco pieno
    - Buscopan (Compresse o supposte) per coliche e dolori addominali
    - Plasil (Compresse) per nausea
      Utili anche in fiale, ma non tutti sanno praticare iniezioni intramuscolari
    - Dissenten oppure Imodium per diarrea
    - Polaramín (Pomata) per punture insetti
    - Collirio
13) Ghiaccio sintetico (per tumefazioni o traumi)
14) Ghiaccio spray
15) Stick, liquidi o salviette repellenti per gli insetti (rinnovare l'applicazione ogni 2-3 ore)
16) Stick per punture insetti
17) Filtri solari ad alta protezione (in quota, in zone fortemente irraggiate, per trekking di più giorni)
18) Creme o Gel (per alleviare gli arrossamenti da sole e reidratare la pelle)

(*) **Attenzione ad utilizzare i farmaci (quelli venduti solo con prescrizione medica) esclusivamente per uso personale, somministrare ad altri solo se lo richiedono espressamente, altrimenti si rischiano denuncie. Verificare periodicamente la scadenza dei farmaci, disinfettanti, prodotti a scadenza e sostituirli.**

Il Primo Soccorso si applica quando l'intervento viene praticato da personale non qualificato.
Il Pronto Soccorso deve essere invece praticato esclusivamente da medici o paramedici.

FIE LIGURIA

FEDERAZIONE ITALIANA ESCURSIONISMO

Ente morale fondato nel 1946 D.P.R. n° 1152 del 29 / 11 11971

COMMISSIONE NAZIONALE A.E.N.

CORSO DI FORMAZIONE ACCOMPAGNATORI ESCURSIONISTICI

ALIMENTAZIONE ED ABBIGLIAMENTO NEL CORSO DI ESCURSIONI IN MONTAGNA

Testi a cura del COMITATO REGIONALE LIGURIA
RIVA RENATO

Distribuzione COMMISSIONE NAZIONALE A.E.N. F.I.E. --GENOVA
Via Imperiale 14 – 16143 Genova

ALIMENTAZIONE ED ABBIGLIAMENTO PER ESCURSIONI IN MONTAGNA

Prima di affrontare una giornata in montagna, una escursione di uno o più giorni, un trekking, ci si chiede sempre che cosa ci si dovrà portare per mangiare e per bere e quali indumenti sarà opportuno portare con noi, in definitiva cosa mettere nello zaino.

Per quanto normalmente si possano considerare le due cose come due fatti separati, in realtà l'abbigliamento e l'alimentazione sono tra loro connessi poiché l'uomo dovendo affrontare condizioni climatiche estremamente diverse e spesso variabili con notevole rapidità può agire sia sull'alimentazione che sull'abbigliamento per migliorare la propria capacità di adattamento.

Si può infatti combattere una temperatura ambientale particolarmente rigida sia con un abbigliamento opportuno sia con un'alimentazione adeguata. Integrando opportunamente tra loro le due cose si possono raggiungere sicurezza e benessere nel corso delle escursioni.

CENNI DI BIOFISICA

Gli esseri viventi del regno animale possono essere suddivisi in due gruppi:

- organismi eterotermi, nei quali la temperatura interna si adatta a quella esterna (pur senza raggiungerne i valori), con un conseguente adattamento delle attività metaboliche;
- organismi omeotermi, che mantengono costante la propria temperatura interna.

Questi ultimi, tra i quali si colloca ovviamente l'uomo, per controllare la propria temperatura ricorrono ad una serie di processi indicati come termoregolazione biologica.

Nel nostro organismo il calore viene prodotto attraverso i seguenti meccanismi:

- lavoro muscolare;
- assimilazione di alimenti;
- processi vitali che concorrono al metabolismo basale.

Contemporaneamente la cessione del calore all'ambiente esterno avviene mediante:

- trasporto alla superficie corporea ed agli alveoli polmonari, ad opera del sangue circolante, e dissipazione nell'ambiente esterno, soprattutto attraverso la convezione e l'irraggiamento,
- evaporazione di H20 dalle vie respiratorie e dalla cute.

L'equilibrio tra la produzione e perdita di calore determina la temperatura corporea, che deve rimanere costante per garantire il normale svolgimento delle attività metaboliche. I centri termoregolatori attivano risposte riflesse spontanee dovute al calore ed al freddo.

Meccanismi attivati dal caldo

aumento di perdita di calore:	- vasodilatazione cutanea ed alveolare - aumento frequenza cardiaca e respiratoria - sudorazione
diminuzione di produzione di calore:	- anoressia - apatia ed inerzia

Meccanismi attivati dal freddo

aumento di produzione di calore:	- brividi - fame - aumento dell'attività muscolare volontaria
diminuzione di perdita di calore:	- vasocostrizione cutanea ed alveolare - riduzione frequenza cardiaca e respiratoria - raggomitolamento

Una temperatura corporea di 41 °C, se persistente, causa danni cerebrali irreversibili, mentre sopra i 43 °C si ha colpo di calore e la morte.

All'opposto se la temperatura corporea scende a 28 °C o meno si corre il rischio di congelamento.

Un discorso più approfondito merita la sudorazione, ossia l'emissione di una soluzione a base di acqua (99,5 %), sali a base di cloro e molecole organiche (come l'urea) da parte di particolari ghiandole poste sulla superficie cutanea.

L'evaporazione dell'acqua determina l'asportazione di calore superficiale in ragione di circa 536 cal/g., ciò fa sì che in particolari situazioni (scalate impegnative) il corpo umano sia costretto a produrre sino a 1.000 g. di sudore all'ora.

Una così intensa sudorazione accompagnata da un prolungato sforzo fisico può determinare accanto alla perdita idrica anche una notevole perdita elettrolitica che si manifesta con forte sete, fiacchezza, crampi muscolari e turbe della coscienza.

IPERTERMIA

Le principali forme di patologia da calore sono:

Colpo di calore

Si tratta di un accumulo di calore determinato da elevate temperature esterne durante l'attività fisica e da un'insufficiente emissione di calore. Tale stato è favorito particolarmente quando l'energia solare viene assorbita dalla pelle priva di protezione e la sudorazione è ridotta a causa della scarsità dei liquidi. A causa dell'aumento della temperatura corporea interna si producono gravi alterazioni circolatorie con successivo offuscamento della coscienza ed infine svenimento.

Vengono distinti due stadi:

Stadio rosso: contrassegnato da pelle arrossata. Tale fattore costituisce un tentativo del fisico di disperdere maggiormente calore tramite irradiazione o sudorazione onde abbassare la temperatura corporea interna.

Stadio grigio: in questo caso vi è un'insufficiente irrorazione cutanea causata da collasso circolatorio.

Sintomi di un colpo di calore:

- Respirazione notevolmente accelerata
- Pulsazioni oltre 140/min.
- Temperatura rettale (non fidarsi della temperatura cutanea!!) sopra i 40°C
- Pelle grigia e cianotica
- Mal di testa, vertigini, nausea
- Offuscamento della coscienza, svenimento.

Insolazione

Si ha insolazione a causa del forte e ***diretto*** irraggiamento solare sul capo scoperto poiché può determinarsi un'ipertermia cerebrale. L'insolazione può presentarsi a volte insieme ad un colpo di calore.

Sintomi dell'insolazione:

- Capo molto caldo ed arrossato
- Rigidità nucale a seguito di encefalite
- Irrequietezza, nausea, vertigini
- Crampi muscolari
- Perdita di coscienza

Sia nel caso di colpo di calore che di insolazione occorrerà prendere misure che mirino ad abbassare l'aumentata temperatura corporea ed a raffreddare il capo; portare pertanto il soggetto all'ombra in luogo ben aerato, se ciò fosse impossibile, ripararlo dal sole. Se cosciente collocarlo disteso con il capo leggermente sollevato se il viso è arrossato, con il capo disteso se il viso è pallido, sbottonare i vestiti e raffreddare con impacchi di acqua fredda il capo, il collo, le braccia e le gambe somministrando bevande fredde e saline (3 g. di sale per litro). Se il soggetto è incosciente distenderlo su di un fianco, raffreddarlo e NON somministrare bevande.

Danni provocati dai raggi ultravioletti

Poco considerati preventivamente, ma causa di danni in alcuni casi in grado di bloccare un'escursione sono i danni provocati da una prolungata esposizione delle pelle, delle labbra e degli occhi all'azione dei raggi ultravioletti, particolarmente carichi di energia, facenti parte della luce solare. L'intensità dei raggi UV. aumenta con l'altitudine poiché diminuisce lo spessore dello strato atmosferico che normalmente li filtra.

Già a 1500 metri di quota tale aumento varia dal doppio in estate al quadruplo in inverno (aria più pulita) e può essere aumentato di un ulteriore 90% circa per il riverbero provocato dalla neve fresca (25% su ghiaccio). Perciò in inverno con neve fresca e cielo sereno l'irraggiamento da UV può risultare otto volte più intenso di quello relativo a livello del mare. La nebbia non costituisce un significativo ostacolo all'irraggiamento.

Mentre le ustioni solari alla cute possono causare problemi seri solo se riguardano le zone cutanee interessate da compressione da parte degli spallacci dello zaino, ben più gravi possono essere le conseguenze di infiammazione della congiuntiva o peggio della retina (a volte permanenti) determinata da raggi UV.

Il dolore acuto che ne deriva può essere associato alla fotosensibilità, rendendo così impossibile ogni movimento poiché in tali casi deve essere applicata una fasciatura su entrambi gli occhi per garantire una protezione totale dalla luce.

La congiuntivite da UV. si può facilmente prevenire con l'uso costante a quote superiori ai 2500 metri **ed in maniera assoluta su nevaio o ghiacciaio** di occhiali con protezione laterale che filtrino i raggi U.V., tali occhiali vanno portati anche in caso di nebbia.

IPOTERMIA

All'opposto si classifica come "traumi da freddo" un'improvvisa o graduale azione del freddo sull'organismo, la quale può provocare assideramenti locali dei tessuti (congelamenti) o ipotermia dell'intero organismo. Spesso si hanno entrambi gli effetti.

L'enorme boom dell'alpinismo in estate ed in inverno, nonostante l'utilizzo di attrezzature sempre più adeguate, ha come conseguenza un generale incremento degli incidenti causati dal freddo.

La minaccia del freddo non sussiste solo in caso di cambiamento repentino dei tempo durante un bivacco di emergenza od in caso di caduta in un crepaccio, infatti anche il forte vento freddo gioca un ruolo fondamentale.

Vi è una correlazione tra la temperatura ambiente, la velocità del vento e la perdita di calore dei punti del corpo esposti nonostante l'adeguato abbigliamento (Erikson)

Tabella di percezione della temperatura con la velocità del vento

Temperatura in assenza di vento	Temperatura alla velocità del vento di 5 m/s	Temperatura alla velocità del vento di 10 m/s	Temperatura alla velocità del vento di 15 m/s	Temperatura alla velocità del vento di 20 m/s
0 °C	- 8°C	- 15°C	- 18°C	- 19°C
- 10 °C	- 21 °C	- 30 °C	- 34 °C	- 36 °C
- 20 °C	- 34 °C	- 44 °C	- 49 °C	- 52 °C
- 30 °C	- 46 °C	- 59 °C	- 66 °C	- 67 °C

Pericoli con il freddo

Attenzione:

Particolare pericolo per il freddo sussiste

- durante le spedizioni in montagne extraeuropee,
- quando si pratica scialpinismo, a causa dell'aumentata esposizione al freddo dovuta al raggiungimento di altitudini sempre maggiori tramite mezzi meccanici di risalita,
- a causa dell'aumento di incidenti dovuti a valanghe verificatesi per escursioni in neve fresca o instabile,
- nella pratica dello sci di fondo a causa dell'assideramento delle dita dei piedi e delle mani dovuto all'abbigliamento/equipaggiamento non adeguato (vasocostrizione periferica).

L'ipotermia subentra quando la temperatura corporea scende sotto i 36°C. A seconda della gravità, essa comporta delle alterazioni lesive delle funzioni vitali. I casi più frequenti in cui si verifica sono: il bivacco di emergenza, la caduta in un crepaccio o il seppellimento sotto una slavina.

Gli incidenti causati da valanghe comportano spesso l'ipotermia generalizzata con esito mortale; il 70-80% delle vittime soffocano, il 5-10% muoiono immediatamente per le lesioni riportate, gli altri muoiono in ipotermia.

Le possibilità di sopravvivenza del sepolto sotto la neve diminuiscono con il trascorrere dei tempo. L'abbassamento della temperatura corporea dell'individuo che si trova sepolto dalla valanga è di circa 3°C/ora, poiché la neve effettua un effetto isolante. Inoltre l'ipotermia generalizzata può salvare la vita dello sfortunato poiché l'organismo in ipotermia necessita di minor ossigeno per la sopravvivenza. Dopo il recupero sussiste tuttavia, paradossalmente, un particolare pericolo per l'aumentare della perdita di calore, poiché il raffreddamento viene incrementato dall'aria e dal vento freddi. La temperatura si abbassa in tal caso di circa 6°C/ora. L'intervento più importante nel soccorso di un infortunato in ipotermia consiste nell'impedire un'ulteriore perdita di calore onde evitare la così detta morte da soccorso.

Per comprendere la ***"fisiopatologia dell'ipotermia"*** occorre valutare i meccanismi della termoregolazione biologica che mantiene la temperatura corporea intorno a 37°C.

Il calore liberato nella parte interna del corpo (organi e muscolatura) dall'energia consumata viene condotto attraverso il sangue alla cute e qui disperso verso l'esterno tramite l'irraggiamento, la conduzione e la convezione o l'evaporazione del sudore. Una buona irrorazione sanguigna della pelle è riconoscibile dal colorito rosso e significa abbondante emissione di calore. Una scarsa irrorazione sanguigna è contraddistinta dal colorito pallido ed indica una limitata dispersione di calore.

In caso di abbassamento della temperatura corporea a causa dell'azione del freddo si verifica un aumento dei processi di consumo di energia ed una diminuzione dell'irrorazione della pelle.

A seconda della misura dell'abbassamento della temperatura corporea interna l'ipotermia viene suddivisa in tre stadi:

- stadio 1 = 36-34 °C = ipotermia lieve
- stadio 2 = 34-30 °C = ipotermia grave
- stadio 3 = sotto i 30 °C = ipotermia gravissima

Dopo il recupero deve venir evitata il più possibile ogni ulteriore perdita di calore. Nella fase del 2° stadio non è possibile effettuare un riscaldamento dell'infortunato all'aria aperta.

Misure di Primo Soccorso

Il Primo Soccorso si applica quando l'intervento viene praticato da personale non qualificato.
Il Pronto Soccorso deve essere invece praticato esclusivamente da medici o paramedici.

Stadio 1

- Proteggere dal vento.
- Sostituire i vestiti umidi con altri asciutti.
- Somministrare bevande calde e molto zuccherate (attenzione: mai in caso di lesioni allo stomaco o di infortunati privi di conoscenza, evitare assolutamente anche gli alcolici poiché aumentano la vasodilatazione periferica aumentando di conseguenza l'irrorazione sanguigna cutanea e quindi la dispersione di calore!)

Stadio 2

- Apportare calore al busto tramite l'Impacco Hibler:
  - collocare una pezza di stoffa ripiegata più volte e bagnata con acqua bollente (riscaldata al momento con un fornello o prelevata da un thermos che chi effettua un'operazione di soccorso in montagna d'inverno deve avere con se) sopra la zona dello sterno o dello stomaco senza porre in contatto della pelle (rischi di ustione). Coprire la pezza con un pile o maglione e richiudere la giacca a vento. Avvolgere il busto con un foglio di alluminio, poi racchiudere strettamente l'intero corpo, comprese gambe e braccia, in più coperte. Se possibile introdurre ulteriormente in un sacco da bivacco.
- Porre attenzione a chiudere strettamente le coperte intorno al collo ed a rinnovare l'impacco caldo dopo 1 - 2 ore.
- Tenere sotto costante controllo lo stato della coscienza dell'infortunato.
- Non effettuare movimenti attivi o passivi per il rischio di provocare la morte da soccorso (afflusso di sangue freddo periferico nel sangue ancora relativamente caldo all'interno del corpo e quindi pericoloso abbassamento della temperatura con conseguente arresto cardiaco).
- Non massaggiare le estremità (mobilizzazione del sangue freddo periferico).

Stadio 3 (perdita di coscienza)

- Controllare la respirazione e la circolazione.
- In caso di debole od assente respirazione spontanea, praticare ininterrottamente la respirazione artificiale; se presente anche arresto cardiaco effettuare il massaggio cardiaco (30 / min.) unitamente alla respirazione artificiale.
- Trasportare al più presto l'infortunato in un idoneo centro specialistico.

L'accertamento della morte per ipotermia non deve essere mai effettuato in un luogo all'aperto, bensì solo in ospedale quando la temperatura corporea si è rialzata a 32°C e non si è riscontrato alcun segno di vita.

Anche i pazienti in ipotermia grave hanno notevoli probabilità di sopravvivere senza subire danni permanenti.

Se la funzione circolatoria non si è arrestata il ripristino della temperatura corporea può avvenire con il solo apporto di calore dall'esterno, se si è anche verificato un arresto cardiaco le migliori possibilità di rianimazione sono offerte dalla macchina cuore-polmoni unita al riscaldamento.

Come esempio si può segnalare un caso di un infortunato di 42 anni rimasto per 300 minuti (5 ore) sepolto sotto una valanga e trasportato in elicottero per 60 minuti **senza** alcun massaggio cardiaco e presentante una temperatura corporea di 19°C al momento dei ricovero (Inselspital di Berna). Dopo massaggio cardiaco, respirazione artificiale e riscaldamento extracorporeo il paziente si è ripreso senza danni conseguenti.

Altra patologia concomitante con l'ipotermia di grado 2 è l'assideramento locale, meglio conosciuto come "congelamento". Con ciò si intendono le lesioni limitate alle estremità del corpo (dita dei piedi e delle mani, naso ed orecchie) causate dal freddo; l'azione del freddo può essere incrementata dal vento e dall'umidità (è possibile il congelamento dei piedi in scarpe umide a temperatura al di sotto dei 15°C), occorre porre particolare attenzione ai sintomi perché l'assideramento locale non viene mai percepito e non provoca dolore, l'unico sintomo premonitore consiste nella mancanza di sensibilità.

Anche per l'assideramento locale si distinguono 3 gradi di gravità crescente; al crescere del grado aumenta l'edema, diminuisce la sensibilità (da ridotta a totalmente assente) mentre la pelle si presenta da pallida a livida ed infine cianotica; parallelamente si ha un'immediata lesione delle cellule con cristallizzazione del liquido cellulare e successiva necrosi.

L'unico intervento di primo soccorso possibile è il riscaldamento, l'esito è però condizionato dall'entità della lesione, comunque si può ottenere solo un recupero parziale.

Il metodo migliore (ma praticabile solo al chiuso: rifugio o pronto soccorso ospedaliero) è senza dubbio un graduale riscaldamento con immersione in un bagno d'acqua la cui temperatura viene portata da 10°C a circa 40°C in mezz'ora. Non bisogna fumare poiché la nicotina può indurre una vasocostrizione peggiorando così la situazione.

In caso di infortuni gravi, avvisare immediatamente i soccorsi: 118 o soccorso alpino (nelle zone isolate o impervie)
tenere con se sempre i numeri di telefono e le frequenze radio per comunicare le emergenze

MISURE GENERALI DI ALIMENTAZIONE ED ABBIGLIAMENTO

Una corretta alimentazione unitamente ad un impiego razionale dei capi di abbigliamento a seconda delle condizioni ambientali e degli impegni da affrontare può metterci in grado di compiere le nostre escursioni, sia che si tratti di semplici passeggiate sia che ci si possa dedicare a difficili scalate o spedizioni nelle migliori condizioni fisiche e con un ottimale dispendio di energie.

In linea di massima quando la temperatura esterna è elevata per prevenire l'ipertermia occorrono scelte di abbigliamento, di alimentazione e di comportamento adeguate.

Occorrerà ad esempio indossare indumenti che proteggano la superficie cutanea dall'azione dei raggi UV. onde prevenire danni da ustioni solari e nello stesso tempo permettano la traspirazione.

Occorrerà altresì alimentarsi con cibi a basso contenuto in lipidi dando la preferenza a zuccheri e carboidrati a rapida metabolizzazione, bere abbondantemente possibilmente succhi di frutta o soluzioni saline, infine per non sottoporre il fisico ad eccessivi sforzi sarà opportuno non salire troppo velocemente:

- su ghiaioni in assenza di vento;
- attraverso macchie di mughi;
- attraverso conche glaciali in assenza di vento e soprattutto attorno al mezzogiorno;

in questi casi infatti si può andare incontro a disidratazione per la carenza di umidità atmosferica.

Inoltre se la temperatura esterna è inferiore a -10°C è quasi totalmente assente l'umidità dell'aria, perciò ad altitudini elevate a bassa temperatura a causa dell'aumentata respirazione possono aversi sino a 5 litri di perdite idriche al giorno.

Purtroppo la sensazione di sete non è sempre correlata alla effettiva perdita di liquidi, poiché essa dipende dall'innalzamento della pressione osmotica dovuta ad un'alterazione dell'equilibrio salino.

Avviene però che nel passaggio ad un clima molto caldo o nelle prime ore o nei primi giorni di uno sforzo fisico superiore alla norma, il tasso di cloruro di sodio nel sudore si mantiene alto e di conseguenza la sensazione di sete si riduce e non si provvede perciò ad un corretto apporto di acqua che copra le perdite, rischiando una disidratazione dell'organismo.

In questi casi la sensazione di sete non rispecchia affatto l'effettivo bisogno di liquidi dell'organismo.

I Liquidi

E' pertanto errata, pericolosa ed insensata l'opinione, purtroppo diffusa, per la quale, in montagna si dovrebbe bere il meno possibile, infatti l'equilibrio idro-salino è un fattore di grande importanza per l'organismo di un alpinista o di un escursionista.

Non bisogna dimenticare che il corpo umano è composto per il 60 % di acqua ed il bilancio idrico dell'organismo deve venir mantenuto il più possibile costante.

L'apporto di acqua avviene attraverso:

- L'acqua contenuta nelle bevande e nei cibi liquidi.
- Gli alimenti solidi (che contengono comunque dal 60 al 70 % di liquidi).
- L'acqua residua che si forma nel metabolismo delle sostanze alimentari organiche (es. zucchero).

L'eliminazione avviene attraverso:

- Urine
- Sudore
- Feci.
- Respirazione

Normalmente assumiamo globalmente circa 2,5 litri di acqua filtrando attraverso i reni circa 1,5 litri di urina.

Nelle attività sportive le perdite di peso derivano soprattutto da perdite di sudore, tale valore può raggiungere nell'alpinismo i 4 Kg al giorno.

L'acqua ha quindi grande importanza per il metabolismo, essendo indispensabile per tutte le reazioni biochimiche. Essa regola, assieme agli elettroliti i processi tissutali, serve come mezzo di soluzione e di trasporto. Durante gli sforzi fisici essa protegge l'organismo dal surriscaldamento attraverso la secrezione di sudore, il corpo è infatti come un motore che ha bisogno di una temperatura di lavoro ottimale. Le modalità del riscaldamento sono abbastanza semplici: attività fisica + abbigliamento adeguato. Ma il raffreddamento deve avvenire fondamentalmente attraverso la cessione del calore all'esterno tramite la cute, alla quale quindi deve essere permesso di traspirare adeguatamente anche tramite un abbigliamento opportuno. Inoltre con temperatura ambiente elevata ed in caso di prolungati sforzi fisici il raffreddamento avviene in gran parte grazie al sudore. Esso evapora sottraendo così al corpo il calore eccedente. Come sappiamo, la giusta temperatura di lavoro è di 37 °C e questo fatto è tanto importante per il corpo, che, per mantenerla, questo cede tutti i liquidi disponibili senza alcun riguardo per il sangue, che, di conseguenza, si ispessisce sempre più e perde di fluidità. A causa di questo fatto l'irrorazione sanguigna dell'organismo diventa sempre peggiore ed il meccanismo di termoregolazione si altera. Si può passare successivamente ad una debilitazione, con un abbassamento generale dell'efficienza fisica, crampi muscolari e problemi di ossigenazione. La respirazione cellulare si altera e produce quantitativi crescenti di acido lattico.

Si ha quindi stanchezza, esaurimento, aumento del pericolo di trombosi, nonché disturbi da altitudine, edema polmonare ed aumentata facilità al congelamento degli arti all'abbassarsi della temperatura.

Tutti questi fattori esigono una rapida ed adeguata integrazione dei liquidi persi nello sforzo. A tale scopo non basta sostituire il sudore perso solo con acqua, perché l'organismo, come già detto, insieme all'acqua perde anche i sali minerali. Dobbiamo quindi sostituire sempre acqua e sali minerali in quantità sufficiente.

Occorrerà perciò ricordarsi quindi di bere, bere e bere

Durante un'escursione media di 6 -8 ore sono necessari almeno 3 o 4 litri d'acqua, suddivisi tra prima, durante e soprattutto dopo l'escursione. Occorre bere bevande arricchite di sali minerali, poiché paradossalmente l'ingestione di acqua priva di sali minerali (neve e acqua di fusione) provoca un'ulteriore disidratazione dell'organismo portando alla così detta tossicosi idrica.

Sarà pertanto opportuno consumare minestre salate e brodo, ma soprattutto bevande mineralizzate, in commercio sotto forma di polveri solubili da aggiungere anche all'acqua di fusione, forniscono bibite di ottimo sapore ma soprattutto un apporto bilanciato di liquidi ed elettroliti persi.

Un additivo in polvere da aggiungere all'acqua per la reintegrazione dei sali minerali (formulazione indicata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità) può essere preparata miscelando per ogni litro d'acqua circa 3 g di cloruro di sodio, 2 g di bicarbonato di sodio, 1 g di cloruro di potassio e 20 g di glucosio (il tutto reperibile in farmacia).

In alternativa si può aggiungere ad un litro di tè un cucchiaino raso di sale da cucina ed uno di bicarbonato di sodio, zuccherare se possibile con destrosio (anch'esso reperibile in farmacia); a questa soluzione occorrerebbe abbinare succhi di frutta (arancia, mela) per la reintegrazione del potassio.

Resta sottinteso che l'acqua da impiegare per la preparazione di tutte queste bevande ed anche quella che sarà impiegata per cucinare verrà attinta dall'ambiente: sorgenti, torrenti, acqua di fusione di nevai o ghiacciai, neve o ghiaccio disciolti con l'ausilio del fornello. Occorrerà porre attenzione alla idoneità alimentare dell'acqua impiegata, in caso di dubbio bollirla od impiegare idonei disinfettanti.

L'alimentazione

Per quando riguarda l'alimentazione non esiste un'alimentazione tipo per ogni esigenza, si deve fare invece attenzione che l'apporto di calorie sia sufficiente e suddiviso lungo l'intera giornata. Logicamente non andrà solo valutato l'apporto calorico ma anche il rapporto tra carboidrati, proteine e grassi che caratterizzerà la dieta adottata.

Una dieta mista con rapporto carboidrati : lipidi : proteine pari a 4 / 5: 1: 1 circa è senza dubbio preferibile per qualsiasi tipo di alpinismo, scalate o passeggiate che siano, con soste per rifocillarsi almeno ogni due ore.

Con un fabbisogno calorico ridotto, il rapporto ottimale è di 4: 1: 1, con un fabbisogno più elevato (prestazioni prolungate, temperature più basse) è preferibile 5 : 1: 1.

I carboidrati sono contenuti in tutti gli alimenti a base di frutta (fresca o secca), nelle patate, nelle verdure e nei "dolci" (cioccolata ad esempio).

Le proteine sono contenute nei latticini, nella carne e nelle uova, nel pane integrale, nei fiocchi di frumento (avena, mais, grano) e nei legumi. Il rapporto tra proteine animali e vegetali deve essere all'incirca di due terzi ad un terzo. Tra le proteine animali quelle del latte e derivati sono le più digeribili, perciò i formaggi risultano i migliori fornitori di tali proteine durante le escursioni in montagna, anche di più giorni.

I lipidi, o grassi, nonostante un contenuto calorico più che doppio rispetto ai carboidrati ed il pregio di occupare volumi ridotti, presentano un pesante svantaggio: per "bruciare" i grassi occorre un quantitativo di ossigeno enormemente superiore per cui non possono essere consumati proficuamente immediatamente prima, né tantomeno durante, le ascensioni. Ciò nonostante sono indispensabili e ne va apportato un quantitativo di circa 1,5 g per Kg di peso corporeo al giorno con un rapporto tra grassi animali e vegetali di 1 : 1.

Solo d'inverno o comunque a basse temperature occorreranno quantitativi di lipidi superiori per i fabbisogni dell'organismo impegnato a contrastare l'ipotermia; si salirà ad un consumo di 150 g al giorno, da concentrare preferibilmente alla sera per permettere un buona digestione (sono meno digeribili di altri cibi e rimangono nello stomaco per diverse ore).

Oltre che di carboidrati, proteine e lipidi avremo assolutamente bisogno di vitamine. Queste sono sostanze regolatrici e protettive indispensabili che devono essere presenti nell'alimentazione, poiché l'organismo ne ha costantemente bisogno ma non è in grado di produrle da sé attraverso il metabolismo. La carenza totale anche di una sola vitamina è incompatibile con la vita, una carenza parziale può ridurre marcatamente l'efficienza dell'organismo; soprattutto nel caso di spedizioni od escursioni che si prolungano per diversi giorni, poiché gli alimenti necessari in prestazioni protratte possono venire assimilati integralmente solo in presenza di vitamine. Si deve comunque tenere presente che anche una ipervitaminosi può risultare dannosa.

Le vitamine particolarmente necessarie da abbinare ai cibi nel caso di escursioni in montagna sono le vitamine B, C ed E.

La vitamina B è contenuta nel pane integrale, nelle noci e nelle mandorle, può essere considerata la vitamina specifica contro l'affaticamento.

La vitamina C, contenuta nei cereali ma anche facilmente utilizzabile sotto forma di compresse, migliora l'utilizzazione dell'ossigeno nell'attività muscolare, assieme alla vitamina E, contenuta nei cereali e nel latte.

L'alpinista dovrà consumare in abbondanza. frutta, succhi di frutta, succo di arance, succo di carote, succo di mele, ecc.. Nel caso di escursioni di lunga durata, come ad esempio i trekking o le spedizioni è bene prendere quotidianamente uno dei preparati polivitaminici commerciali, onde prevenire ogni pericolo di ipovitaminosi.

Come già detto, **non esiste una alimentazione tipo, né dal punto di vista qualitativo né tantomeno da quello quantitativo** poiché forme diverse di attività escursionistica necessitano di apporti calorici differenti a secondo del tipo di percorso ed ogni individuo ha un metabolismo diverso.

Per riferimento, per le seguenti attività e per un chilogrammo di peso corporeo abbiamo bisogno delle seguenti calorie per ogni ora di attività:

- Passeggiate circa 2,5 Kcal / h
- Escursioni su terreno pianeggiante circa 2,8 Kcal / h
- Salite moderate circa 3,7 Kcal / h
- Scalate facili da 3,4 sino a 10,0 Kcal / h.

Andranno inoltre considerate le inevitabili perdite idro-saline e tenuto sotto controllo il bilancio idrico ponendo attenzione alla quantità di urina emessa giornalmente. Ricordiamo ancora che occorrerà bere con abbondanza per reintegrare l'acqua persa con la traspirazione.

Dedotti i bilanci energetici individuali, la composizione e le quantità dei cibi da impiegare nell'alimentazione quotidiana possono essere calcolate ricorrendo alle tabelle relative al valore calorico ed ai costituenti dei singoli alimenti.

Viene riportata a titolo di esempio una dieta utilizzata per trekking di circa una settimana in ambiente alpino ad altitudini superiori ai 2.000 / 2.500 mt e tappe giornaliere di circa 8 ore.

Per tale dieta è stato considerata la necessità di avere un peso ridotto accanto ad una alimentazione equilibrata e facilmente conservabile. Tenendo anche conto della drastica variazione rispetto alla dieta abituale vengono somministrate quotidianamente 2 fiale di "Enterogermina" per favorire il mantenimento di una adeguata flora batterica intestinale.

Tabella Nutrizionale per una giornata

	gr	Kcal	Prot. gr	Carb. gr	Lip.	Na mg	K mg
COLAZIONE							
Uovo sodo	100	150	11	0.5	10	110	
Pane di segale integrale	50	190	5	38	0.5	110	
Biscotti (tipo ORO Saiwa)	70	290	7	50	6	168	
Cappuccino in polvere + Latte condensato	40	135	6	21	4	52	
Acqua + sali minerali almeno 500 ml							
Fiala di Enterogermina + una compressa di polivitaminico = Supradyn (Roche)							
SPUNTINO (dopo 2 h. di marcia)							
Fichi secchi : 3	60	130	2	35	0.6	17	270
Frutta secca Albicocche : 2	30	75	1.5	20	-	6	550
Banane : 1	20	100	1.5	25	-	1	400
Acqua + Sali minerali + Liofilizzato frutta 500 ml							
PRANZO							
Cioccolata	50	280	5	28	16		220
Pane di segale integrale	50	190	5	38	0.5	110	
Parmigiano	20	80	8	0.5	5	160	
Frutta secca (Ananas, Papaia)	50	250	2	55	1	5	
Acqua + sali minerali almeno 1.000 ml							
SPUNTINO (dopo 2 ore di marcia)							
Mandorle	15	93	3	2.7	8.1	103	100
Frutta secca Nocciole	15	97	2	2.4	9	93	90
Noci	20	130	3	3.2	12	130	105
Acqua + Sali minerali + Liofilizzato frutta 500 ml							
CENA							
Risotto liofilizzato (1 / 2 BUSTA)		90	4	10	4		
Parmigiano	20	80	8	0.5	5	160	
Pane di segale integrale	50	190	5	38	0.5	110	
Latte condensato	30	100	4	18	3	42	120
Fichi secchi (3)	60	130	2	35	0.6	17	270
Noci	20	130	3	3.2	12	130	105
Acqua + Sali minerali almeno 1.000 ml							
Fiala di Enterogermina + una compressa di polivitaminico = Supradyn (Roche)							
TOTALI = Acqua = 3.500	**770**	**2910**	**88**	**424**	**97.8**	**1524**	**2230**

La dieta suggerita ha un rapporto Carboidrati : Proteine : Lipidi di circa 4.6 : 1 : 1 con un peso giornaliero di 770 gr ed un contenuto calorico di 2.910 Kcal.. In condizioni di temperatura bassa, stagione invernale, quote più elevate, si può aumentare la quantità della cioccolata, aggiungendone almeno 100 gr così ripartiti: 50 gr alla sera, il rimanente ripartito fra i rimanenti pasti; la quantità di acqua indicata è da considerarsi la minima sufficiente.

ABBIGLIAMENTO

Ricollegandosi a quanto detto a proposito del bilancio idrico dell'organismo occorre qui ricordare che **si suda SEMPRE** quando si fa dello sport, sia d'estate che d'inverno. Se la traspirazione viene trattenuta dagli indumenti indossati a contatto della pelle, la loro capacità isolante viene seriamente compromessa, causando sia un notevole disagio sia un aumento dei rischi di ipotermia. Diventa quindi estremamente importante che il vapore acqueo prodotto dalla traspirazione venga trasportata al più presto via dalla pelle.

D'estate la via più semplice può sembrare quella di lasciare l'epidermide il più possibile scoperta, e se questo può risultare vero per alcune parti del corpo; gambe e braccia ad esempio, non è per niente conveniente lasciare scoperto il tronco, e quindi le spalle che devono poi reggere gli spallacci dello zaino, ed il capo, onde evitare il rischio di insolazioni.

Materiali e abbigliamento per l'escursionismo sono in rapida evoluzione tecnologica e disponibili a costi sempre più accessibili. Dopo la lettura della dispensa, è consigliabile verificare gli aggiornamenti su Internet e nei negozi specializzati.

Sino a qualche anno addietro i capi di abbigliamento specifici per attività alpinistiche da indossare "a pelle" erano pensati prevalentemente per le escursioni invernali, per isolare il corpo dal freddo e trattenere il calore. Ci si è resi conto in un secondo tempo che la caratteristica comune a tutti i nuovi tessuti, che è la capacità di trasferire verso l'esterno il sudore, assorbendolo e facendolo traspirare sulla superficie esterna del tessuto mantenendo in tal modo il corpo asciutto, poteva essere sfruttata per realizzare anche capi estivi, meno aderenti dei capi invernali, colorati e con tagli piacevoli permettendo così di essere indossati "a vista" in un ampio ventaglio di temperature ed occasioni.

Si possono così trovare canottiere, boxer, T-shirt e pantaloni realizzati in fibre sintetiche traspiranti che possono essere sostituire o affiancare i capi realizzati nelle tradizionali fibre naturali, come cotone, seta e lana. Questi tessuti, specialmente il cotone, però, pur assorbendo efficacemente l'umidità, la trattengono in modo persistente al loro interno, diventando bagnate e pesanti ed abbassando la temperatura del corpo, hanno inoltre la controindicazione di impiegare un tempo molto maggiore ad asciugare di quello impiegato da quelle sintetiche. La soluzione è quindi quella di indossare indumenti in grado di allontanare la traspirazione della pelle senza assorbirla ed in grado di asciugare molto rapidamente se inumiditi. E' indubbiamente molto piacevole reindossare al mattino successivo dopo un bivacco della biancheria asciutta (non sempre questo accade con T-shirt in cotone, e spesso peso ed ingombro non permettono di portarsi appresso almeno un cambio quotidiano).

E' chiaro perciò come gli indumenti a pelle rivestono un ruolo di base nell'abbigliamento da impiegare nell'escursionismo, alpinismo e scialpinismo; da soli in estate o con sovrapposizione di altri strati più pesanti, antivento od antipioggia.

Negli ultimi anni la forte ricerca tecnologica delle industrie ha dato risultati notevoli, ponendo sul mercato tessuti realizzati con le fibre sintetiche classiche: *poliestere, polipropilene ed acrilico,* ma sottoposti a trattamenti di filatura particolari che ne hanno migliorato le caratteristiche; i nuovi tessuti rispondono ai nomi di: *capilene, dunova, meraklon, microfibra, modal, rhovyl, thermax, transtex, wickron.*

La caratteristica comune dichiarata da tutte le ditte è la capacità di questi tessuti sintetici di trasferire verso l'esterno il sudore o di assorbire il sudore mantenendo il corpo asciutto e contemporaneamente caldo, è proprio il calore del corpo che aiuta il processo di trasferimento fungendo come un catalizzatore e sospingendo l'umidità del corpo verso l'aria più fresca ed asciutta posta all'esterno o sullo strato di abbigliamento successivo. Al miglior raggiungimento di tale risultato è finalizzata la ricerca sulle fibre ultrasottili ed superleggere perché quando la traspirazione viene intrappolata fra gli abiti, il valore di isolamento degli stessi è notevolmente compromesso. I vestiti umidi ed appiccicaticci tolgono il calore dal corpo, con conseguente disagio e rischi di raffreddamenti, specialmente in attività che implichino fasi di attività e di sosta (abbastanza classiche nell'escursionismo e nell'alpinismo).

La differenza fondamentali tra la lana, fibra naturale per eccellenza, e le fibre sintetiche risiede nel tempo di asciugatura, mentre simili sono il potere coibente e la capacità di rimanere calda anche quando inzuppata. Tra le varie fibre sintetiche sono minime le differenze per quanto riguarda il potere traspirante (capacità di diffusione del vapore), il potere idrofilo (capacità di assorbire acqua) ed il potere coibente (capacità di trattenere il calore).

Caratteristiche delle principali fibre sintetiche

Poliestere: fibra liscia e assolutamente idrorepellente, praticamente sempre asciutta, ma per mantenere la pelle asciutta il tessuto deve essere a trama larga o a rete.
Polipropilene: altamente idrofobo, non assorbe ma trasmette il vapore acqueo (non l'acqua) verso l'esterno, il suo tempo di asciugatura è brevissimo e altrettanto alto è il suo potere coibente, specie a pelle asciutta. Il suo limite è appunto quello di lasciar passare il vapore ma di non asciugare l'umidità sulla pelle.
Capilene: fibre poliesteri con un particolare trattamento della superficie in modo da renderle più assorbenti, in tal modo la diffusione ed il trasporto dell'umidità allo stato gassoso risulta elevato.
Dunova: fibra acrilica, assorbe il vapore acqueo prima ancora che si formi il sudore sulla pelle e trasmette anche l'acqua all'esterno per capillarità. Ha un ritmo di asciugatura più lento delle altre fibre sintetiche, ma di gran lungo inferiore di quello della lana.
Thermax: è un poliestere a nucleo cavo, possiede un'elevata coibentazione ma un assorbimento dell'acqua quasi nullo, mentre è molto buono il trasferimento dell'umidità verso l'esterno. E' una fibra particolarmente morbida al tratto.
Wickron: è una fibra per il 70% acrilica lavorata con un trattamento particolare e per il 30% poliestere, si ha così un ottimo assorbimento dell'acqua sulla pelle unitamente ad un tempo di asciugatura abbastanza ridotto, anche se più lungo del solo poliestere e derivati.
Transtex: non è una fibra, ma un accoppiamento di polipropilene internamente a contatto della pelle e di cotone o lana all'esterno, prodotto in pesantezze diverse. L'interno risulta asciutto e caldo, ma può risultare lungo il tempo di asciugatura dello strato esterno nei capi di pesantezza maggiore. E' comunque ottimale il trasporto del sudore.
Microfibra Trevira: è una fibra in poliestere con la caratteristica di essere sottilissima e quindi di non immagazzinare umidità. L'umidità, attraverso un effetto di assorbimento e tramite i microfilamenti del tessuto, viene eliminata dalla pelle e trasportata all'esterno. Il tessuto, grazie ai miliardi di camere d'aria che lo caratterizzano, asciuga rapidamente.

I capi realizzati con queste fibre si sono rivelati senza dubbio più pratici nell'uso di quelli realizzati in fibre naturali e praticamente tutte la case produttrici di attrezzature per la montagna hanno nel loro catalogo indumenti da utilizzare come primo strato protettivo per escursionismo, alpinismo e scialpinismo realizzati con questi tessuti.

Tali indumenti vengono appunto definiti "da pelle" o come "primo strato" poiché da tempo è ormai ampiamente consolidata l'abitudine di adottare un tipo di abbigliamento "a cipolla" nelle attività alpinistiche. In tal modo si può togliere uno o due strati se la temperatura esterna aumenta o lo sforzo cresce, oppure aggiungere strati se le condizioni meteorologiche peggiorano: Tali strati possono essere infatti sia coibenti che antivento od antipioggia.

Il concetto di multistrato, come si vede, non è nuovo. Quando fa freddo il segreto per stare caldi è, ovviamente, proteggersi dagli agenti atmosferici e dalla penetrazione dell'umidità; è però altrettanto importante potersi garantire il massimo comfort con gli indumenti indossati a contatto di pelle.

Come abbigliarsi – Gli strati

L'abbigliamento può venir concepito come un sistema multistrato, **Lo strato 1, quello a contatto della pelle deve allontanare la traspirazione dal corpo**, **lo strato 2 deve essere morbido ed isolante** mentre **quello 3 deve proteggere dalle aggressioni esterne**, infine **lo strato 4, opzionale in alternativa al 3, può consistere in una giacca idrorepellente in sintetico** ("Cordura", "Gore-Tex") od in piumino, a seconda della temperatura esterna e della stagione, **da poter indossare sopra tutti gli altri indumenti quando fa particolarmente freddo o si deve stare fermi a lungo**.

1° Strato: Probabilmente il più importante, se non trasporta efficientemente il sudore all'esterno vanifica il potere isolante degli strati più esterni. Viene prodotto, come abbiamo visto, da varie società sotto nomi diversi, ricorrendo a materiali differenti ma tendenti tutti allo stesso risultato. Viene in genere altresì prodotto con pesantezze diverse per impiego in condizioni climatiche differenti.

2° **Strato:** Tale strato intermedio deve garantire l'isolamento termico, ma deve altresì asciugarsi in fretta, al pari dei tessuti del primo strato. I tessuti impiegati devono essere leggeri, morbidi e caldi anche se umidi. Il tessuto ormai usato generalmente è il "PILE" o "FLEECE" in poliestere (attualmente viene ottenuto anche dal riciclaggio delle bottiglie in plastica alimentare), denominato Polartec o Polarlite (a seconda della pesantezza) quello prodotto dalla Soc. Malden ed impiegato da varie industrie di abbigliamento sportivo, o denominato Synchilla quello prodotto dalla Soc. Patagonia esclusivamente per i sui capi. I due prodotti sono sostanzialmente in grado di fornire risultati sovrapponibili.

Il "pile" è un materiale sintetico che assicura lo stesso isolamento della lana con un peso ed un tempo d'asciugatura molto inferiori in grado di assicurare un isolamento termico efficace anche se bagnato, di allontanare velocemente e con facilità l'acqua con una semplice strizzatura e di asciugare poi altrettanto facilmente, è senza dubbio attualmente il miglior strato intermedio in quanto ad isolamento termico e trasporto dell'umidità.

Il gusto personale ed i differenti campi di impiego faranno scegliere un modello anziché un altro.

3° Strato: Il terzo strato del sistema è quello che deve proteggere dagli elementi atmosferici esterni, anche in caso di avversità. Tali capi esterni protettivi sono in genere confezionati in nylon antiabrasione od in poliestere, in Cordura, mentre in alcuni capi estremamente tecnici si è impiegato il Kevlar. Il mercato offre una gamma estremamente varia di prodotti per tale impiego.

Robustezza, peso e taglio variano da capo a capo, in base all'uso per il quale sono stati concepiti.

Il tessuto più conosciuto impiegato per questo tipo di capi é il "GORE-TEX", tessuto traspirante ma impermeabile all'acqua ed al vento che aumenta in tal modo il valore termico degli indumenti e delle eventuali imbottiture sottostanti senza aggiungere particolare peso o spessore.

Il tessuto "GORE-TEX" è formato da una membrana costituita da un polimero PTFE (politetrafluoroetilene) laminata tra due strati di tessuto (es. Cordura all'esterno e poliestere all'interno). I pori della membrana sono 20.000 volte più piccoli di una goccia d'acqua, grazie a questo fatto la pioggia o comunque le gocce d'acqua non possono penetrare (se non ad altissima pressione) mentre il vapore acqueo generato dalla traspirazione del corpo può attraversarla passando così all'esterno del tessuto.

E' evidente come la sudorazione dipenda dal grado di attività fisica intrapresa, se essa è elevata ci si troverà bagnati di sudore con qualsiasi indumento o combinazione di essi. Quando però il livello attività diminuisce (fermandosi, riposando) i tessuti traspiranti degli strati interni uniti alla membrana in "GORE-TEX" permetteranno una continua evaporazione del sudore attraverso gli indumenti con il risultato di trovarsi nuovamente asciutti.

Oltre al "GORE-TEX" esistono sul mercato altri tessuti simili, tutti basati su spalmature all'interno od all'esterno del tessuto stesso con sostanze impermeabilizzanti (es. Teflon per l'esterno). Le diverse spalmature sull'interno del tessuto abbinate al fissaggio del trattamento esterno forniscono diversi gradi di protezione dalle intemperie onde ottenere il massimo comfort e la migliore protezione durante qualsiasi attività in ogni condizione atmosferica.

4° Strato: Si tratta in pratica di capi fondamentalmente identici dal punto di vista del materiale e della capacità di isolamento dall'acqua e dal vento a quelli del 3° strato ma in grado di mantenere una temperatura corporea confortevole anche in condizioni di temperature esterne molto basse (-20°C ed oltre) . Sono capi tipicamente per impieghi alpini invernali o per spedizioni extraeuropee a quote superiori ai 6.000 mt., spesso eccessivi nell'uso comune.

Tutte le ditte presenti nel panorama delle attrezzature tecniche per alpinismo possiedono nel loro catalogo capi idonei a tali impieghi, si tratta in genere dei capi di punta dei loro cataloghi.

Abbigliamento ed alimentazione per Escursione di una giornata in media montagna

Premessa: la prima regola è quella di non partire mai digiuni ma con una buona colazione alle spalle, ricca di alimenti energetici ma di facile digeribilità. Stesso genere di alimenti si consiglia anche di portare con sé, soprattutto succhi di frutta, barrette ai cereali, pane, frutta secca, che non si deperiscano durante il trasporto anche a basse o alte temperature – ricordiamoci che se c'è il sole in montagna picchia forte – e si possono consumare facilmente senza preparazione.
Bere, è più importante che mangiare per riequilibrare i valori ottimali dell'idratazione e del consumo energetico: *Si deve bere spesso e a piccoli sorsi, senza aspettare di avere sete*. Al rientro a casa integrate i pasti con una buona dose di proteine che aiutano il recupero muscolare.

Da mettere nello zaino

Viveri: carne in scatola (medio formato), formaggio-pezzetto di grana, due panini, in alternativa ai panini con frittata, prosciutto e formaggio, una mela, un'arancia oppure una banana ,frutta secca, un litro di tè, oppure due bottigliette da mezzo litro di acqua, eventualmente una con succo di frutta diluito, barrette ai cereali, eventuale integratore multivitaminico.

Vestiario: giacca a vento adeguata alla stagione, maglietta e calze di ricambio, pile o tuta completa, berretto e occhiali da sole. Solo quando necessario: guanti, pile pesante, berretto di lana e mantella.

Varie: coltello multiuso, forchetta e cucchiaio di plastica, fazzolettini e tovagliolini di carta, bicchiere di plastica, lacci di ricambio, asciugamani piccoli, ombrello pieghevole, telo termico alluminato di circa 2x2 metri, qualche busta di plastica, kit di primo soccorso con eventuali medicine abituali (solo per uso personale), fischietto in plastica (meglio se con pallina). Consigliati per qualche escursione: bastoncini, torcia elettrica e macchina fotografica.

Attrezzatura

Scarponcini con fondo scolpito: si allacciano più stretti sul fondo e meno sul collo del piede, meglio fare una seconda allacciatura. Ai piedi un paio di calze da trekking morbide e a gamba lunga con tallone e punta rinforzati. Pantaloni adatti alla stagione, molto leggeri d'estate e possibilmente lunghi, mai slip ma boxer. Vestirsi "a cipolla", in modo da potersi togliere gli strati sovrapposti, alleggerirsi di giacche e maglie prima di iniziare le salite, se si è sudati e non si indossano indumenti traspiranti. Nelle soste e all'arrivo cambiare la maglietta e rivestirsi completamente con giacca e maglie.

Alimentazione

Nelle escursioni è consigliato bere anche se non si sente lo stimolo della sete. Usare i sali minerali (con misura), in caso di bisogno mezza bustina di integratori. Non bere alcolici e possibilmente non fumare. Non appesantire lo stomaco, ma fare possibilmente spuntini. Imparare la respirazione diaframmatica cadenzando passi. Pranzare e non digiunare la sera prima della gita e fare colazione al mattino, ma almeno un'ora prima della escursione.

Lo zaino

Ogni oggetto riposto nello zaino deve essere contenuto in una busta di plastica in modo da non bagnarsi per un acquazzone, utili per sistemare le cose i contenitori leggeri trasparenti, se lo zaino non è fornito di fodera per la pioggia, munirsi di apposito sacchetto di plastica.
Si consiglia uno zaino con spallacci imbottiti, schienale con telaio in metallo, fascia sagomata per appoggio sul bacino.

Se lo schienale dello zaino aderisce anatomicamente ad dorso ed il carico è ben distribuito ed equilibrato si ha maggior comfort nella camminata; ma a detrimento della traspirazione del dorso. Per ridurre tale inconveniente si può interporre tra la reticella dello zaino e la schiena un asciugamano di spugna, da sostituire quando è bagnato. Prima di indossare lo zaino sagomare lo schienale, premendo contro il ginocchio piegato, mentre con le mani si tirano verso di noi gli spallacci.

RIVA RENATO

Bibliografia:P. Bernett, K. Gtzfried, F. Zintl: Pronto soccorso in montagna. - Ed. Zanichelli
F. Berghold: Guida alla alimentazione in montagna. - Ed. Zanichelli
A. Ostinelli, P. Cappelletti, L. Scandolaro: Fisica e Biofisica. - Ed. G. Iuculano

Sentiero Verde
Associazione di Promozione Sociale
Via Paolo Luigi Guerra, 22 - 00173 Roma
Tel/Fax 06/7211795
Sito: www.sentieroverde.org

FEDERAZIONE ITALIANA ESCURSIONISMO
Ente morale fondato nel 1946 - Decreto del Presidente della Repubblica 29 Novembre 1971 n° 1152
COMITATO REGIONALE LAZIO
Via Paolo Luigi Guerra, 22 00173 Roma
Tel. 06/7211301

Dispense di:

PRIMO SOCCORSO

Prima edizione Ottobre 1993

Corso per Accompagnatori F.I.E.

Pubblicazione promozionale senza fini di lucro per uso interno F.I.E.
Realizzato da: Gabriele Lamorgese

PRIMO SOCCORSO

INDICE

Condotta del soccorritore
Classificazione delle urgenze
Esame dell'infortunato
Incosciente che respira - Posizione laterale di sicurezza
Apparato respiratorio
Asfissia - Cause di asfissia
Respirazione artificiale
Arresto cardiaco - Massaggio cardiaco esterno
Apparato cardiocircolatorio
Emorragie esterne
    Semplici - gravissime
    Punti di compressione a distanza
    Uso del laccio emostatico
Emorragie esteriorizzate
Emorragie interne
Lo shock
Le ferite
Ustioni e congelamenti
Il sistema osseo e le fratture
Sospetta frattura della colonna vertebrale
Frattura dei cranio
Emorragia Cerebrale
Trauma cranico
Colpo di sole - Colpo di calore - Assideramento
Avvelenamenti
Corpi estranei - Punture di insetti - Morsi di animali
Elenco materiale per il "Primo soccorso"
Tavola riassuntiva delle posizioni di attesa

BIBLIOGRAFIA

Manuale di "Primo soccorso"	Ed. Piemme
Lezioni di "Primo soccorso"	CRI (a cura di S. Anna Tos Ricci)

COSA E' IL PRIMO SOCCORSO

Il "**PRIMO SOCCORSO**" è l'aiuto che si dà ad una e più persone vittime di un incidente o di un malore in attesa di un medico o di personale qualificato (ambulanza).
Il primo soccorritore non deve mai sostituirsi al medico

"Primo Soccorso" significa:
- evitare azioni inconsulte e dannose
- evitare l'aggravamento delle condizioni dell'infortunato
- proteggere l'infortunato da ulteriori rischi
- favorirne la sopravvivenza
- saper distinguere i casi urgenti dai casi anche gravi ma non urgenti.

URGENZA: la vita dell'infortunato è in pericolo, le sue funzioni vitali (respiro, battito cardiaco, circolazione sanguigna) sono compromesse. Bisogna intervenire immediatamente. L'urgenza è quindi sempre gravissima.

GRAVITA': la gravità non comporta necessariamente urgenza. Esistono situazioni molto gravi (es.: sospetta frattura di colonna vertebrale) che possono attendere: potrebbero aggravarsi irrimediabilmente con un soccorso precipitoso e scoordinato. E' meglio non toccare l'infortunato ed organizzare con calma il soccorso ed il trasporto.

CHE COSA BISOGNA SEMPRE FARE

1) Allontanare la folla (spazio libero intorno all'infortunato)
2) Esame dell'infortunato: controllare immediatamente le funzioni vitali.
   Ispezione accurata dei soggetto
   Valutare la dinamica dell'incidente.
   Nel frattempo rassicurare l'infortunato se è cosciente (soccorso psicologico)
   Evitare commenti sul suo stato o anche se pare incosciente.
3) Allarme o chiamata (113, 118, Soccorso Alpino).
   Telefonare o far telefonare: specificare il luogo dell'incidente, il numero esatto della via: se ci sono più infortunati citare i casi più gravi, spiegare i sintomi al medico in caso di malore, ecc.
4) Praticare i gesti previsti per l'urgenza e/o per la gravità.
   Eseguire immediatamente i gesti previsti per la rianimazione (altri andranno a dare l'allarme). Se la situazione non è urgente fare il minimo indispensabile; porre l'infortunato nella posizione di attesa più idonea.
5) Assicurare il trasporto dell'infortunato (completamento dell'assistenza).
   Non si deve abbandonare l'infortunato finché non è affidato e persone competenti.

CASO DI PIU' INFORTUNATI

Valgono le stesse regole che per un Infortunato solo, ma al 4° punto “gesti da praticare” si seguirà la “scala delle urgenze” sia per l'ordine delle cure da prestare, sia per l'ordine di sgombero dei feriti.

CLASSIFICAZIONE DELLE URGENZE

1. **ESTREMA URGENZA (da rimuovere il più presto possibile)**
   - tutte le lesioni che impediscono o alterano gravemente la respirazione
   - tutte le lesioni che influiscono gravemente sulla circolazione dei sangue

Nota bene: vanno soccorsi e curati senza indugio sul posto i casi di asfissia e di arresto cardiaco, nonché le emorragie arteriose imponenti.
Si possono poi continuare le manovre di soccorso in ambulanza durante il trasporto.

- sono casi gravissimi e da rimuovere urgentemente anche i politraumatizzati e gli infortunati in coma.

2. **URGENZA PRIMARIA**
   - emorragie contenibili
   - grave stato di shock
   - gravi traumi toracici ed addominali
   - membra sfracellate
   - gravi e diffuse ustioni

3. **URGENZA SECONDARIA**
   - frattura di colonna vertebrale
   - frattura di bacino
   - fratture esposte degli arti
   - ferite gravi

4. **SENZA URGENZA (da rimuovere per ultimi)**
   - fratture non esposte degli arti
   - ferite leggere, escoriazioni
   - piccole ustioni localizzate

Nota bene: ricordare che chi urla di più non è sempre il più grave: c'è gente che si dissangua in silenzio. Il dolore non è comunque il sintomo più grave e quindi non è quello su cui basarsi nel Primo Soccorso.

ESAME DELL'INFORTUNATO

Controllare immediatamente le *funzioni vitali.*
Prima di tutto stabilire se è **COSCIENTE** o **INCOSCIENTE**

COSCIENTE: risponde alle domande e/o agli stimoli (es.: risponde alla stretta di mano). Se parla può collaborare. INCOSCIENTE: non risponde né alle domande né agli stimoli: è completamente inerte. Se è INCOSCIENTE stabilire subito se: RESPIRA o NON RESPIRA.

RESPIRA in questo caso:
- solleva ritmicamente il torace
- ha un colore normale della pelle, delle labbra, delle unghie, delle orecchie.
- si avverte l'alito (il soccorritore avvicini la guancia o il polso al naso dell'infortunato oppure ali accosti una superficie lucida e ne valuti l'appannamento)
- il cuore batte

NON RESPIRA in questo caso:
- il torace è immobile
- ha un colore cianotico (bluastro) della pelle, delle labbra, unghie ecc.
- non si avverte l'alito.

Il cuore può battere ancora

Nota bene: *Per sentire se il cuore batte il soccorritore deve rilevare il polso carotideo, ponendo due* dita di una sola mano (indice e medio) a lato della trachee: di fianco al pomo d'Adamo.

A) INCOSCIENTE CHE RESPIRA

E' il caso della "perdita dei sensi" in cui le funzioni vitali sono mantenute.
Il soccorritore deve proteggere comunque l'incosciente da rischi di soffocamento.

GRAVI ERRORI da NON commettere MAI!!!

1. **METTERE UN INCOSCIENTE SEDUTO** (la testa gli cadrebbe in avanti e non respirerebbe bene)
2. **LASCIARE UN INCOSCIENTE SUPINO** (la lingua che nell'incosciente si rilascia occluderebbe le vie respiratorie)
3. **DARE DA BERE AD UN INCOSCIENTE** (non controllando la deglutizione, soffocherebbe).

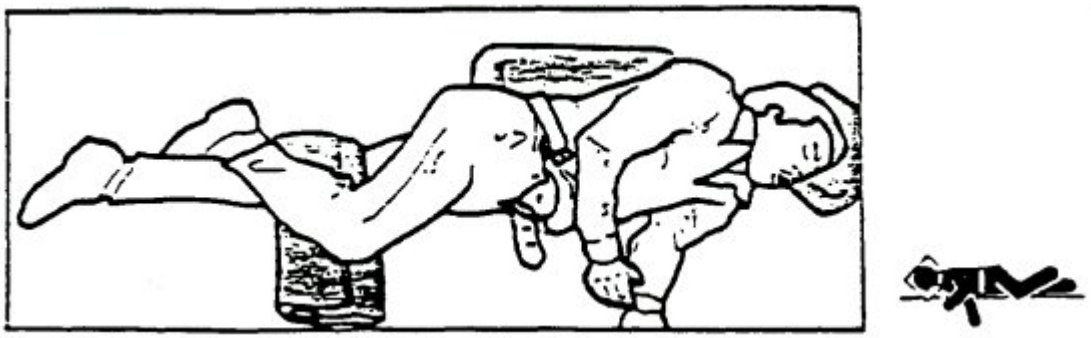
CHE COSA SI DEVE FARE

Preservare l'INCOSCIENTE CHE RESPIRA da rischi di soffocamento adottando la POSIZIONE LATERALE DI SICUREZZA

Si può praticare anche a una persona cosciente se si prolunga l'attesa del soccorso (esempio: caso di molti infortunati da soccorrere).

Evita peggioramento o soffocamenti da incoscienza. da vomito o sangue.

Infortunato disteso su un fianco, le due braccia allungate insieme sulle stesso lato; le testa anch'essa di iato, su un basso cuscino di fortuna e arrovesciata all'indietro (la lingua in questo modo permette il passaggio dell'aria); l'arto che appoggia al suolo allungato, l'altro a ginocchio flesso (la punta del piede fissata al polpaccio dell'arto sottostante).



Nota bene: attenzione alla sospetta frattura di colonna vertebrale: (lo si può dubitare dal tipo d'incidente violento o rovinoso).
- NON SI PRATICHI LA POSIZIONE LATERALE DI SICUREZZA.
- EVITARE SPOSTAMENTI.

Dato l'allarme, star vicino all'infortunato e controllare che respiri.
Se non respira non si rischi l'iperestensione del capo (pericolosa in questi casi per eventuali fratture alle vertebre cervicali); limitarsi in un primo momento alla estrazione della lingua con un fazzoletto asciutto (l'assenza del respiro potrebbe dipendere dalla posizione supina). Se poi questa manovra non bastasse si dovrà ricorrere alla respirazione artificiale, altrimenti il soggetto morirebbe (v. oltre).

B) INCOSCIENTE CHE NON RESPIRA: praticare CON URGENZA LA RESPIRAZIONE ARTIFICIALE

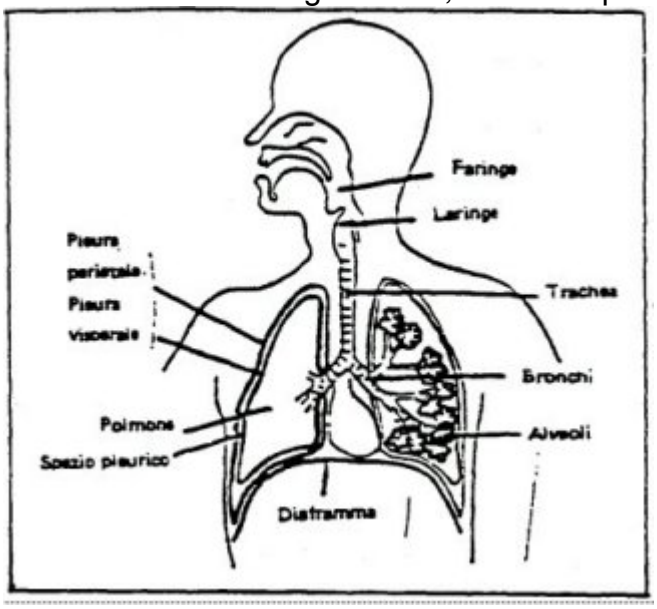
APPARATO RESPIRATORIO

E costituito dalle vie aeree e da i polmoni.

Vie aeree: bocca-naso, laringe. faringe, trachea, bronchi, bronchioli.

Polmoni

Sono contenuti nella gabbia toracica, formata da coste e muscoli intercostali: appoggiano sul diaframma, e sono avvolti dalle pleure. Sono costituiti dagli *alveoli,* microscopici sacchetti a fondo cieco in cui sboccano i bronchioli terminali, ultime suddivisioni delle vie aeree. Le loro pareti sono circondate da una fitta rete di capillari sanguigni.



Composizione dell'aria

l'aria che respiriamo è un miscuglio di gas così composto:

- Ossigeno (0_2) per il 21%
- Anidride carbonica (CO_2) per lo 0,03%
- Azoto e gas nobili per il 79%

Perché respiriamo

Le cellule di tutti i tessuti del corpo devono ricevere ossigeno, indispensabile per bruciare le sostanze nutritizie portate dal sangue.

Da questa combustione si sprigiona energia per il lavoro e il calore corporeo e rimane come residuo un gas di rifiuto, l'anidride carbonica (CO_2) che deve essere eliminata.

Come respiriamo

L'atto respiratorio è diviso in due parti:

Inspirazione - assunzione di aria nei polmoni (il diaframma si abbassa e i muscoli intercostali si contraggono facendo espandere il torace). Movimento attivo.

Espirazione - espulsione dell'aria, ricca di anidride carbonica all'esterno (il diaframma si innalza e i muscoli intercostali si rilasciano).
Movimento passivo.

tre sacche d'aria: attorno ad una si nota il reticolo dei vasi sanguigni

Con l'inspirazione l'aria atmosferica ricca di O_2 percorre le vie aeree e raggiunge ali alveoli. Le pareti degli alveoli e quelle dei capillari che li circondano sono permeabili ai gas che le attraversano per diffusione. L'ossigeno passa cosi dall'alveolo al sangue e qui si scioglie. Si lega quindi alla Emoglobina contenuta nei globuli rossi.

Il sangue carico di Ossigeno (sangue arterioso) va a tutti i tessuti, lascia alle cellule O_2 e si carica di CO_2 trasformandosi in sangue venoso.

AVVERTENZA:
È utile per l'Allievo colorare in blu il sangue venoso e in rosso quello arterioso.

Il sangue venoso riporta la $C0_2$ dai tessuti ai polmoni.

Durante il passaggio nei capillari intorno agli alveoli la $C0_2$ passa dal sangue all'alveolo e da qui verrà. espulsa nella espirazione. Il sangue quindi liberatosi della CO_2 si carica di O_2 e ridiventa arterioso ricominciando il suo viaggio verso i tessuti.

Riassumendo: ai tessuti il sangue arriva arterioso ed esce venoso
ai polmoni il sangue arriva venoso ed esce arterioso.

L'aria che espiriamo ha perciò una composizione diversa da quella inspirata e contiene: Ossigeno 16% - Anidride carbonica 4,3% - Azoto 80%.

Normalmente gli atti respiratori sono 14-16 al minuto (30-40 nel bambino piccolo).

I movimenti respiratori sono comandati da un centro nervoso detto "bulbo rachidiano" o "midollo allungato" che si trova alla base dell'encefalo e all'inizio del midollo spinale. (La sua lesione provoca la morte per arresto respiratorio).

ASFISSIA: è l'arresto della respirazione

ASFISSIA

CAUSE DI ASFISSIA

1) l'aria non arriva ai polmoni
   a) **perché c'è un ostacolo**: corpo estraneo, stoffa, cuscino, rigurgito, terra (frana), neve (valanga), acqua (annegamento), impiccagione, strangolamento;
   b) **per paralisi dei muscoli respiratori**: folgorazione, farmaci, traumi al bulbo;
   c) **per compressione toracico-addominale esterna** (frane terremoti incidenti automobilistici e sul lavoro).
2) l'aria che arriva ai polmoni è alterata rispetto alla normale composizione (carenza di O_2, eccesso di CO_2, gas tossici).
3) **arresto cardiaco**: il cuore non pompa più sangue ai tessuti che non ricevono più ossigeno.

Casi più comuni: **Comportamento PRIMA di eseguire la RESPIRAZIONE ARTIFICIALE**

Corpo estraneo che entra nelle vie respiratorie

Primo Soccorso

Mettere l'infortunato a testa in giù e dare i colpi nella schiena (nel caso di un bambino sollevarlo per i piedi).
Oppure: porsi dietro all'infortunato, circondarlo con le braccia; con le mani riunite a pugno sul diaframma dare un colpo secco ed elastico spingendo verso di se e verso l'alto (manovra di HEIMLICH).

Manovra Heilmlich

Respirazione impedita da stoffa, sacchetti di plastica ecc.

Primo Soccorso

Togliere immediatamente il corpo estraneo e controllare che la respirazione riprenda spontaneamente.

Terra, neve

Primo Soccorso

Liberare le vie respiratorie con le. dita: sgomberare il torace da ciò che opprime.

Acqua (annegamento)

Primo Soccorso: **prima di praticare la respirazione artificiale** porre l'infortunato disteso con la testa in basso, girata di lato.

Aria inadatta

L'aria che si respira non contiene abbastanza O2

(attenzione alle cassapanche, bauli, frigoriferi dove i bambini possono chiudersi).

Riproponendo l'aria atmosferica la respirazione dovrebbe riprendere naturalmente.

L'aria contiene prodotti tossici

(es.: gas di uso domestico, di vino fermentato, di fognatura) Spesso infiammabili oltreché velenosi.

Primo Soccorso

Non accendere la luce, dare aria, chiudere la sorgente di gas trasportare l'infortunato fuori dall'ambiente prima di eseguire la respirazione artificiale

Ossido di carbonio

Ricordare, fra i gas tossici, l'**ossido di carbonio** che respirato si combina in maniera stabile con l'emoglobina del sangue, impedendole così di legarsi con l'ossigeno.

E' pericolosissimo perché senza odore!

Si libera dai bracieri, da stufe a legna o a carbone con cattivo tiraggio, in genere nelle combustioni che avvengono in ambienti carenti di Ossigeno; si trova in grande quantità nei gas di scarico dei motori; attenzione quindi agli ambienti chiusi, garages male aerati ecc.

Si trova anche, in percentuale minore, nel tipo di gas di città ora meno usato (gas illuminante); diffidare quindi dei tubi logori di vecchie cucine e degli scalda-acqua a gas senza tiraggio. (Ora il gas illuminante è stato sostituito per lo più da propano e butano che non contengono ossido di carbonio, ma che sono sempre infiammabili ed esplosivi).

Nota bene: l'intossicato da Ossido di Carbonio non si presenta cianotico ma rosso in viso!!!

Primo Soccorso

Trasporto immediato in Ospedale. Tentare ugualmente nel trasporto la Respirazione artificiale: può darsi che ci sia ancora emoglobina libera non ancora saturata dal CO.

Avvelenamento da barbiturici

- Sono farmaci che deprimono l'attività- bulbare fino ad arresto.

Primo Soccorso

Infortunato cosciente deve essere tenuto sveglio: dare caffè, far camminare. Farlo vomitare! Acqua e sale, acqua e bicarbonato.

Infortunato incosciente che respira: Posizione Laterale di Sicurezza. Portarlo così in Ospedale, controllando il respiro.

Infortunato incosciente che NON respira: Respirazione artificiale. (in assenza di polso anche Massaggio Cardiaco: vedi oltre).

Nota bene: anche l'alcool è un depressore del bulbo. In quantità intossicanti può portare ad incoscienza - coma - arresto del respiro - arresto cardiaco (vedi avvelenamenti).

Folgorazione

Primo Soccorso

Togliere la corrente. Se non è possibile avvicinarsi al folgorato, spostarlo toccandolo esclusivamente con un bastone di legno, manico di scopa, una tavola sempre di legno. I metalli sono conduttori. Attenzione all'umidità: l'acqua è conduttrice. Isolarsi dal terreno. Mai e poi mai trascurare questa precauzione!
Gli effetti della corrente sono vari. Una semplice "scossa" lascia il soggetto cosciente.
Ma la corrente può portare il soggetto in incoscienza.

Incosciente che respira: Posizione Laterale di Sicurezza (trasporto in ospedale).

Incosciente che NON respira: Respirazione Artificiale. (in assenza di polso eventualmente anche Massaggio Cardiaco - vedi oltre).

Nota bene: nel caso di folgorato da alta tensione non avvicinarsi all'infortunato oltre i 20 metri. Allarme e basta.

Idrocuzione

O "Colpo d'acqua": è un arresto cardio-respiratorio che si verifica in persone che si tuffano, al momento dell'impatto con l'acqua, soprattutto se questo è fredda.

Non è un annegamento perché l'arresto respiratorio non è provocato dall'ingresso dell'acqua nei polmoni, ma è conseguente all'arresto cardiaco: a differenza dell'annegato che ha un colorito bluastro (asfissia blu), quello asfittico è estremamente pallido (asfissia pallida).

SINTOMI DI ASFISSIA

- perdita di coscienza
- cianosi: colorito bluastro della pelle (viso, labbra, padiglioni auricolari, unghie).
  (Nota: nel "colpo d'acqua" il soggetto è bianco-livido.
  - nell'intossicazione da CO il soggetto ha il viso rosso).
- assenza dei movimenti respiratori (il soccorritore ponga una mano sul torace e una sull'addome dell'infortunato).
- assenza di alito (il soccorritore usi una superficie lucida, una fiammella, o avvicini un polso o la sua guancia alle narici dell'infortunato).

Il polso può ancora essere presente. In caso di arresto del respiro **l'attività cardiaca dura ancora per circa 5 minuti**, quindi sopravviene anche l'arresto cardiaco.

Ricordare: funzione respiratoria e funzione circolatoria sono strettamente collegate.

Ed inoltre: chi risente maggiormente della carenza di 0_2 è il cervello che dopo 3 minuti circa va incontro a danni irreversibili.

Bisogna intervenire subito.

Primo Soccorso
In caso di ASFISSIA: ESTREMA URGENZA!
(intervenire SUBITO SUL POSTO)

RESPIRAZIONE ARTIFICIALE

Metodi orali o insufflatori: bocca-bocca
bocca-naso
bocca-bocca naso

I metodi manuali sono ormai, in disuso. Ricordiamo solo il metodo NIELSEN che può precedere bocca-bocca per pochi istanti in caso di annegamento.

Si esegue ad infortunato prono: si alternano pressione tra le scapole al sollevamento delle braccia (l'infortunato appoggia il mento sulle proprie mani sovrapposte). I metodi ottimali sono comunque sempre i metodi insufflatori da praticarsi senza indugio. (Anche in caso di annegamento l'aria insufflata riesce a passare la barriera alveolare nonostante la presenza dell'acqua).

metodo Nielsen

Respirazione BOCCA-BOCCA

Manovre preliminari

- controllare l'attività. cardiaca (presa del polso carotideo a lato della trachea)
- togliere dalla bocca quello che ostruisce
- slacciare indumenti costrittivi e sgomberare il torace da ciò che opprime
- porre la testa in IPERSTENSIONE: il capo arrovesciato all'indietro con il mento rivolto in alto (questa posizione permette io spostamento della lingua che nell'incosciente supino rilasciandosi occlude le vie respiratorie, favorisce il passaggio dell'aria)

- chiudere fra pollice e indice il naso della vittima appoggiando il lato della stessa mano sulla fronte. L'altra mano può essere posta sotto la nuca per favorire l'iperestensione del capo o sul mento per favorire l'apertura della bocca
- applicare la bocca sulla bocca dell'infortunato avvolgendola tutta

- insufflare ogni 4-5 secondi; tra una insufflazione e la successiva sollevarsi leggermente per inspirare, girando il capo per vedere il torace dell'infortunato. Intanto la vittima espira
- controllare il polso
- continuare fino alla ripresa autonoma dell'attività respiratoria (nel tempo se la manovra ha effetto scompare poco per volta la cianosi).

Respirazione BOCCA-NASO

Dopo l'iperestensione del capo il soccorritore prende in bocca tutto il naso dell'infortunato; con una mano preme sulla fronte, con l'altra spinge su il mento e chiude la bocca.

Respirazione BOCCA-BOCCA NASO

Ricordare che nei bambini piccoli si insuffla ogni 2-3 secondi e che l'insufflazione deve essere delicata e non violenta.

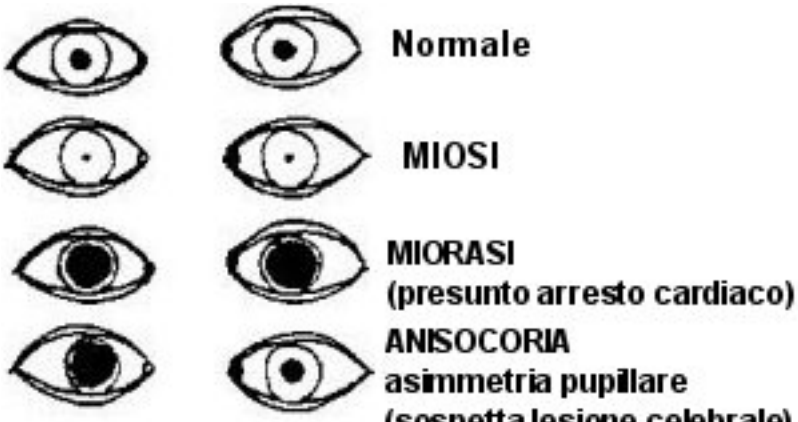
Nota: durante tutta la manovra tenere sempre il capo ben IPERESTESO!

ARRESTO CARDIACO

Può essere conseguenza dell'arresto respiratorio o può essere causa dell'arresto respiratorio.

Come si può supporre:

- infortunato incosciente
- infortunato non respira
- assente il battito cardiaco (polso carotideo a lato della trachea non percepibile)
- midriasi pupillare (pupille dilatate) e mancanza del riflesso palpebrale.

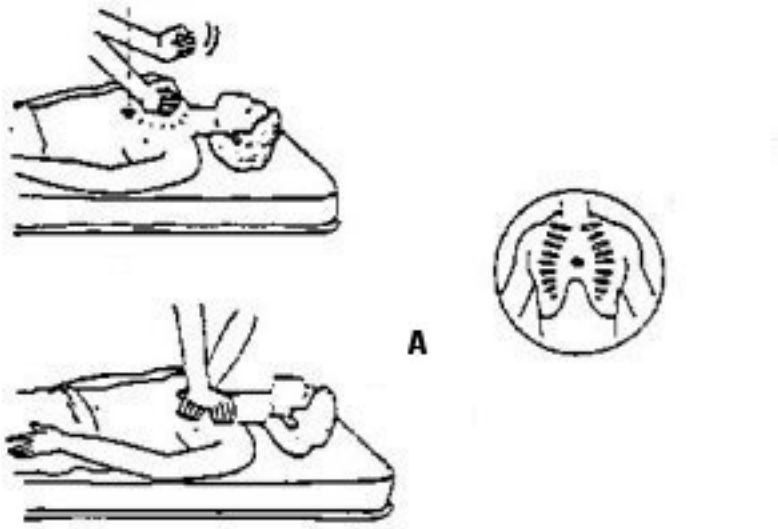


Esame della pupilla

Non possiamo essere certi in modo assoluto dello stato di morte. Possiamo parlare di "morte apparente". Non si aspetti la midriasi completa. Si deve intervenire SUBITO con il MASSAGGIO CARDIACO.

Questo va abbinato sempre alla Respirazione Artificiale. Solo con entrambe le manovre si effettua una corretta RIANIMAZIONE.

- Se si è in 2 soccorritori uno pratica la respirazione artificiale, l'altro il massaggio cardiaco. Soccorritori in ginocchio al suolo.
- Stendere il paziente su un piano rigido.
- Porre la testa in iperestensione.
- Iniziare con 2-3 insufflazioni bocca-bocca.
- Iniziare il massaggio cardiaco.



Massaggio cardiaco A) nell'adulto - B) nel bambino

Tecnica per il massaggio cardiaco

- mani a piatto una sull'altra (tenere le dita staccate dal petto del paziente)
- eseguire compressioni elastiche a braccia rigide perpendicolarmente sul terzo inferiore dello sterno. Si determina un affondamento di 3-4 cm.
- nell'adulto circa 60-70 al minuto (una al secondo).

Nel bambino 80-100 volte al minimo.
Nel neonato si usino due dita oppure si avvolge il torace con le mani e si preme coi pollici.

Ritmo:
- 2 insufflazioni 30 compressioni

Nota bene: Si inizia sempre con la Respirazione Artificiale per far si che il sangue spinto in circolo sia ossigenato.

Si valuta il risultato da:

- ripresa del colore normale
- restringimento delle pupille
- ripresa del respiro e del battito cardiaco (controllare ogni 2 minuti la ripresa del respiro).

SPECCHIETTO RIASSUNTIVO PER L'ESAME DELL'INFORTUNATO

COSCIENTE → esamineremo caso per caso nello svolgimento del corso i vari tipi di lesione e relativi gesti da compiere (il paziente può collaborare. perché. si esprime).

- risponde
- reagisce egli stimoli

INCOSCIENTE

→ RESPIRA
- colorito normale
- torace si alza e si abbassa
- prova dell'alito positiva

PS. Posizione Laterale di Sicurezza

→ NON RESPIRA
- cianosi
- torace immobile
- non alita

→ Respirazione artificiale più Massaggio cardiaco

APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO

E' costituito da una pompa, il cuore e da un insieme di condotti, i **vasi sanguigni;** il tutto forma un sistema idraulico chiuso.

Cuore: muscolo cavo, situato nella gabbia toracica, tra i due polmoni, dietro allo sterno. Appoggia sul diaframma; la punta è leggermente rivolta a sinistra. Un setto lo divide nettamente in due parti (metà destra e metà sinistra) non comunicanti tra loro. Ogni metà è divisa in 2 cavità. Si hanno quindi 4 cavità: 2 superiori dette "atrii", 2 inferiori dette ventricoli".
Ciascun atrio comunica con il ventricolo sottostante a mezzo di valvole.
Funziona come pompa aspirante e premente mettendo in moto tutta la massa sanguigna; con la contrazione (sistole) spinge il sangue nelle arterie, con la decontrazione (diastole) lo risucchia dalle vene.

Vasi: Condotti di vario calibro: arterie, arteriole, capillari arteriosi-capillari venosi, venule, vene.

Arterie: sono **vasi** che escono dal cuore diretti in periferia.

Vene: sono **vasi** che entrano nel cuore di ritorno dalla periferia.

Capillari: vasi microscopici dotati di pareti permeabili che permettono gli scambi nutritizi e gassosi nei tessuti e gli scambi gassosi fra gli alveoli polmonari e il sangue.

Sangue: è formato da una parte liquida e da una parte solida.

Plasma: parte liquida così composta: 90% di acqua, sostanze nutritizie e sali.

Globuli rossi: con funzione respiratoria; contengono l'emoglobina; sono da 4.000.000 a 5.000.000 per mm. cubico.

Globuli bianchi: funzione di difesa; sono da 7.000 a 9.000 per mm. cubico.

Piastrine: servono alla coagulazione del sangue; sono da 200.000 a 300.000 per mm. cubico.

Funzione del sangue:
1) - porta O2 a tutti i tessuti (sangue arterioso)
2) - rimuove dai tessuti C02 (sangue venoso)
3) - porta nutrimento ai tessuti e rimuove le scorie
4) - ha una funzione difensiva (globuli bianchi-anticorpi)
5) - provvede ai processi di coagulazione
6) - interviene nella distribuzione del calore corporeo

Schema della circolazione del sanguigna

Schematicamente la circolazione del sangue funziona così:

Dal ventricolo destro il sangue venoso viene portato ai polmoni dell'arteria polmonare. Qui si libera dal CO_2

↑

Dall'atrio destro il sangue Nassa al ventricolo destro.

↑

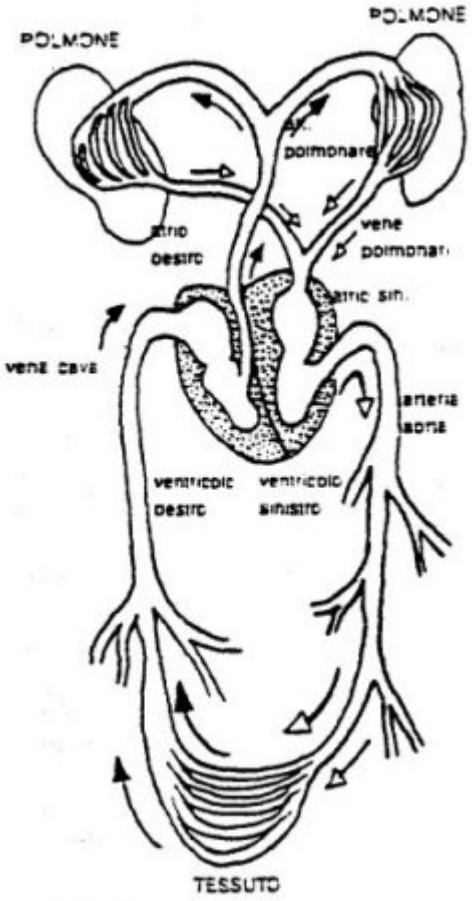
La venule confluiscono in grosse vene (vene cave) che sboccano nella parte destra del cuore (atrio destro).

↑

I capillari venosi confluiscono a formare venule e quindi vene.

↑

I capillari arteriosi diventano capillari venosi. Il sangue è ora venoso, carico di CO_2, rosso scuro.



Il sangue circolando intorno agli alveoli si ricarica di O_2 e ridiventa arterioso.

↓

Viene riportato all'atrio sinistro e da qui scende al ventricolo Sinistro.

↓

Il sangue arterioso viene ora pompato nell'arteria AORTA

↓

che lungo il suo decorso invia rami arteriosi ad irrorare ogni distretto dei corpo.

↓

Ogni arteriola giunta nei tessuti si sfiocca in una rete di capillari arteriosi, le cui pareti sono permeabili.

Qui il sangue arterioso cede nutrimento e ossigeno alle cellule e si carica dei prodotti di rifiuto e quindi anche di anidride carbonica.

Grande Circolazione: CUORE -TESSUTI - CUORE
Le arterie qui portano sangue arterioso e le vene sangue venoso.

Piccola Circolazione: CUORE - POLMONI - CUORE (circolazione polmonare)
L'arteria polmonare porta sangue venoso e le vene polmonari riportano all'atrio sinistro sangue arterioso.

Avvertenze per l'allievo! Può essere utile colorare in rosso il sangue arterioso ed in blu il sangue venoso nello schema sopra riportato.

LE EMORRAGIE

Emorragia: è la fuoriuscita di sangue da uno o più vasi.

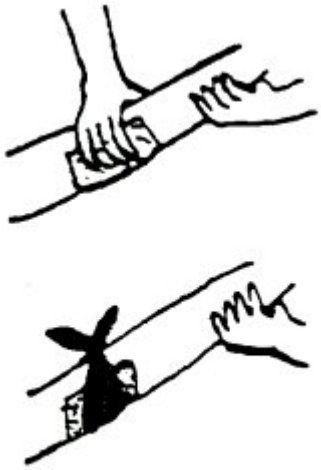
Classificazione:
- E. ESTERNE - Il sangue si vede uscire all'esterno attraverso una ferita
- E. INTERNE - Il sangue non si vede uscire; resta all'interno del corpo o in una cavità o infiltrato tra i tessuti (es. muscoli)
- E. ESTERIORIZZATE - Il sangue esce all'interno ma viene emesso attraverso un orifizio naturale del corpo.

Emorragie Esterne

Possono essere arteriose o venose; miste; capillari.

Emorragia arteriosa: il sangue schizza a zampilli violenti intermittenti (rosso vivo).
Emorragia venosa: il sangue cola con flusso lento e continuo (rosso scuro).

Primo Soccorso delle EMORRAGIE ESTERNE



Emorragie semplici: compressione sulla ferita

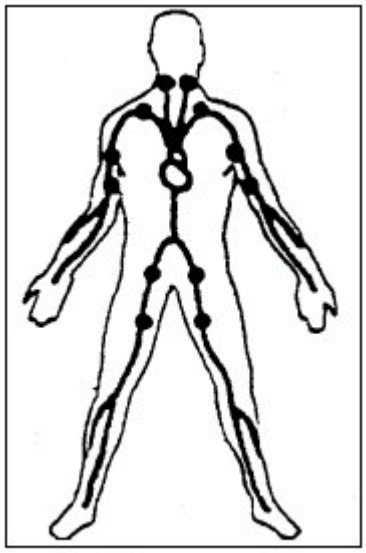
EMORRAGIE SEMPLICI (venose - miste). Non rischio di vita - Tamponamento semplice sulla ferita.

1) - compressione sul punto di fuoriuscita del sangue prima manuale e poi con tamponamento e bendaggio compressivo. Il nodo della benda preme sul punto di lesione, dove è stato applicato un tampone di garza o un fazzoletto piegato in 8.
2) - sollevare la parte ferita se non vi è frattura.
3) - applicazioni fredde.
4) - calma, tranquillità (l'agitazione aumenta le pulsazioni del cuore e quindi l'emorragia).
5) - non somministrare alcoolici perché dilatano i vasi.
6) - portare in Ospedale.

EMORRAGIE GRAVISSIME (arteriose gravi) RISCHIO DI VITA

Non basta comprimere sulla ferita.
Punti di compressione a distanza

- Si comprime tra il cuore e la ferita lungo il decorso dell'arteria principale.
- Il soccorritore mantiene la compressione fino al completamento dell'assistenza.

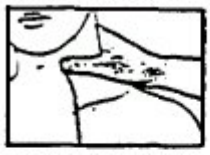


Punti di compressione

1. **Compressione della carotide** (emorragia del collo).
   Si comprime la carotide a lato della trachea, ai di sotto della ferita.
   La persona è semi-seduta: compressione verso il basso (non verso la trachea) con il pollice che comprime contro le vertebre e le altre dita dietro il collo.

2. **Compressione della succlavia** (emorragia della spalla e arto superiore).
   Si infossa il pollice dall'alto in basso nella “saliera", appoggiando le altre dita dietro (infortunato sempre semiseduto. Si comprime nella direzione dei piedi).

Tecniche di compressione



1. arteria carotide

2. arteria succlavia

3. **Compressione dell'arteria ascellare** (emorragia parte alta del braccio).
   Si comprime nel cavo ascellare con i pollici affiancati e paralleli; le altre dita ad anello sulla spalla.

3. arteria ascellare

4. **Compressione dell'arteria omerale** (emorragia parte bassa del braccio, avambraccio, mano).
   Si comprime la faccia interna del braccio contro l'omero o con il pollice o con le dita lunghe. Con l'altra mano alzare il braccio dell'infortunato.

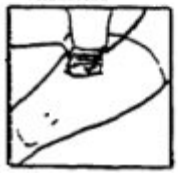
4. arteria omerale

5. **Compressione dell'arteria femorale** (emorragia dell'inguine o arto inferiore).
   Se l'emorragia è all'inguine o in un punto molto alto della coscia, stando in ginocchio di fianco all'infortunato si comprime nella piega inguinale col pugno chiuso premendo con tutto il peso del corpo sull'infortunato steso orizzontalmente. L'altra mano afferra il polso della prima e si preme verso il bacino.

5a. arteria femorale superiore

   Se l'emorragia è in parti più basse dell'arto inferiore, premere sulla faccia interna della coscia contro il femore.
   Esiste un punto di compressione anche nel cavo del ginocchio (arteria poplitea) sempre per sanguinamenti più bassi.

5b. arteria femorale inferiore



RICORDARE: **EMORRAGIE DELLE PARTI ALTE DEL CORPO: POSIZIONE SEMISEDUTA.**

N.B.: Nel dubbio o nell'urgenza va bene anche la posizione orizzontale.

EMORRAGIE DELLE PARTI BASSE DEL CORPO: POSIZIONE ORIZZONTALE GAMBE SOLLEVATE:

N.B.: Oltre alla compressione manuale a distanza si può applicare anche un bendaggio compressivo sulla ferita.

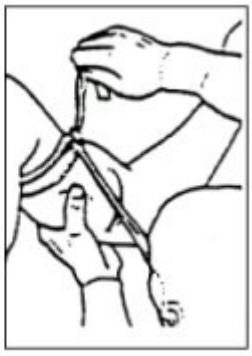
LACCIO EMOSTATICO ARTERIOSO

Meglio non farne facile uso perché molto rischioso.
Prima e sempre meglio tentare la compressione a distanza.
Si usa solo per gli arti e in casi estremi:

1. Se la compressione manuale a distanza non è stata efficace.
2. Caso di molti feriti (se ne devono abbandonare alcuni per occuparsi del più grave).
3. Arto amputato o semiamputato in un incidente (subito può non sanguinare, poi di colpo possono aprirsi tutti i vasi).
4. Fratture esposte: si mette il laccio se sanguinano molto, perché non possiamo fare un bendaggio compressivo (se si può, tentare prima la compressione manuale a distanza).
5. Nel caso di schiacciamento di un arto: apporre un laccio a monte prima di togliere il peso. Se sanguina stringere moderatamente perché il peso potrebbe avere già provocato di per sé "ischemia" (arresto della irrorazione dei tessuti). Stringerlo è comunque utile poiché così si evita che sostanze normalmente presenti nel muscolo in seguito allo schiacciamento vadano in circolo provocando inconvenienti tossici.

CHE COSA SI USA COME LACCIO: in emergenza si possono usare strisce o cinture di stoffa, cravatta, foulard, ecc.
NON si usino spaghi, NON Cordoni, NON fili di ferro. NON calze nylon o comunque simili materiali penetranti.

COME SI APPLICA: a cappio (dimostrazione)



DOVE SI APPLICA: a monte della ferita (fra la ferita e i! cuore).

Si applica solo al di sopra del gomito (braccio) e al di sopra del ginocchio (coscia).
(Questo vale sempre anche per sanguinamenti più bassi).
NON serve e **NON si applica MAI** all'avambraccio e alla gamba.

REGOLA IMPORTANTE: scrivere su un biglietto o sul colletto della camicia o comunque in modo visibile la frase "PORTATORE DI LACCIO" e l'ORA ESATTA in cui esso è stato apposto. Il laccio deve essere tolto solo da un medico o comunque in un Pronto Soccorso. È rischioso togliere bruscamente un laccio.
Un laccio, d'altra parte, può essere lasciato in loco solo 20 minuti; come limite massimo si considerano 50 minuti. Oltre questo limite si rischia l'ischemia con danni irreversibili (necrosi della parte).

COME COMPORTARSI: di solito in luoghi abitati o frequentati un'ambulanza arriva in tempo entro i limiti suddetti.
Se però ci si trova in luoghi impervi e isolati o c'è un ritardo nei soccorsi, essendo una situazione di emergenza, può essere necessario intervenire.
Valutare più o meno il tempo di attesa e, se è previsto che si prolunghi, NON si tolga bruscamente il laccio ma Si ALLENTI PIANO PIANO lasciandolo in loco, pronti a stringerlo nuovamente dopo un po'.
Questa manovra la si compia ogni venti minuti perché non ci sia eccessivo accumulo di sostanze tossiche.

CASI DI AMPUTAZIONE DI ARTI O DITA

Primo Soccorso

1) Arrestare l'emorragia:
   a) grosse amputazioni: laccio emostatico. Se fosse impossibile l'uso dei laccio (es.: arto sezionato alla radice) fare compressione diretta e/o a distanza;
   b) amputazione di dita: fasciatura compressiva (eventualmente anche laccio);
2) disinfettare con disinfettante a base acquosa (anche acqua e sapone) la pane amputata: non usare alcool, tintura di iodio, altri disinfettanti alcoolici;
3) mettere la parte amputata in un sacchetto di plastica pulito, chiuderlo ermeticamente e sistemarlo in un contenitore con dei ghiaccio;
4) trasportarlo al più presto in un centro di microchirurgia e reimpianti.

EMORRAGIE ESTERIORIZZATE

Dall'orecchio

Otorragia: il sangue che esce dall'orecchio in seguito ad un trauma può far sospettare trattura delle base cranica. Il colore può essere rosato.
Attenzione! Muovere l'infortunato il meno possibile. Lasciarlo in Posizione Laterale sul lato che sanguina per facilitare la fuoriuscita di sangue. Non tamponare assolutamente. Chiamare Soccorso Qualificato per il sollevamento e il trasporto.

Dal naso

Rinorragia: fuoriuscita di sangue proveniente dall'interno della cavità cranica In seguito a trauma cranico, spesso abbinala ad otorragia.
Non tamponare: Eventualmente ghiaccio.
Attendere Soccorso Qualificato.

Epistassi: è il comune "sangue dal naso".
Comprimere la narice che sanguina. Testa inclinata in avanti. Impacchi freddi sul naso e sulle fronte.
N.B.: non si usino tamponi **emostatici** per sanguinamenti modesti. Tendono ad attaccarsi al coagulo sul punto di lesione e quando si tolgono può riprendere l'emorragia. Si usino solo in caso di epistassi irrefrenabile per il trasporto in Ospedale.
Normalmente è meglio **usare un batuffolo** di cotone imbevuto di acqua ossigenata; questa ha una leggera azione emostatica e non si appiccica. alla lesione.

Dalla bocca

Emottoe: sputo sanguigno proveniente dalla bocca (estrazione dentaria). Tamponcino e ghiaccio.

Emottisi: sbocco sanguigno, espulso con la tosse. Provenendo dall'apparato respiratorio può comparire rosso e schiumoso. Può essere di origine traumatica (frattura costale) o di origine patologica (tubercolare).
Non dar nulla da bere o da mangiare!
Paziente cosciente: Posizione Semiseduta.
Paziente incosciente: Posizione Laterale di Sicurezza.

Ematèmesi: sangue proveniente dall'apparato digerente emesse con il vomito.
Può essere rosso vivo se emesso subito all'esterno (es.: rottura di varice esofagea) oppure di colore marrone scuro se è stato digerito nello stomaco (es.: ulcera Sanguinante).
Paziente in Posizione Laterale di Sicurezza. borsa di Ghiaccio.

Dall'intestino

Rettoragia: sangue rosso che compare a striature sulle feci. Proviene dall'ultimo tratto dell'intestino (es.: polipo rettale). Può anche presentarsi come un gocciolamento nel caso di rottura di emorroidi.

Melena: sangue proveniente da parti alte del tubo digerente; compare digerito di colore scuro come la pece, consistenza di tondi di caffè, odore fetido. Trasporto d'urgenza in Ospedale. Spesso sintomi di emorragia interna e shock (vedi oltre).

Paziente orizzontale con gambe sollevate.

Dalle vie urinarie

Ematuria: sangue misto alle urine. Può dipendere da fatti traumatici o da situazioni patologiche. L'urina può essere vistosamente rossa o color marsala. Ci può essere ematuria anche non visibile ad occhio nudo soprattutto per cause patologiche. in seguito a sintomi come minzioni frequenti e dolorose consultare un medico ed eseguire esami di laboratorio.

Dall'apparato genitale femminile

Metrorragia: il sangue compare all'esterno attraverso la vagina, (fuori dal periodo mestruale). Può trattarsi di un polipo, o fibroma o aborto. Posizione orizzontate a Gambe sollevate. Non introdurre tamponi in vagina. Tamponamento esterno. Ghiaccio sul basso ventre (non più di 20 minuti).

EMORRAGIE INTERNE

Contusione

Perdita di sangue sotto pelle. Si chiama **"ecchimosi"** la presenza diffusa di elementi sanguigni sotto pelle (è il comune livido). Si chiama **"ematoma"** una raccolta di sangue nei tessuti molli. Se è sotto pelle si tratta. del cosiddetto "bozzo".

Trattamento: ghiaccio nelle prime 12-24 ore per arrestare il versamento. In seguito caldo per favorire il risarcimento.

In caso di contusioni estese rischio di infezioni. Se c'è difficoltà di riassorbimento consultare un medico.

Caso molto grave è l'ematoma Cerebrale (vedi oltre "traumi cranico").

Perdita di sangue in cavità

Situazione gravissima! NON si **vede uscire sangue** che rimane all'interno del corpo nella cavità in cui l'organo sanguinante è contenuto o che si infiltra fra i tessuti es. muscoli.

Può essere di origine traumatica (es.: rottura della milza, del rene, frattura del femore) oppure di origine patologica (es.: ulcera Gastrica perforata).

Come si riconosce?

Da; sintomi che sono quelli **dello stato di SHOCK** (vedi oltre) e cioè:

- pallore estremo - Cianosi alle estremità e alle labbra
- pelle fredda e umida
- sudore freddo
- brividi, tremori
- polso piccolo e frequente
- respiro rapido e superficiale

L'infortunato si presenta prima molto agitato.

In seguito è accasciato fino a sonnolenza.

Evoluzione verso il coma e quindi arresto cardiaco.

Una emorragia interna va quindi sospettata quando compaiono i sintomi dello shock che peggiora rapidamente e che è privo di un'altra causa apparente.

Primo Soccorso

Infortunato steso a testa in basso, gambe rialzate (posizione antishock).
Ben coperto. Non borse calde né termofori.
Non alcoolici. Non caffè, ne stimolanti per il cuore.
Ospedalizzare immediatamente nella posizione suddetta.

SHOCK

E' un insieme di gravi sintomi che compare quando l'organismo subisce un insulto grave.
In tempi più o meno brevi si ha una caduta della Pressione arteriosa: ne consegue una scarsa irrorazione dei tessuti che entrano in stato di sofferenza.
L'organo che più risente dell'insufficienza circolatoria è il cervello che può andare incontro a danni irreparabili.

E' uno squilibrio che si crea fra contenitore (vasi sanguigni) e il contenuto (sangue).

Shock per perdita di liquidi: diminuisce la massa circolante, il letto di scorrimento rimane invariato es.: emorragie, ustioni, disidratazioni gravi (vomiti, diarrea, sudorazione profusa).

Shock neurogeno: il volume dei liquidi è invariato, si dilatano i vasi.
A causa del trauma, per una scossa al sistema nervoso, le pareti dei vasi si rilasciano e il calibro dei vasi stessi aumenta.
È lo "shock post-traumatico". Il dolore, il freddo, il caldo eccessivo, lo spavento sono fattori favorenti.

Shock anafilattico: l'organismo reagisce all'introduzione di una sostanza estranea (farmaci, sieri, antigene, punture di insetti ecc.) Si ha una dilatazione dei vasi.

Shock cardiogeno: è un cedimento del cuore es.: lesioni al cuore (vedi infarto del miocardio).

Riassumendo, possono portare allo schock: gravi emorragie, ustioni, gravi ferite, fratture importanti, contusioni estese, schiacciamenti, perforazioni di organi interni, intossicazioni, nonché l'infarto del miocardio. Ricordare che il politraumatizzato e il polifratturato corrono sempre rischio di shock.

Sintomi: pallore intenso - cianosi alle estremità e alle labbra
pelle fredde E umida sudore freddo - brividi
polso debole e frequente
respiro superficiale e affannoso.
L'infortunato cosciente può essere sovreccitato oppure apatico, torpido.

Questi sintomi non sempre si instaurano immediatamente: possono comparire anche ad ore di distanza! Il Soccorritore non dimentichi mai che lo shock è uno stato GRAVE e PROGRESSIVO dei feriti e dei traumatizzati: può evolversi fino a diventare irreversibile.

Ricordare che **OGNI INFORTUNATO E' POTENZIALMENTE UNO SHOCKATO**.

Di fronte ad un incidente grave, ,ad un evento traumatico, anche se non sono comparsi ancora i sintomi nelle vittime, il Soccorritore deve **PREVEDERE e PREVENIRE** lo shock!

Primo Soccorso

- Rimuovere ogni causa (es.: bloccare eventuale emorragia)
- Slacciare quello che stringe
- Coricare la vittima con oli arti inferiori sollevati in POSIZIONE ANTISHOCK: questa posizione permette il ritorno della massa sanguigna verso il cuore e il cervello
- Coprire l'infortunato ma non troppo (non deve sudare)
- NON somministrare alcoolici, né caffè, né stimolanti per il cuore
- NON si applichino tonti di calore (borse d'acqua calda, termofori o altro)

L'Infortunato Cosciente va steso in posizione supina con gli arti inferiori rialzati.

Si usi qualsiasi cosa: una valigia, una sedia, ruote di scorta, coperte ecc.
Lo si costringa a stendersi anche se apparentemente sembra stare bene. Coprirlo.

L'infortunato incosciente va posto in Posizione Laterale di Sicurezza con gambe sollevate, coperto.

N.B.: - **Non si sollevino MAI gli arti inferiori al traumatizzato cranico. Basta la Posizione Laterale di Sicurezza Orizzontale**.

- **NON si applichi la posizione Antishock al sospetto fratturate di colonna vertebrale. Lo si lasci dove si trova e come si trova in attesa di Soccorso Qualificato**.

LE FERITE

La cute

E' formata da vari strati:

- **Epidermide**: è lo strato più esterno. La sua superficie (strato corneo) è formata da cellule morte, secche, senza nucleo, destinate a sfaldarsi. Derivano dalle cellule sottostanti vive e in continua, rapida moltiplicazione. Non contiene vasi sanguigni né terminazioni nervose.
- **Derma**: è lo strato profondo, ricco di vasi, di ghiandole (sebacee e sudoripare) e di terminazioni nervose.
- **Sottocute**

Annessi della pelle sono le unghie e i peli.

Funzioni della pelle

- Impenetrabilità ai germi se è integra
- Impermeabilità
- Protezione da agenti fisici e climatici
- Termoregolazione
- Regolazione delle perdite d'acqua
- Depurazione (funzione escretoria)
- Sensibilità

LA FERITA è l'interruzione della continuità della cute (può interessare anche i piani sottocutanei e profondi).

Possono essere:
- escoriazioni - lesioni superficiali da corpo tagliente
- abrasioni - lesioni superficiali da corpo contundente irregolare, ruvido
- da punta (anche punture di spine!)
- da taglio - a margini netti
- lacere - a margini irregolari
- lacero-contuse - margini irregolari e contusi - da arma da fuoco.

Complicanze delle ferite
- lesioni di organi interni
- emorragie
- shock
- infezioni: da germi patogeni e dal bacillo del tetano.

Gravità delle ferite: si giudica dalla:
1. estensione
2. profondità
3. presenza di corpi estranei

Sono sempre gravi e si portano in Pronto Soccorso Ospedaliero:
- le ferite al viso, agli orifizi naturali del corpo, le ferite al torace, quelle all'addome.

Trattamento delle Grandi Ferite

- mettere a nudo la ferita tagliando gli abiti
- proteggere con garza e telo sterile
- tamponare eventuali emorragie - non estrarre mai corpi estranei
- prevenire lo shock
- ospedalizzare

Ferite al torace: se è una ferita che mette in comunicazione l'esterno con il cavo pleurico (ferita "soffiante"), questa porta alla complicanza del "pneumotorace".

Ricordare che:
- se la ferita è stata provocata da un corpo estraneo penetrante e perforante questo non va assolutamente tolto
- non si deve tappare la ferita
- si copre con un pacchetto di garza sterile tenuto fermo da un cerotto sui bordi della garza stessa
- Infortunato Cosciente - Posizione Semiseduta sul lato leso. →

- Infortunato Incosciente - Posizione Laterale di Sicurezza sul lato leso.

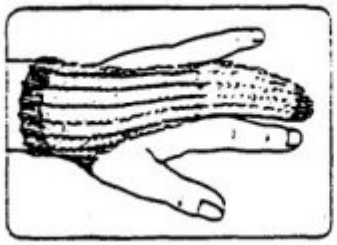
Ferita all'addome:
- non togliere mai il corpo estraneo perforante
- non si deve tappare la ferita né far rientrare l'intestino fuoriuscito
- apporre un tampone di garza protettiva all'esterno sulla ferita
- infortunato steso e gambe flesse →
- non dar da bere all'infortunato.

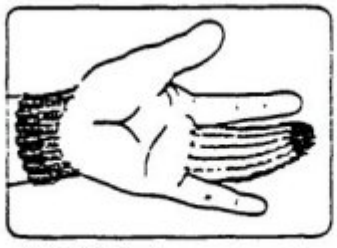
Trattamento delle piccole ferite

Medicazione:
- lavarsi bene le mani
- lavare la ferita con acqua e sapone (farla sanguinare sotto l'acqua corrente)
- completare la pulizia con acqua ossigenata (che può essere usata anche dentro la ferita)
- per la pulizia usare sempre garza, mai cotone idrofilo
- disinfezione dei margini (con disinfettante incolore**).** Mai alcool, mai tintura di iodio perché lesivi
- coprire con garza sterile fissata tutt'intorno da cerotto oppure protetta da un tubolare di rete (eventualmente bendare)

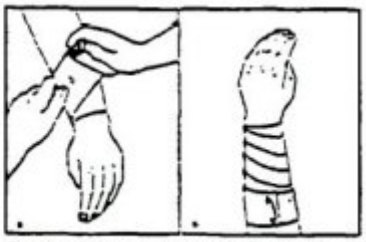
Applicazione di garza e cerotto corretta (bordi chiusi bene)

Applicazione errata

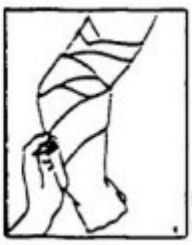




Tubolari di rete



Come si tiene e come si gira una benda



Per articolazione (ginocchio, gomito)

Bendaggio

- non usare pomate o polveri cicatrizzanti o antibiotici
- lasciare la medicazione per un paio di giorni prima di toglierla.

La guarigione delle ferite avviene quando si forma la crosta ed il tessuto di granulazione senza comparsa si sintomi di infezioni.

Infezioni

La ferita si infetta quando entrano germi e si riproducono.
Sintomi: rossore, calore, tumefazione, pulsazione; eventuale rialzo della temperatura. Formazione di pus (raccolta di globuli bianchi morti, di microrganismi morti, di cellule sfaldate e di siero).

Infezioni più comuni:

- Ascesso intorno al dito o patereccio - bagni in acqua calda e sale
- Foruncolo (infezione intorno alla radice di un pelo) - non schiacciarlo!
- Ascesso - non borsa dell'acqua calda sulla guancia esternamente! Solo sciacqui tiepidi all'interno. Andare dal dentista!
- Ascesso in altre zone esempio: glutei. Farlo vedere al medico.

Tetano

Infezione dovuta alla penetrazione nella ferita di un bacillo anaerobio e sporigeno. Le spore, forme di resistenza in cui il bacillo si retrae per sopravvivere nell'ambiente esterno. Si trovano nella terra, nel letame, nella sporcizia, nella polvere, nella ruggine ecc. Se la spora entra nella ferita il germe si sviluppa e si riproduce emettendo tossine che attaccano il sistema nervoso.

Incubazione: da 2-3 giorni fino a 20-30 e anche più.

Sintomi: Irrigidimento dei muscoli facciali, inchiodamento della mandibola, contrazioni dolorosissime che dai muscoli della taccia si estendono al tronco. Rischio di morte per asfissia (paralisi dei muscoli respiratori).

Primo Soccorso: portare subito in Ospedale Specializzato o in un Centro di Rianimazione.

PREVENZIONE – E' importantissimo fare vaccinare

Con la vaccinazione si provoca una IMMUNITA' ARTIFICIALE con significato preventivo.
Si introducono germi attenuati o le loro tossine (ANTIGENI) in un organismo umano in buona salute. L'organismo non si ammala ma produce ANTICORPI contro l'antigene; nel caso del tetano produce attivamente ANTICORPI contro la tossine tetanica. Perché si formino gli anticorpi ci vuole un po' di tempo. L'effetto non è immediato, ma DURATURO).
Se un individuo vaccinato si ferisce (sia per lesioni gravi che per lesioni banali come punture di spine, escoriazioni) non corre rischio di contrarre il tetano.

Se un individuo non vaccinato si ferisce, se la ferita è a rischio, si usa fare il siero antitetanico. Il siero che si inocula è preparato su individui che contengono già anticorpi (soggetti preventivamente vaccinati). La sieroprofilassi, ai contrario della vaccinazione, dà una immunità passiva in quanto l'organismo riceve anticorpi già pronti, non se li costruisce. L'effetto è immediato ma gli anticorpi ricevuti passivamente sono destinati ad estinguersi in breve tempo (15-20 giorni); la durata è breve. NON ha quindi significato preventivo, ma serve solo in caso di ferita sospetta per persone non vaccinate.

USTIONI

Sono lesioni della pelle dovute ad agenti fisici (calore. raggi, elettricità) o ad agenti chimici (acidi, basi forti).

Se si tratta di calore possono essere provocate da calore secco (fuoco. elettricità, ecc.), o da calore umido (vapore, acqua bollente: olio, ecc.).

Ustioni di I° grado:
caratterizzate da "eritema" o arrossamento cutaneo; tipico è l'eritema solare.

Primo Soccorso: impacchi di acqua fredda, se c'è febbre somministrare un antipiretico.

Ustione di II° grado:
caratterizzate calla formazione di vescicole (flittene). Le flittene sono piene di liquido, non vanno bucate.

Primo Soccorso: immergere la parte in acqua fredda, dare da bere. Garza sterile. Mai cotone idrofilo, mai alcool. Non ungere. (l'unica pomata consigliabile è il Foille). Quando la bolla si romperà, procedere ad una medicazione come per ferita. Usare tubolari di rete per mantenere areata la lesione.

NOTA BENE: Le ustioni di dimensione superiore a una moneta devono essere curate in un Pronto Soccorso ospedaliero. Medicandole a casa seguire le indicazioni Ospedaliere. Usare tubolari di rete. **ATTENZIONE! Le ustioni sono molto infettabili!!!**

Ustioni di III° grado:
si ha la necrosi (morte) dei tessuti.

Primo Soccorso: non togliere i vestiti se sono incollati alla pelle, coprire le lesioni con garza sterile o telo pulitissimo. Portare subito in Ospedale. Dar da bere molto. Praticare la Posizione Antishock.

Se le ustioni sono date da sostanze chimiche lavare abbondantemente con un getto violento di acqua corrente per asportare meccanicamente la sostanza senza darle il tempo di reagire con l'acqua.
In questo caso il tessuto impregnato di caustico va staccato dalla parte (eventualmente usando acqua a getto).
Quando l'ustione supera come estensione il 30% della superficie corporea è da considerarsi gravissima, se supera il 60% è mortale (la gravità di una ustione come rischio per la vita, si valuta dall'estensione non dalla profondità).

Scottature in gola: sono dovute alla ingestione di sostanze troppo calde.

Primo Soccorso:
1. far bere piccoli sorsi di acqua fredda e pezzetti di ghiaccio da succhiare.
2. applicare compresse fredde intorno al collo.
3. chiamare il medico.

CONGELAMENTI

Il congelamento è una lesione locale da freddo.

Sintomi:
1. parte bianca poi di colore bluastro
2. dolori iniziali, poi insensibilità della parte congelata
3. mobilità diminuita.

In casi più gravi si possono avere flittene e all'ultimo stadio anche necrosi dei tessuti.

Primo Soccorso

1. togliere l'indumento se bagnato e sostituirlo con uno asciutto. Allentare gli abiti stretti.
2. Frizionare NON la parte congelata, ma iniziando dalle zone più lontane dal congelamento: (esempio: congelamento alluce. massaggiare coscia). Il massaggio si esegue dal basso verso l'alto (in direzione del cuore); sempre massaggiando ci si avvicina per gradi al punto di congelamento senza toccarlo.
3. Non portare di colpo il congelato in ambiente caldo, ma farlo gradualmente. Non accostare la parte congelata a fonti di calore diretto.
4. Applicare un bendaggio sterile su lesioni visibili.
5. Se il congelato deve stare all'aperto (ad esempio in attesa di soccorsi), coprire bene capo e arti, fare con la neve una capanna di protezione sopra la parte congelata.
6. Dare qualche cosa da bere 2 cucchiaini (non bollente). Solo energetici, NON alcoolici.
7. Impegnarlo mentalmente, non farlo dormire.
8. Portarlo a valle in barella, coperto, appena possibile.

N.B.: Si può frizionare per favorire la circolazione solo nel congelamento iniziale di modesta entità (I° grado).

IL SISTEMA OSSEO E LE FRATTURE

Le ossa sono 208. Si dividono in:

1. ossa lunghe
2. ossa piatte
3. ossa brevi.

Articolazione: è il punto di unione fra due o più ossa.

Anatomia delle ossa: l'asse del corpo umano è formato dalla colonna vertebrale che in alto sostiene la scatola cranica; dalla colonna si staccano le coste che formano la cassa toracica.

Le coste si uniscono anteriormente ad un osso detto "sterno"; posteriormente alla colonna vertebrale.
Alla parte superiore della gabbia toracica si appoggiano gli arti superiori. Essi sono costituiti da omero, ulna, radio, ossa della mano (si articolano al tronco mediante l'articolazione della spalla).
In fondo alla colonna vertebrale si trova l'osso sacro che si prolunga nel coccige e che con altre 3 ossa (ileo. ischio, pube) forma il bacino. A questo, mediante l'articolazione dell'anca si articolano gli arti inferiori che sono costituiti da femore, tibia. perone, ossa del piede.

Frattura: interruzione di un osso nella sua continuità.

Tipi di frattura

diretta: quando la trattura avviene nel punto in cui si ha il trauma.
indiretta: quando la trattura avviene lontano dal punto in cui si ha il trauma.
semplice: quando solo l'osso è interessato.
complicata: quando non solo l'osso è danneggiato: ma anche vasi, nervi o altri organi vicini alla frattura.
completa: quando l'osso si rompe in tutto il suo spessore.
incompleta: quando non si rompe completamente.
esposta: quando l'osso esce all'esterno e c'è rottura delle parti molli.

Sintomi di frattura

1. dolore vivo
2. mancata funzionalità
3. alterazione della forma e dell'atteggiamento
4. gonfiore.

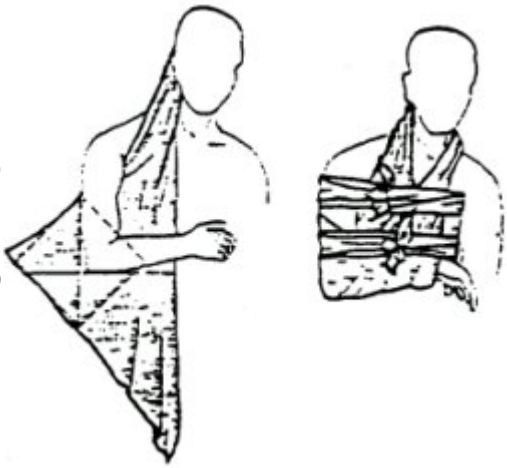
Primo Soccorso delle fratture in genere

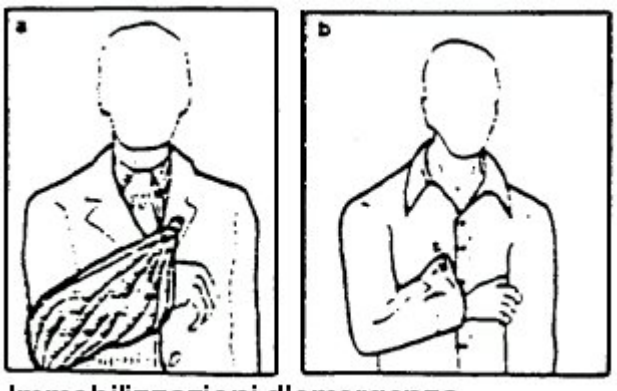
1. evitare movimenti inutili
2. immobilizzare la parte lesa nella posizione in cui si trova
3. mettere spessori fra stecca e pelle
4. lasciare libere le dita degli arti.

NOTA BENE: non si deve mai tentare di ridurre una frattura ("ridurre" significa riportare i monconi sull'asse primitivo).
Gravi sono le tratture esposte: si infettano facilmente e si devono solo coprire con bende pulitissime e trasportare d'urgenza in Ospedale.
NON tentare manipolazioni di alcun genere.

Frattura avambraccio

1. immobilizzare con doccia di cartone imbottita
2. piegare il gomito sul petto se si può
3. porre uno spessore tra frattura e petto
4. sospendere l'avambraccio col triangolo
5. In. caso di viaggio lungo. fissare al tronco il braccio sospeso nel triangolo con bende larghe
6. se il gomito dà dolore a piegarlo, non insistere; fermare il braccio diritto lungo il corpo, fissandolo con tre legacci.

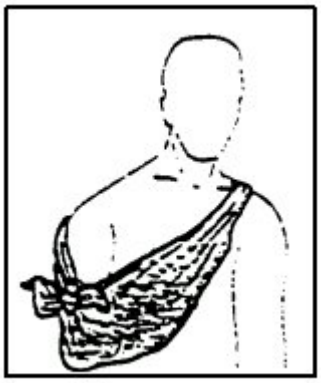




Immobilizzazioni d'emergenza

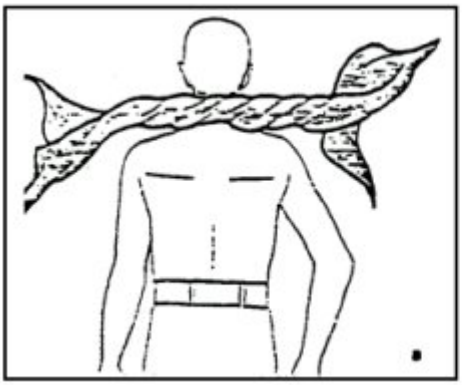
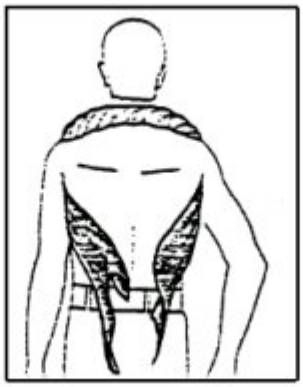
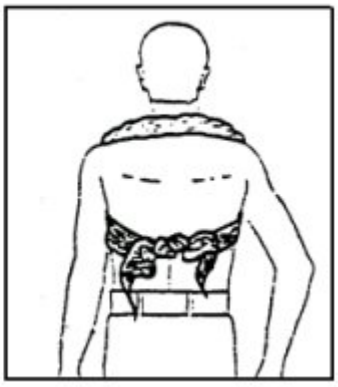
Frattura della spalla

1. porre un cuscinetto sotto l'ascella
2. ripiegare l'avambraccio sul petto, con la mano portata verso la spalla sana
3. mettere triangolo a sacchetto (la punta larga del triangolo va a sostenere il gomito).


Frattura spalla

Frattura della clavicola

Sospendere il braccio al collo in posizione normale con un triangolo - oppure tirare indietro le spalle così: infilare due anelli di stoffa nelle braccia dell'Infortunato, sistemarli sulle spalle, e legarli insieme dietro alla schiena; oppure si usi la metodica descritta nelle figure qui sotto.

Frattura delle coste

L'infortunato ha dolore alla inspirazione, difficoltà respiratoria (dispnea) tosse dolorosa senza espettorare talvolta il traumatizzato sputa sangue (emottisi) che il soccorritore deve segnalare ai medici.

Sistemare il paziente nella Posizione Semiseduta, aiutandolo a trovare la posizione meno dolorosa sul lato leso (per permettere il funzionamento dei polmone del lato sano).

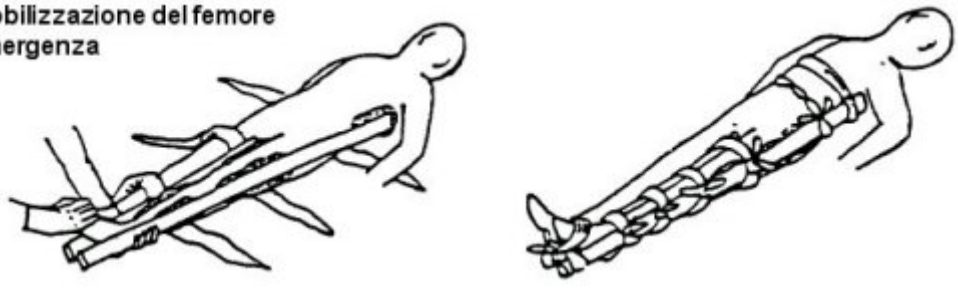
Frattura tibia-perone

1. applicare una stecca imbottita e fermarla in 4 punti (sopra e sotto le articolazioni, sopra e sotto il punto di frattura)
2. in mancanza di stecca:
   a) allineare la gamba sana a quella fratturata
   b) mettere spessori tra le gambe
   c) legare piedi e caviglie a 8 con bende
   d) legaccio sopra le ginocchia
   e) legare ancora in 2 punti: sopra e sotto il punto di frattura.

Frattura del femore

1. Se la frattura è bassa adottare lo stesso principio per l'immobilizzazione, usando l'arto sano come stecca e ponendo legacci sotto e sopra il punto di frattura in 4 punti.
2. Se la frattura è molto alta il cittadino comune deve chiamare soccorso qualificato. (In

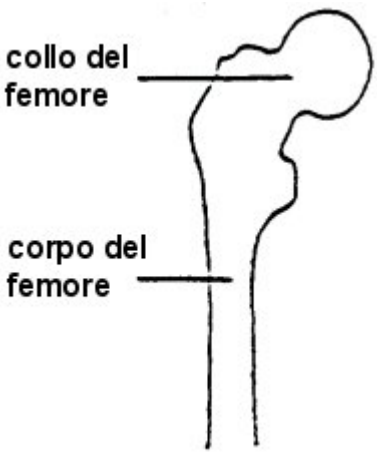
Immobilizzazione del femore di emergenza



emergenza si userà una stecca di fortuna che dovrà arrivare fino all'ascella).

Frattura del collo del femore

L'infortunato non può alzarsi, non può muovere l'arto fratturato, se è supino non riesce, dietro richiesta, a sollevare l'arto a squadra; presenta la rotazione del piede verso l'esterno. Ha dolore costante in sede di frattura.



Il Soccorritore non muova l'infortunato. Chiami Soccorso Qualificato anche per sollevarlo dal suolo. Lo copra, nell'attesa, e lo assista.

Frattura del bacino

Il traumatizzato denuncia dolori all'anca e alla regione inguinale o sacrococcigea. Non muovere l'infortunato. Chiamare Soccorso Qualificato.

Posizione di attesa: disteso a gambe flesse.

Frattura mandibola

1. piegare in avanti il paziente.
2. Spesso lo stesso infortunato si sostiene con una mano la mandibola.
3. Per alleviare il dolore durante un lungo trasporto, se il paziente lo richiede, si può sostenere con un foulard legato sulla testa in modo lasso e non costrittivo.

Distorsione, Lussazione, Strappo muscolare, Crampi

- **Distorsione**: fuoriuscita di un capo articolare dalla sua sede naturale, con successivo immediato rientro in sede.

Primo Soccorso: fasciatura ed impacchi freddi. Farlo vedere in Pronto Soccorso Ospedaliero.

- **Lussazione**: fuoriuscita definitiva di un capo articolare dalla sua sede naturale (non seguito da rientro in sede).

Primo soccorso: non tentare di ridurre la lussazione. Immobilizzare la parte. Portare in ospedale.

- **Strappo muscolare**: rottura di uno o più fascetti di fibre muscolari.

Primo Soccorso: subito impacchi freddi: dopo 24 ore impacco caldo per favorire il riassorbimento. Riposo.

- **Crampi**: contrazione improvvisa di un muscolo, che dà dolore.

Primo Soccorso: rilassare il muscolo colpito, dare acqua e sale o brodo (per il polpaccio tirare su il piede a squadra o batterlo forte sul pavimento).

SOSPETTA FRATTURA DELLA COLONNA VERTEBRALE

La colonna vertebrale è formata da 33-34 vertebre i cui fori sovrapposti formano un canale entro cui corre il midollo spinale. Questo fa parte del sistema nervoso centrale ed è il cavo collettore delle fibre di senso che vanno dalla periferia al centro (cervello) e delle fibre di moto che vanno dal centro alla periferia.

Una frattura vertebrale non significa necessariamente lesione midollare.

Se però questa esiste, con uno spostamento maldestro si rischia di lesionare il midollo!

Una lesione midollare significa interruzione di fibre ascendenti e discendenti e conseguente paralisi di tutte le zone a valle del punto di lesione.

Come si può supporre:

Infortunato COSCIENTE:

Sintomi:

1. denuncia dolore vivissimo in un punto della colonna vertebrale
2. può avere formicolio agli arti
3. può avere insensibilità agli arti
4. può avere immobilità agli arti
5. può perdere urina e feci.

Primo Soccorso: **NON MUOVERE. Lasciarlo DOVE si trova COME si trova**.
NON praticare la Posizione Laterale di Sicurezza. Chiamare aiuto qualificato (ambulanza con barella a cucchiaio).

Se l'infortunato è INCOSCIENTE (e quindi non denuncia sintomi) si DEVE sospettare frattura di colonna, valutando la dinamica dell'incidente

Ricordare: cadute dall'alto (scale, impalcature, attrezzi sportivi, ecc.), rotolamenti, rovesciamenti di auto, incidenti rovinosi, tamponamenti automobilistici sono tutti incidenti a rischio. **NON MUOVERLO**. Controllare che continui a respirare.

Se non respira estrarre la lingua con un fazzoletto asciutto.

Se questo non è la causa di asfissia e infortunato continua a non respirare è indispensabile rischiare la respirazione bocca a bocca o bocca naso (vedi Cap. 11) altrimenti morirebbe.

NOTA BENE:

1. Se dobbiamo per forza trascinare via un Infortunato dal centro della strada (per traffico intenso e altri motivi gravi) sempre tirarlo per i piedi facendolo strisciare sui terreno. Poi coprirlo bene ed aspettare.
2. NON introdurre in vetture di passaggio.
3. Si estrae un infortunato dall'automobile come si può, solo se l'auto è in fiamme. Altrimenti meglio aspettare. (Se si può, tenergli la testa arrovesciata indietro; il mento non deve mai cadere in avanti sul petto).

   Se l'infortunato è già riverso in avanti sul volante, se l'auto non corre rischi e l'infortunato respira, lasciarlo così e fare la chiamata.

FRATTURA DEL CRANIO

Un colpo sopra o lateralmente alla testa può provocare una lesione superficiale al cuoio capelluto, o una tumefazione (bernoccolo) o una ferita. Ma bisogna sempre tener presente che possa essere lesa anche la parte ossea.

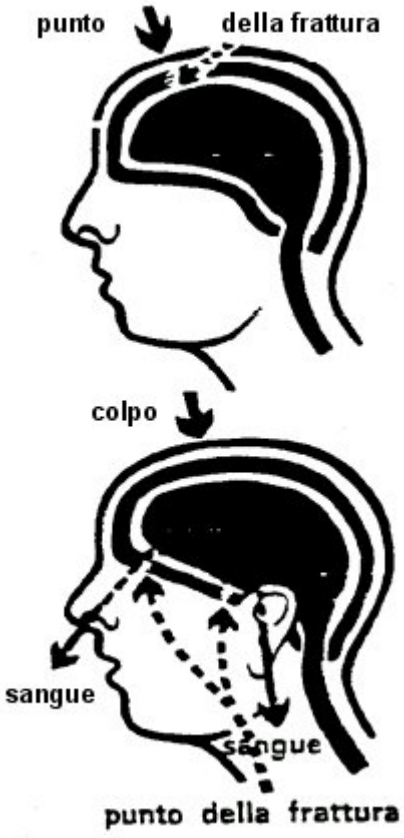
Le frattura può riguardare la volta cranica che protegge il cervello oppure la base cranica su cui poggia il cervello.
Se c'è frattura delta volta questa può essere una incrinatura (infrazione) invisibile oppure può esserci frattura senza o con spostamento (scheggia che determina una compressione sui tessuti sottostanti) o addirittura un versamento di sangue all'interno (ematoma).

Se c'è frattura delle ossa della base si può avere sanguinamento dalle orecchie e/o dal naso.
In caso di trauma cranico (vedi oltre Cap. VII) bisogna sempre temere il peggio

SPAZIO OCCUPATO
DAL CERVELLO NEL CRANIO
Il cervello poggia sulla base del cranio, che sta a livello delle orecchie, degli occhi e del naso

Comportarti così:

- Posizione Laterale di Sicurezza (evitando troppi spostamenti)
- Coprire eventuali ferite
- Mantenere la posizione della vittima dalla parte dell'orecchio sanguinante e NON tamponare il medesimo
- Chiamare Soccorso Qualificato
- Arrivando in Ospedale comunicare al medico:
  - Se ha perso i sensi e per quanto tempo
  - Se ha perso la memoria
  - Se ha vomitato.
  - Se è stato agitato oppure torpido, sonnolento.



EMORRAGIA CEREBRALE (ictus, colpo apoplettico)

E' la rottura di un vaso o la sua occlusione (trombosi cerebrale o embolia cerebrale). Frequentemente ipertensione ed arteriosclerosi sono favorenti. Ne consegue "ischemia" della zona colpita.

Sintomi:
- perdita PROLUNGATA della coscienza
- spesso viso congesto (non sempre. Es.: pallore nel caso di rottura di aneurisma cerebrale)
- respiro lento o alterato
- polso pieno
- paralisi degli arti; deviazione degli occhi e della bocca
- asimmetria delle pupille o midriasi.

Può trattarsi di "apoplessia fulminante" senza indizi precursori. talvolta invece preannunciata da sintomi premonitori quali: sonnolenza, ronzii, vertigini, vomito, confusione mentale.

Primo Soccorso: - se è rosso in viso:
- immobilità assoluta
- paziente a letto con testa sollevata (ghiaccio sul capo, caldo ai piedi).

ATTENZIONE! Il primo soccorritore si limiti a considerare l'aspetto del paziente: non sempre è rosso, non sempre è pallidissimo. Come fare?
Nel dubbio, piuttosto che alzare ali arti inferiori ad una persona con eventuale emorragia cerebrale o piuttosto che mettere a sedere un incosciente ciondolante, adottare SEMPRE la POSIZIONE LATERALE DI SICUREZZA ORIZZONTALE (MAI posizione Antishock! NON sollevargli mai le gambe!).

TRAUMA CRANICO

E' un colpo, un urto e i danni che ne derivano al cervello possono essere di tipo diverso:

Lesioni esterne

- contusione (cuoio capelluto)
- tumefazione (bernoccolo)
- ferita (comprimere e poi coprire)
- frattura della volta cranica
- frattura della base cranica

N.B.: La gravità delle conseguenze NON è comunque legata necessariamente alla frattura della scatola cranica. Può esserci infatti frattura senza spostamento e nessun danno al cervello. Può invece esserci una scheggia che comprime o che è penetrata. Oppure può non esserci alcuna lesione rilevabile ed essersi determinata lesione interna. Non basta quindi una radiografia ma sono necessari esami ed accertamenti.

Lesioni interne

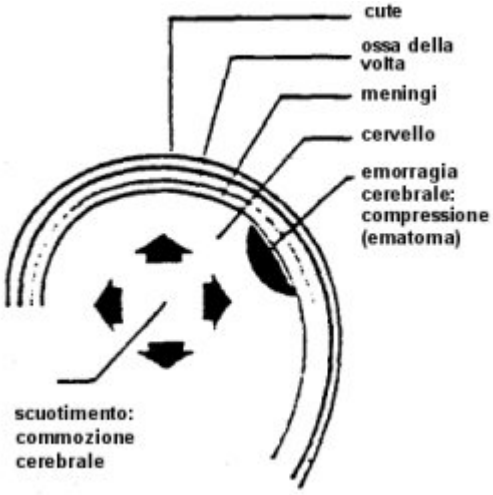
- **edema cerebrale** - rigonfiamento del cervello
- **ematoma cerebrale** - raccolta di sangue formatasi per rottura di vasi sanguigni.
  Il sangue può raccogliersi rapidamente (arteria) o lentamente (origine venosa).
  L'ematoma può impiegare anche molto tempo a formarsi (ore, giorni, mesi).
  Ciò determina l'esistenza dell'"intervallo lucido": il soggetto all'inizio è cosciente, cammina, parla, risponde. Poi improvvisamente può finire in COMA (incoscienza prolungata).

Altre Lesioni e Primo Soccorso

- **contusione cerebrale**: l'urto ha provocato la morte di alcune cellule cerebrali.
  La lesione è grave perché i neuroni morti non si rigenerano. Il danno è permanente e può manifestarsi a seconda della zona colpita con perdita della vista, dell'udito, della parola o con paralisi ecc.

- **commozione cerebrale**: forte scuotimento del cervello che provoca una fugace perdita di coscienza (qualche minuto o qualche ora). Il soggetto riacquistando coscienza ritorna intelligente, ma non ricorda nulla di quanto è successo.

- **danni al bulbo**: possono portare ad arresto respiratorio e cardiocircolatorio.



Norme di comportamento:

Per valutare se l'infortunato è cosciente o incosciente porgli delle domande circa le sue generalità, le modalità dell'incidente ecc. (v. I° capitolo).
Valutare eventuali sintomi di sofferenza generale:
- vomito: senza nausea, a getto
- cefalea intensa
- amnesia
- confusione mentale, sonnolenza, torpore
- asimmetria delle pupille (anisocoria)
- rinorragia, otorragia
- deviazione degli occhi
- paralisi.

Primo Soccorso: Portare sempre in Ospedale CHIUNQUE abbia ricevuto un colpo alta testa!

Cosciente: disteso, testa ben ferma.
Se vomita: Posizione Laterale di Sicurezza

Incosciente: Posizione Laterale di Sicurezza
(NON posizione Antishock in quanto favorendo l'afflusso di sangue al cervello aggraverebbe l'eventuale ematoma).

Attenzione!!! se la situazione appare grave e se si teme di provocare danni spostando le vittima, si può evitare la Posizione Laterale di Sicurezza, mantenendo unicamente l'infortunato disteso. In tal caso però, il soccorritore non deve abbandonare l'infortunato, deve stargli vicino controllandone il respiro e girargli la testa di lato in caso di vomito improvviso.
Altrimenti, se si deve abbandonarlo anche per poco, è meglio sempre usare la POSIZIONE LATERALE DI SICUREZZA.

RICORDARE:
- Mantenere libere le vie aeree
- NON dare mai da bere ad un incosciente
- NON provocargli il vomito.

–- Danni da agenti fisici –-

COLPO DI SOLE

E' dovuto all'azione diretta dei raggi dei sole sul capo.

Sintomi

Inizialmente:
- malessere, stordimento, cefalea
- colorito rosso acceso al volto
- sudorazione profusa
- nausea, vomito
- vertigini, ronzii.

Successivamente:
- calo della Pressione Arteriosa
- evoluzione verso lo stato di shock
- pallore, pelle fredda e umida
- polso piccolo e frequente
- coma

Primo Soccorso: Portare in ambiente fresco e all'ombra.
In fase iniziale (rossore) Posizione semiseduta.
In fase avanzata (pallore) Posizione Antishock.
Far bere acqua e sale se il paziente è cosciente.
Spugnature fresche ma evitare bruschi raffreddamenti.
Se Incosciente Posizione Laterale di Sicurezza e gambe sollevate.

COLPO DI CALORE
Sintomi e Primo Soccorso

In ambiente molto umido e poco ventilato il sudore non può evaporare. Si ha un arresto della sudorazione e il corpo non elimina più il calore.
Frequente in zone tropicali o in particolari luoghi di lavoro come fonderie, miniere e nelle automobili surriscaldate durante l'estate.

Sintomi:
- malessere e sete intensa
- cute ardente e secca (febbre oltre i 40°)
- colorito rosso acceso, poi cianotico - nausea, vomito
- crampi
- polso piccolo e frequente - respiro frequente
- torpore o delirio, poi coma - dispnea

Primo Soccorso: - Portare in ambiente fresco e all'ombra.
- raffreddare a 39° C con impacchi freschi.
- se è rosso in viso Posizione Semiseduta.
- se è cosciente far bere acqua e sale (non acqua gelata)
- in fase avanzata Posizione Laterale di Sicurezza

N.B.: NON far scendere bruscamente la temperatura corporea sotto i 39°C perché si provocherebbe collasso.

ASSIDERAMENTO
Sintomi e Primo Soccorso

E' l'effetto del freddo intenso e protratto su tutto l'organismo.
La vasocostrizione cerebrale determina dei senni premonitori quali fiacchezza fisica e mentale. irritabilità e irragionevolezza, tremito, difficoltà di vista e di parola, tachicardia, torpore.

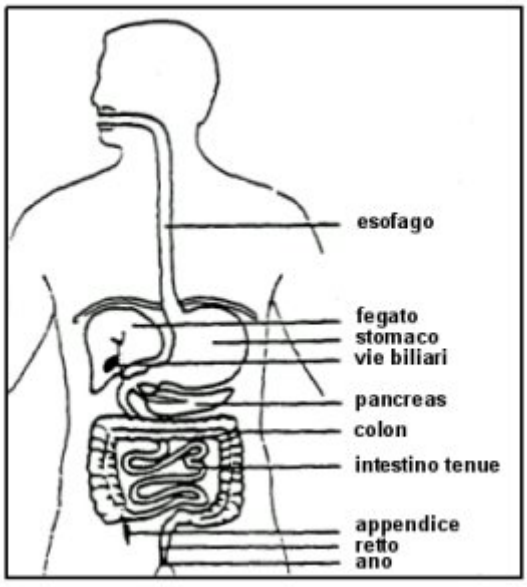
Il quadro poi si aggrava: - sonnolenza - fino al coma
- polso debole
- respiro lento fino all'arresto.

Primo Soccorso: - portare in ambiente asciutto ma non eccessivamente riscaldato
- togliere gli abiti bagnati
- riscaldare gradualmente con massaggi e panni caldi (non avvicinarlo a fonti dirette di calore)
- caffè forte molto zuccherato
- NON somministrare alcoolici

Non immergere in acqua troppo calda (rischio di collasso).

AVVELENAMENTI

L'APPARATO DIGERENTE



La funzione dell'apparato digerente è la "digestione", cioè la disgregazione degli alimenti in Principi Alimentari semplici. Questi sono gli zuccheri, i grassi, le proteine, le vitamine, i sali minerali e l'acqua. Gli zuccheri semplici e i grassi verranno bruciati nelle cellule perché si produca energia per il calore corporeo e per il lavoro muscolare e intellettuale; le proteine, scomposte nei loro componenti "amminoacidi" serviranno per costruire e ricostruire i tessuti. La scomposizione degli alimenti in sostanze semplici facilmente assimilabili avviene durante tutto il percorso del cibo nel tubo digerente anche ad opera di secreti specifici prodotti da ghiandole annesse. La saliva (ghiandole salivari) incomincia la disgregazione degli amidi in zuccheri più semplici, il succo gastrico (stomaco) quella delle proteine; la bile (fegato) scompone grossolanamente i grassi.

Il succo pancreatico (pancreas) continua la scomposizione di queste sostanze semplificandole ancora di più; il succo enterico prodotto dall'intestino tenue completa infine la semplificazione. Ora i Principi Alimentari sono in condizione di essere assorbiti dai villi intestinali; passano la membrana dei villi entrano nei capillari dei villi (i grassi entrano nel sistema linfatico) ed il sangue li porterà alle cellule perché qui compiano le loro funzioni: energetica e plastica.
Le sostanze indigeribili passano nel colon dove avviene solo un assorbimento di acqua, il materiale si concentra e va a costituire il residuo fecale.

N.B.: una porzione del pancreas funziona come ghiandola a secrezione interna, producendo un ormone l'insulina che viene versato nel sangue direttamente e che permette agli zuccheri di entrare nelle cellule per essere qui bruciati.

INDIGESTIONE

Detta "gastrite acuta" è un'affezione acute a carico dell'apparato digerente: si manifesta con nausea. sovente vomito. dolori addominali, spesso diarrea.
Causa può essere l'assunzione esagerata di cibo o bevande, o l'introduzione di cibi indigesti o di un eccesso di farmaci.

ATTENZIONE: - se il vomito dura più di mezz'ora
- se le coliche e la diarrea persistono oltre 1 ora
- se sopravvengono altri segni (agitazione, delirio, stato di shock, ecc.),

si deve dubitare di una intossicazione più grave, di un avvelenamento.

AVVELENAMENTO
Sintomi e Regole di Comportamento

Stato patologico causato dall'assorbimento di sostanze tossiche e dall'azione che queste esercitano sulle principali attività fisiologiche.

Sintomi:
- digestivi: dolori addominali violenti, nausea, vomito, diarrea
- nervosi: vertigini, prostrazione, perdita di conoscenza oppure al contrario agitazione fino a delirio
- circolatori: si deve prevedere la comparsa dello shock.

Conseguenze pesanti in molti casi sono previste a carico dei fegato e dei reni, che possono subire danni irreparabili.

REGOLE GENERALI DI COMPORTAMENTO

ATTENZIONE: NON prendere iniziative per la somministrazione di antidoti specifici!
NON somministrare alcoolici.
NON somministrare latte a casaccio: può essere favorito proprio dal latte l'assorbimento della sostanza tossica (es.: antiparassitari)
NON tarlo vomitare prima di aver ben valutato che tipo di sostanza ha ingerito
NON si faccia comunque mai vomitare un incosciente!

E' INUTILE PROVOCARE VOMITO nell'intossicazione da:

- TOSSINA BOTULINICA
- FUNGHI

SI DEVE PROVOCARE VOMITO nell'intossicazione da:

- ALIMENTI INFETTI (dolci, gelati)
- ANTIPARASSITARI
- FARMACI
- ALCOOL

COSA FARE E COSA NON FARE

NON SI DEVE MAI PROVOCARE VOMITO

negli avvelenamenti da SOSTANZE CAUSTICHE

Che cosa fare

- Se il soggetto Cosciente chiedergli che cosa ha ingerito
- Se il soggetto è Incosciente e respira: Posizione Laterale di Sicurezza e misure Antischock. Se è Incosciente e non respira: Respirazione Artificiale.
- Chiamare l'ambulanza specificando "avvelenamento"; se si può, trasportare direttamente l'infortunato senza perdere tempo.
- Rivolgersi ad un Centro Antiveleni (laddove questo esiste) e chiedere informazioni.
- Raccogliere gli avanzi dei cibo sospetto o della sostanza velenosa, un campione di materiale vomitato e un po' di urina: inviarli o portarli in Ospedale.

CORPI ESTRANEI
Primo Soccorso

a) nell'occhio

Primo Soccorso:

1. non strofinare l'occhio
2. fare agitare la palpebra sott'acqua corrente (es.: in caso di sabbia)
3. se si tratta di un corpo mobile e visibile si può estrarlo così:
   - lavarsi bene le mani; porsi vicino ad una sorgente luminosa: abbassare la palpebra inferiore ed estrarlo con l'angolo di un fazzoletto pulito.
4. se il corpo estraneo è infisso (ad esempio una scheggia) non tentare neppure di estrarlo: coprire entrambe gli occhi (anche quello sano) e portare in un Ospedale (possibilmente Oftalmico) in ambulanza o comunque disteso con la testa ferma

b) nel naso

Primo Soccorso:

1. non tentare di estrarre
2 premendo la narice libera far espellere l'aria e quindi il corpo estraneo dalla parte otturata
3. se la manovra non riesce, portare in Ospedale (reparto specialistico).

c) nell'orecchio

Primo Soccorso:

1. non estrarre l'oggetto
2. Se è un insetto introdurre una goccia di olio tiepido
3. altrimenti, se l'oggetto non esce facilmente inclinando il capo da quel lato, portare la persona da uno specialista.

PUNTURE DI INSETTI

Molti insetti introducono nella pelle un pungiglione, altri il loro siero.

Primo Soccorso:
1. si può provare ad estrarre il pungiglione con pinzette disinfettate. senza premere e senza insistere
2. pomata antistaminica, altrimenti usare ammoniaca diluita (non pura).

N.B.: è pericoloso
a) il numero elevato di punture
b) il luogo della puntura: faccia, lingua e gola (rischio di edema) vasi. occhio
c) sensibilità individuale accentuata (bambino, soggetto allergico). C'è rischio per alcuni di shock anafilattico.

In caso di shock o edema della glottide portare d'urgenza in un centro di rianimazione o in un reparto otorinolaringoiatrico.

MORSI DI ANIMALI

Pericolosi per la possibilità di infezione tetanica e per l'eventuale trasmissione della rabbia.

RABBIA

Infezione provocata dal morso di animali mammiferi (cane, gatto, volpe, lupo, topo, ecc.).
Il virus è contenuto nella saliva dell'animale malato che può trasmetterlo col morso o lambendo una lesione preesistente sulla pelle. Particolarmente pericolosi i morsi alla testa e al collo.

Incubazione: da 8 giorni (morso al capo) fino a due o tre mesi. Questo periodo così lungo permette di usare il vaccino come terapia (c'è il tempo utile alla formazione di anticorpi).

Sintomi: le tossine attaccano il sistema nervoso: spasmi, agitazione, urla, allucinazioni visive e acustiche, fobie (idrofobie = paura dell'acqua). Si arriva alla paralisi e alla morte.

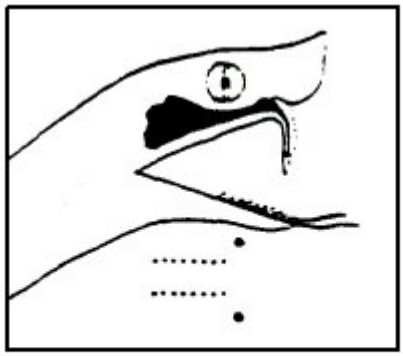
Primo Soccorso:
- lavare e pulire la ferita (attenzione al tetano! Se non si e vaccinati procedere alla sieroprofilassi)
- se il cane è preso e tenuto sotto controllo, si avranno indicazioni per eventuale vaccinazione
- rivolgersi sempre per consiglio ad un Ospedale Specializzato o all'Ufficio di Igiene

MORSO DI VIPERA

La vipera é lunga circa 60 cm. e ha la testa triangolare: la colorazione varia dai grigio al rosso marrone: tende a mimetizzarsi nell'ambiente in cui vive. Si distingue per le coda che è tozza, mentre nei rettili innocui è lunga e sottile. (E' l'unico serpente velenoso in Italia).

La vipera è molto velenosa dopo il letargo perché il veleno nella ghiandole alla base dei due denti è riformato nella dose completa. La morsicatura lascia come segno l'impronta dei due denti veleniferi in due punti ravvicinati: come due punture di spillo distanti, tra loro circa 1 cm. da cui esce un liquido rossastro (sangue e siero).

Sintomi:
- sensazione di puntura acuta che sparisce rapidamente
- torpore ed edema locale (dopo 5/15 minuti)
- poi l'edema si estende - la pelle diventa marmorizzata - dolori intensi
- dopo mezz'ora malessere generale, sudorazione, angoscia
- si può arrivare ad una sindrome maligna con emorragia, paralisi respiratoria e cardiaca (in mancanza di cure o nei bambini soprattutto).



__Segno del morso di vipera __
I due punti più grossi sono i segni lasciati dai denti del veleno, i punti piccoli dai denti non velenosi

Primo soccorso: 1 tranquillizzare il paziente; distenderlo in posizione ci riposo per rallentare la circolazione (non tarlo camminare; trasportarlo a braccia o in barella).

- bendaggio largo e premente sul punto di morsicatura (blocca l'assorbimento del veleno da parte del sistema linfatico)
- il bendaggio si estende verso l'estremità dell'arto e risale verso la radice (a monte e a valle della morsicatura)
- immobilizzare con una stecca o doccia come per una frattura
- fin che l'arto rimarrà bendato e steccato non si correranno rischi perché non ci sarà diffusione dei veleno. - Potrà rimanere così anche per diverse ore senza pericolo. Lo toglierà solo un medico e in questo caso sarà lui ad usare il siero antiotiofidico.
- questo sistema serva per organizzare con calma un trasporto o per cercare soccorsi.

Ricordare:
- non incidere tra i due punti di morsicatura (si favorirebbe la diffusione del veleno);
- se si può, usare acqua fredda (scioglie il veleno);
- non usare alcool sulla morsicatura (fisserebbe il veleno);
- il caffè forte è un buon antidoto. MAI dare alcool da bere.

PREVENZIONE: quando si va in gita è bene usare scarponi alti, Calzettoni spessi, pantaloni lunghi. Guardare bene dove si mettono i piedi. picchiare in terra con un bastone nell'erba alta; non sedersi mai sulle pietraie, controllare bene il terreno prima di sedersi in un prato, chiudere bene le borse, non abbandonare golf o giacca al suolo.

ATTENZIONE! quando si va a funghi o e castagne guardare dove si mettono le mani; le vipere si annidano mimetizzandosi fra le toglie o sotto le pietre.

Nuovo antidoto in sostituzione del siero anti-vipera

Si segnala un ritrovato in vendita nelle farmacie da diversi anni e che ha ottenuto il benestare del Ministero delle Sanità. Si tratta di un piccolo apparecchio portatile, grande quanto un pacchetto di sigarette, con due elettrodi da posizionare" a cavallo" della morsicatura. Con una breve serie di scariche elettriche ripetute, (inavvertibili dato il loro basso voltaggio), si ottiene la inattivazione delle tossine inoculate dalla vipera. Le tossine vengono attirate e scompose dai due diversi poli elettrici neutralizzando così il veleno.
Informazioni: www.tecnimed.it/ecosave.html.

TAVOLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI E DELLE PRINCIPALI POSIZIONI

Incosciente che non respira = Asfissia = RESPIRAZIONE ARTIFICIALE
Incosciente che non respira e in arresto cardiaco RESP. ART. - MASSAGGIO CARDIACO

Posizione Laterale di Sicurezza - Incosciente che respira

- Traumi cranici
- Ubriachezza
- Colpo di sole
- Colpo di calore
- Folgorato che respira
- Incoscienza da malattia (es. coma diabetico)

cosciente

Posizione Antishock, per prevenire lo shock, anche se non compaiono sintomi, in incidenti gravi

- Emorragie
- Ustioni
- Ferite e contusioni gravi
- Fratture gravi
- Avvelenamenti
- Spaventi

e nei pallori

- Svenimento
- Collasso cardiocircolatorio
- Sincope

Incosciente Posizione Antishock -Posizione laterale di Sicurezza

vengono esclusi dalla Posizione Antishock e vanno messi in:

Posizione semiseduta

- Emorragie parti alte del corpo
- Ferite torace
- Fratture torace (lato teso)
- Dispnoici
- Rossori al viso
  - Congestione cerebrale
  - Emorragia cerebrale
- Infarto
- Edema polmonare acuto

Posizione per frattura di bacino, per traumi o ferite all'addome

Nota bene:
- Il sospetto fratturato di colonna non va mosso tranne casi eccezionali
- Al traumatizzato cranico non si sollevino gli arti interiori: basta la Posizione Laterale di Sicurezza orizzontale.

MATERIALE UTILE AL PRIMO SOCCORSO
(ad uso della popolazione)

A domicilio come pure in viaggio o in vacanza (mare o montagna) è utile avere a portata di mano il seguente materiale:

- cotone idrofilo
- compresse sterili
- bende orlate da 5 a 15 cm. di altezza
- tubolari di rete di diverse dimensioni
- un pezzo di tela di 50 x 50
- cerotti medicati
- cerotto adesivo in nastro
- acqua ossigenata
- ammoniaca preparata (fiale in farmacia)
- forbici a punte arrotondate
- pinzette
- spille di sicurezza
- un paio di bende elastiche
- un pezzetto di sapone
- ghiaccio sintetico
- alcuni triangoli (60x60x90cm)
- telo alluminato da 2x2 metri
- cerotti per vesciche ai piedi

FEDERAZIONE ITALIANA ESCURSIONISMO

Ente morale fondato nel 1946 D.P.R. n° 1152 del 29 / 11 11971

COMMISSIONE NAZIONALE A.E.N.

CORSO DI FORMAZIONE ACCOMPAGNATORI ESCURSIONISTICI

Meteorologia
Le previsioni del tempo

Testi a cura dei: COMITATI REGIONALI LAZIO e LIGURIA

Distribuzione COMMISSIONE NAZIONALE A.E.N. F.I.E. - GENOVA
Via Imperiale 14 – 16143 Genova

ELEMENTI DI METEOROLOGIA

La meteorologia è la scienza che, partendo dall'analisi della variabilità delle condizioni fisiche dell'atmosfera, cerca di prevedere il tipo di tempo reale con scadenza a breve o a medio termine. Per quanto le situazioni meteorologiche estive sulle nostre regioni alpine e appenniniche siano generalmente mutevoli e incostanti, è importante conoscere gli elementi fondamentali che determinano l'instaurarsi e l'evolversi di determinati tipi di tempo, in modo da ridurre gli effetti dovuti ai suoi mutamenti.

Una migliore conoscenza della meteorologia consente in ordine sequenziale

- Adeguata scelta e pianificazione del percorso
- Adeguata scelta dell'equipaggiamento (vestiario, attrezzatura, viveri)
- Adeguata valutazione dei rischi ed eventuale rinuncia
- Adeguato comportamento per minimizzare i danni in caso di fenomeni pericolosi

Per rilevare, sia pure in modo approssimativo, una variazione del tempo a scala locale, è necessario prestare attenzione ai minimi cambiamenti che avvengono intorno a noi: un vento che si leva improvvisamente, sbalzi di temperatura, nubi che si spostano o che si formano sono tutti segnali di mutazione. L'utilizzo di un altimetro, strumento basato sulla variazione di pressione atmosferica, ci aiuterà a confermare le nostre intuizioni.

I modelli fisico-matematici per le previsioni del tempo

Le previsioni elaborate ogni giorno presso i centri meteorologici di tutto il mondo sono un connubio ben riuscito tra le conoscenze più aggiornate delle leggi fisiche dell'atmosfera e gli strumenti più sofisticati messi a disposizione oggi dalla scienza e dalla tecnica.

Nonostante l'impiego di personale altamente specializzato, che si avvale degli ultimi ritrovati tecnico-scientifici, e nonostante l'applicazione di rigorose leggi fisiche, risolte con sofisticati algoritmi matematici, le previsioni del tempo sono oggi ancora alquanto imprecise e, anzi, lo saranno anche tra 100, 1000, 10.000 anni.

Le leggi che descrivono l'evoluzione dell'atmosfera sono quelle classiche della meccanica e della termodinamica e la loro formulazione generale è nota da più di due secoli. Purtroppo, a causa della complessità medesima dei fenomeni atmosferici, sono leggi molto complesse, ed espresse pertanto da equazioni di difficile risoluzione. Questo è il motivo per cui, per l'impostazione rigorosamente scientifica del problema delle previsioni meteorologiche, si è dovuto attendere gli anni '70, quando la potenza di calcolo raggiunta dai computer ha permesso la risoluzione diretta, seppure approssimata, del sistema di equazioni nel volgere di qualche ora, simulando e schematizzando il comportamento dell'atmosfera attraverso appropriati modelli fisico-matematici. Da allora, il miglioramento delle previsioni meteorologiche è andato di pari passo con l'aumento delle performance dei computer.

Ma cos'è, e come funziona un modello fisico-matematico per le previsioni meteorologiche?

Il primo passo consiste nel ricostruire la condizione di partenza dell'atmosfera, il suo stato iniziale. Per studiare l'evoluzione di qualsiasi sistema fisico presente in natura è infatti necessario conoscerne le condizioni iniziali. Ad esempio, la previsione della traiettoria descritta da un proiettile richiede che siano inizialmente note le coordinate del punto di partenza e la velocità di lancio. Quanto più precise sono le condizioni iniziali, tanto più la traiettoria prevista si avvicinerà a quella osservata. Tali requisiti valgono ovviamente anche per sistemi molto più complessi, come appunto l'atmosfera.

Ecco il motivo per cui per prevedere il "tempo che farà" su una data area geografica è indispensabile innanzitutto conoscere "il tempo che c'è. Allo scopo esiste, a livello planetario, un sistema mondiale per l'osservazione del tempo, coordinato dall'OMM *(Organizzazione Meteorologica Mondiale),* organismo permanente dell'ONU.

Il sistema è costituito da una rete di stazioni per l'osservazione simultanea (o *sinottica,* in gergo tecnico) delle condizioni meteo al suolo, e da un'analoga rete sinottica per l'osservazione del tempo a varie quote, onde avere una visione tridimensionale delle condizioni iniziali. Le stazioni sinottiche di superficie - circa 15.000 in tutto il mondo, con una distanza media, le une dalle altre, di 100-200 km - misurano ogni 3 ore i parametri più significativi per l'evoluzione del tempo (pressione atmosferica, temperatura, umidità, vento, nuvolosità, quantità di precipitazioni) e i fenomeni significativi in atto (nebbia, pioggia, neve, temporali). Alle stazioni di superficie si affiancano le misure giornaliere di circa 4000 boe oceaniche e i riporti di 5000 navi in rotta.

La rete di stazioni sinottiche per le osservazioni in quota è invece costituita da circa 1400 postazioni che, ad intervalli di 6 o 12 ore, lanciano palloni riempiti di elio, i quali sollevano fino a 25-30 km di altezza una sonda (da qui il termine di *pallone sonda)* munita di minuscoli sensori di temperatura, umidità e pressione atmosferica e i cui rilevamenti vengono trasmessi via radio alla stazione ricevente a terra. Alle osservazioni in quota contribuiscono anche 9000 aerei in rotta e qualche centinaio di migliaia di osservazioni varie da parte dei satelliti polari e geostazionari. In particolare conoscere lo stato iniziale dell'atmosfera significa conoscere il valore di 7 variabili: le 3 componenti del vento secondo un sistema di riferimento tridimensionale (asse x verso est, asse y verso nord e asse z verso l'alto), la pressione, la temperatura, l'umidità e l'intensità delle velocità verticali. Il compito dei computer è quello di risolvere il sistema di equazioni che legano tra loro queste 7 variabili.

L'insieme dei metodi e delle approssimazioni, fisiche e matematiche, impiegate per risolvere tale sistema di 7 equazioni in 7 incognite, costituisce il modello fisico-matematico.

Nelle equazioni sono contenute tutte le regole e le leggi che sono alla base dei moti dell'atmosfera. Si tratta di processi fisici complicati in cui i vari parametri sono strettamente interdipendenti, ossia una modifica dell'uno si ripercuote a cascata su tutti gli altri. Purtroppo molti di tali processi sono ancora mal conosciuti, e pertanto nelle equazioni bisogna utilizzare varie approssimazioni. E anche quando la legge è rigorosamente nota, i termini da aggiungere nelle equazioni sono così complicati da consigliare consistenti semplificazioni.

Ogni approssimazione o semplificazione introdotta nella definizione dello stato iniziale dell'atmosfera e nella risoluzione dei diversi sistemi di equazioni introduce un errore più o meno consistente nella previsione. Ecco perché neanche tra 1000 anni le previsioni del tempo riusciranno a essere precise.

Per risolvere le equazioni si suppone, innanzitutto, che lo stato e l'evoluzione del tempo sulla regione oggetto della previsione possano essere adeguatamente rappresentati mediante i valori assunti, con il passare del tempo, dalle 7 variabili in un numero finito di punti, opportunamente spaziati sia nel piano orizzontale che verticale, e ottenuti dalla suddivisione dell'atmosfera in *box.* La distanza (passo) tra *i nodi* di questa gigantesca *griglia* tridimensionale non deve essere né tanto grande da pregiudicare il grado di dettaglio della previsione, né tanto piccola da aumentare a dismisura il numero dei nodi e quindi anche il tempo di elaborazione dei calcoli.

La risoluzione dell'enorme numero di sistemi di equazioni ha inizio una volta che in tutti i nodi siano stati assegnati i valori iniziali delle 7 variabili, come ottenuti dalle osservazioni sinottiche.

L'elaboratore, dopo aver completato l'interpolazione, l'assimilazione e l'inizializzazione dei dati necessari a definire lo stato iniziale dell'atmosfera, si avventura finalmente nella risoluzione numerica dei complesso sistema di equazioni.

Le soluzioni forniranno una fotografia dell'atmosfera in diversi istanti successivi allo stato iniziale.

Il numero di operazioni richiesto al computer per una previsione di 10 giorni sull'intero pianeta, a intervalli temporali di 20 minuti è, grosso modo, di 20.000 miliardi di operazioni.

Per eseguire una mole così impressionante di calcoli, un milione di valenti matematici, impiegati 24 ore su 24, e in grado di eseguire un'operazione ogni 5 secondi, fornirebbero il responso dopo circa 3 anni! Alla fine dell'ultimo passo temporale si ottengono finalmente, in ogni nodo e per qualsiasi validità temporale, i valori previsti di vento, temperatura, pressione e umidità.

Il compito del meteorologo

Al termine delle elaborazioni fisico-matematiche eseguite dal modello e dai calcolatori, il meteorologo ha a disposizione la distribuzione spaziale e temporale dei più importanti parametri meteorologici, come pressione, umidità e temperatura a diverse quote. È a questo punto che la figura dei meteorologo diventa indispensabile. L'interpretazione dei risultati ottenuti dal modello è tutt'altro che semplice e necessita di una profonda conoscenza della fisica dell'atmosfera e del territorio sul quale si deve fare la previsione. Il lavoro diventa ancora più delicato quando la regione di interesse è particolarmente varia da un punto di vista orografico e idrografico. E questo è proprio il caso dell'Italia: la presenza delle Alpi, degli Appennini e di un mare relativamente caldo come il Mediterraneo rende ancora più indispensabile un attento studio dei risultati dei modelli da parte del meteorologo.

Questo spiega perché alle volte le previsioni che provengono da centri meteorologici diversi, anche se realizzate sullo stesso modello, possono presentare differenze notevoli.

Alla luce di quanto detto fino ad ora, possiamo concludere che il luogo comune che ancora oggi i meteorologi sbagliano spesso le loro previsioni ha perso di senso per almeno due motivi:

r gli sforzi realizzati negli ultimi anni per migliorare le conoscenze dell'atmosfera stanno dando risultati notevoli;

r computer sempre più potenti riescono a realizzare elaborazioni sempre più complete ed esaustive.

Nella tabella sottostante è riportato un valore indicativo della probabilità di successo da assegnare oggigiorno alle previsioni realizzate dal Centro Epson Meteo in funzione del periodo di validità.

Validità in giorni	Probabilità in %
1	> 90
2-3	85-90
4-5	75-85
6-7	65-75
7-10	60-65

I modelli fanno acqua anche per … colpa delle farfalle!

I processi che influenzano il comportamento dell'atmosfera sono molto complessi, e coinvolgono scale spaziali che vanno dalla molecola all'intero pianeta, e scale temporali dai secondi agli anni. I fenomeni atmosferici appaiono inoltre essere casuali, a parte qualche nota periodicità, quali i cicli diurni e annuali dovuti ai moti di rotazione e di rivoluzione della terra. Insomma, in qualunque punto dello spazio, le condizioni dell'atmosfera variano in continuazione, per effetto di una miriade di perturbazioni sotto forma di onde e vortici con cicli di vita che vanno dal minuto al giorno, alla settimana, al mese e oltre. Intuitivamente potremmo attenderci che le perturbazioni piccole e di breve durata - come i temporali - siano prevedibili con un anticipo di appena qualche ora, mentre i fenomeni aventi una più ampia dimensione spaziale e temporale - come i sistemi frontali - possano essere estrapolati nel futuro per periodi di tempo più lunghi. Una limitazione alla prevedibilità del tempo deriva innanzitutto dalla grave carenza di punti di osservazione, dalla cattiva conoscenza di numerosi processi fisici, e dai limiti delle tecniche di risoluzione delle equazioni. Ma, a parte ciò, esiste un limite intrinseco alla prevedibilità del tempo? In altre parole, se i fenomeni fisici fossero perfettamente conosciuti, se le osservazioni iniziali fossero complete e, ancora, se si avesse a disposizione una potenza di calcolo illimitata, sarebbe possibile effettuare previsioni perfette per un qualsivoglia intervallo di tempo? Insomma, sarà possibile nel futuro prevedere, con un mese di anticipo, che tempo farà a Roma alle ore 14 del 2 settembre? La risposta è, purtroppo, no. In effetti, è vero che, a differenza dei sistemi la cui evoluzione è affidata al caso e non alle condizioni iniziali, l'atmosfera è un sistema deterministico, ovvero lo stato futuro è unica e diretta conseguenza del passato, ma a causa della stretta interazione dei vari processi l'atmosfera è un sistema non lineare. Come conseguenza gli errori commessi (imprecisione nelle condizioni iniziali, equazioni approssimate, risoluzione matematica imperfetta), anziché propagarsi linearmente, crescono in maniera esponenziale al passare del tempo. Ad esempio, in una previsione a 96 ore, l'errore commesso non è il doppio di quella a 48 ore, ma il quintuplo. Ma la cosa ancor più grave è che l'atmosfera è un sistema caotico, ovvero il passaggio da uno stato all'altro non avviene in maniera continua e lineare, come vorrebbero appunto le leggi deterministiche della fisica, ma per salti bruschi, che si verificano quando l'azione anche isolata di una piccola perturbazione porta il sistema al di là di un valore critico. Insomma, anche il caos apparente di un sistema composto da un numero elevatissimo di moti sovrapposti, come è appunto l'atmosfera, obbedisce a precise leggi, quelle del *caos deterministico.*

Tutti i sistemi deterministici ma caotici, come appunto l'atmosfera, hanno il difetto di essere infinitamente sensibili alle condizioni iniziali, una caratteristica nota come *effetto farfalla.*

Ma cosa c'entrano le farfalle? A priori, nulla vieta di sostenere che il centimetrico vortice d'aria lasciato dietro di sé da una farfalla, che in un caldo pomeriggio estivo si solleva in volo a Tokyo, sia in grado di scatenare nell'atmosfera una specie di reazione a cascata. In effetti, la piccola perturbazione potrebbe rappresentare, in quell'istante e in quel luogo, quel quid in più che consente a una bolla d'aria calda di staccarsi dal suolo surriscaldato, trasformandosi in una termica, una poderosa corrente calda ascendente, la quale dopo aver raggiunto quote di 2-3 km si potrà trasformare in una nube temporalesca. A sua volta il grande vortice di 30-50 km di diametro, che dal basso alimenta di vapore acqueo il temporale fino a quote di 10-15 km, avrebbe abbastanza energia per deviare dal loro percorso iniziale i venti alle quote superiori presenti in quel momento sul Giappone.

La perturbazione poi, muovendosi da ovest verso est in seno alle grandi correnti occidentali, avrebbe buone probabilità di raggiungere le coste orientali USA, dove potrebbe fornire all'atmosfera del luogo quel tanto di energia in più per scatenare un ciclone. Il tutto, 3-4 giorni dopo il volo della farfalla.

L'effetto farfalla fu scoperto per caso nel 1963 dal fisico americano Edward Lorentz, durante prove di simulazione dell'evoluzione a lungo termine dell'atmosfera mediante modelli fisico-matematici. Un giorno lo scienziato, dopo aver provato e riprovato il modello previsionale sulla base dei dati iniziali di pressione, vento, temperatura e umidità osservati a un dato istante su una certa area geografica, decise di ripetere l'esperimento con valori iniziali appena diversi - tralasciò i decimali oltre la terza cifra - al solo scopo di accorciare i tempi di calcolo del computer. 'Tanto" - disse tra sé e sé - "partendo da condizioni meteorologiche leggermente diverse, il tempo non potrà che evolvere in maniera appena diversa". Alla luce del poi il ragionamento si doveva rivelare errato, ma il caso gli fu amico e la sua geniale intuizione fece poi il resto. Contrariamente alle attese, infatti, le due evoluzioni, dapprima quasi perfettamente coincidenti, divenivano via via divergenti al passare del tempo, fino a perdere ogni somiglianza, come se fossero state generate da condizioni iniziali molto diverse.

Insomma era stata sufficiente una piccolissima perturbazione nello stato iniziale dell'atmosfera per determinare situazioni finali molto diverse. Questo significa che, anche se il modello fisicomatematico fosse perfetto, in realtà, dopo un lasso di tempo caratteristico del sistema atmosfera, due condizioni iniziali diverse tra loro anche per una quantità piccola a piacere (ad esempio, la differenza tra atmosfera con farfalla e atmosfera senza farfalla) evolveranno in maniera via via differente, come se fossero generati da due stati iniziali scelti a caso (ad esempio quello delle ore 12 di oggi e quello delle ore 12 del giorno in cui siete nati).

Oggigiorno si ritiene che il limite di prevedibilità deterministico possa essere collocato intorno alle 2-3 settimane.

Questo significa che nemmeno tra 100, 1000 o 10.000 anni sarà possibile superare tale limite. La qualità delle previsioni meteorologiche attuali è senz'altro ancora migliorabile, ma, rispetto a 30 anni fa, non è più così lontana da questo limite. Da questo quadro sconfortante però discende con chiarezza che, per migliorare le previsioni, bisogna mirare ad approcci completamente nuovi. In effetti il futuro della meteorologia sembra ormai affidata ad altre promettenti tecniche, note come previsioni d'ensemble.

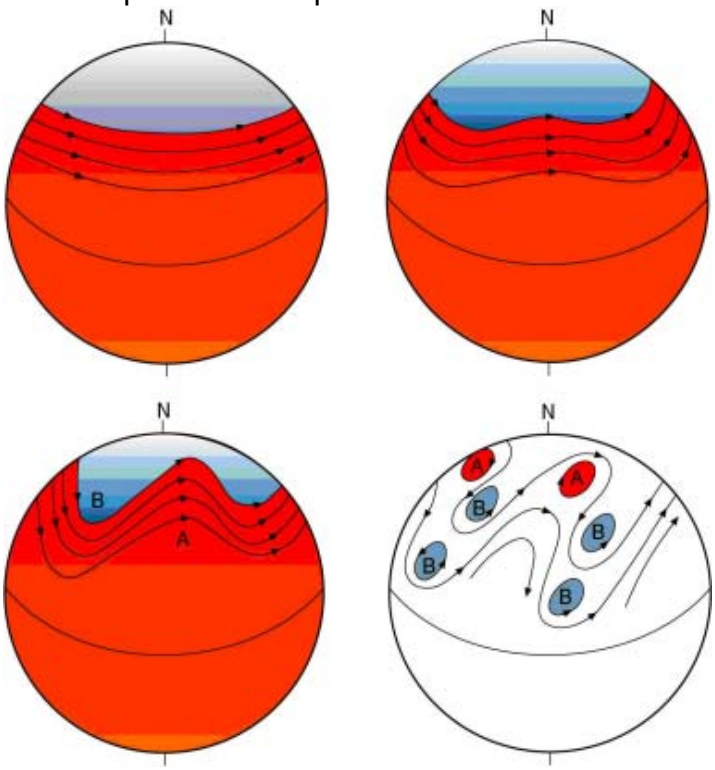
I PROTAGONISTI DEL TEMPO A SCALA SINOTTICA

L'atmosfera è una gigantesca macchina termica che ha la funzione di rimuovere dalla fascia equatoriale il calore solare in surplus, per poi trasferirlo verso le calotte polari onde ripianare il sistematico deficit energetico di tali regioni. Il motore di questa macchina è ovviamente il Sole, senza i cui raggi i moti atmosferici verrebbero a cessare in appena 50-60 giorni.

La macchina termica è a sua volta strettamente collegata ai venti occidentali delle medie latitudini, detti westerly.

Se le correnti occidentali non deviassero mal dal loro percorso lungo i paralleli, non si potrebbe mai attuare lo scambio di calore tra l'aria calda equatoriale e l'aria fredda polare, cosicché la temperatura salirebbe progressivamente sulla fascia equatoriale e diminuirebbe sulle calotte polari.

L'incremento progressivo del contrasto termico Equatore-poli porterebbe a sua volta a una graduale intensificazione delle correnti occidentali fino a raggiungere 300 km/h dopo circa 3 mesi. In realtà via via che aumenta il contrasto termico tra alte e basse latitudini, le correnti occidentali divengono sempre più veloci, fino al punto che, a causa delle forzate e improvvise deviazioni di percorso introdotte dalle catene montuose e dall'alternarsi di oceani e continenti, iniziano a oscillare lungo i meridiani, così come capita a una corda di violino quando viene pizzicata.



Le ondulazioni (onde di Rossby), una volta innescatesi, tendono a divenire via via più ampie, fino a raggiungere alternativamente le zone equatoriali e polari. A questo punto le singole onde, divenute ormai molto allungate nel verso dei meridiani, tendono a rompersi nella parte terminale (cut-oft), isolando vortici a circolazione oraria, pieni di aria calda (anticicloni di blocco)

alle alte latitudini, e vortici pieni di aria fredda (gocce fredde) a circolazione antioraria alle basse latitudini. Con questo processo si realizza un riscaldamento delle zone polari e un raffreddamento di quelle equatoriali. Lungo il tratto ascendente delle ondulazioni tendono a formarsi onde più corte (onde di Bjerknes) dalla cui evoluzione prendono poi origine i fronti, tipici sistemi responsabili a loro volta del maltempo che investe contemporaneamente vaste aree delle medie latitudini.

Ma perché si formano tali ulteriori piccole ondulazioni? Per svelare il segreto occorre fare la conoscenza con un'altra grande protagonista della circolazione generale dell'atmosfera: la corrente a getto.

La Corrente a getto

In seno all'immenso oceano d'aria che avvolge la terra vagano senza sosta veloci correnti note con il nome di Corrente a Getto o Jet Stream.

La più vigorosa e persistente è la Corrente a Getto Polare, un vasto fiume aereo che scorre nell'alta atmosfera, in seno alle correnti occidentali. La sua carta d'identità è ricca di connotati spettacolari: spessore verticale 3,5 km, velocità 150-250 km/h, larghezza 150-500 km, lunghezza 3000-8000 km. Il vento raggiunge la massima intensità nella parte centrale della corrente (asse o core del getto), la quale è in genere situata intorno a 10.000 metri, in prossimità della tropopausa.

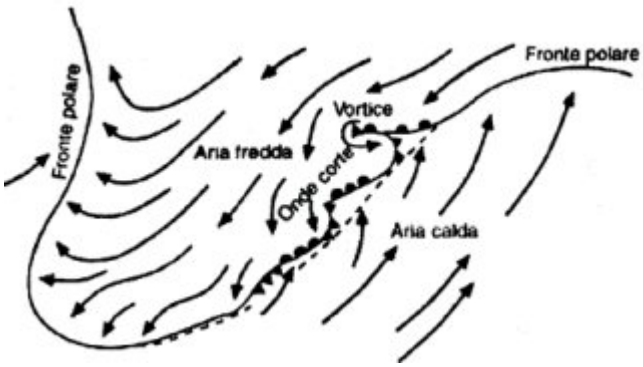
Ma qual è la forza misteriosa capace di scatenare nell'alta atmosfera venti così violenti? Siccome le masse d'aria si muovono tanto più velocemente quanto più rapida è la variazione della pressione nel piano orizzontale, vi è allora da supporre che alla quota del getto esistano dislivelli barici orizzontali di notevole intensità. In effetti il polar jet stream scorre sulla verticale del fronte polare, l'immaginaria linea al suolo intorno a 50-60 gradi di latitudine, lungo la quale scorrono, una a fianco dell'altra, le masse d'aria fredde polari e quelle calde subtropicali.

Dalla parte dell'aria fredda, a causa della maggiore densità atmosferica, la pressione diminuisce con la quota molto più rapidamente che nell'adiacente aria calda cosicché, tra le opposte parti del fronte polare, si genera una differenza di pressione rapidamente crescente con l'altezza, e il cui massimo valore viene raggiunto ai limiti della troposfera.

Lungo il fronte polare, complici le deviazioni forzate indotte sulle correnti occidentali dalle grandi barriere montuose, avvengono reciproci sconfinamenti delle masse d'aria polari e subtropicali, con vigorose irruzioni di aria fredda verso sud e simultanee invasioni di aria calda verso nord. La linea di demarcazione tra tali masse d'aria risulta disposta a zigzag lungo i paralleli, e di conseguenza anche la corrente a getto, costretta a seguire il fronte polare, acquista ampie oscillazioni meridiane aventi lunghezze d'onda dell'ordine di 4000-10.000 km: sono le onde di Rossby. La scoperta della corrente a getto ha rivoluzionato nell'ultimo cinquantennio le conoscenze relative all'origine di quei sistemi atmosferici in grado di influenzare l'evoluzione del tempo su aree di vaste dimensioni (sistemi a scala sinottica).

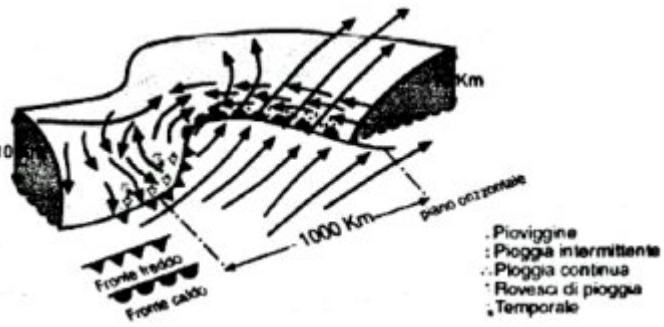
La causa diretta dello sviluppo delle depressioni mobili (o cicloni extra-tropicali), quelle, per intenderci, che apportano maltempo a scala sinottica alle medie latitudini, è stata individuata nella parziale fuoriuscita orizzontale d'aria in corrispondenza dei rami sudoccidentali nelle ondulazioni del getto polare.

I fronti



Si è già visto quale sia l'origine delle onde di Rossby e di quelle di Bjerknes. In corrispondenza alle creste di queste onde si genera un tipico centro di bassa pressione (ciclone extratropicale o depressione mobile), il quale si propaga dal suolo fino all'alta atmosfera, e che è il vero motore che costringe l'aria fredda a muoversi verso le aree prima occupate da aria calda e viceversa.

In particolare, sul lato destro della cresta, delimitato al suolo da quello che si chiama fronte caldo, l'aria calda è costretta addirittura a salire su quella fredda, dando luogo a nubi stratificate e a piogge estese e continue; sul lato sinistro l'aria fredda, delimitata al suolo da quello che si chiama fronte freddo, incalza l'aria calda e la solleva, dando luogo a nubi cumuliformi, rovesci e temporali.



L'aria calda racchiusa al suolo tra il fronte freddo e il fronte caldo prende il nome di settore caldo.

Fronte freddo, fronte caldo, settore caldo e depressione mobile costituiscono il sistema frontale.

Il fronte freddo, essendo più veloce, si avvicina progressivamente al fronte caldo, fino al loro congiungimento (fronte occluso) con conseguente scomparsa del settore caldo al suolo.

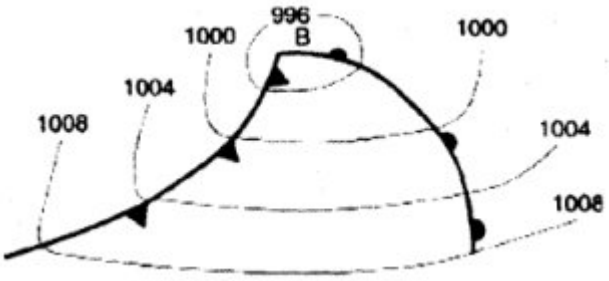
È nella fase di occlusione che il sistema frontale dà il meglio o – se vogliamo - il peggio di sé: il ciclone raggiunge la massima intensità, la pressione al livello del mare tocca i valori minimi, i venti soffiano più forti i che mai, I fenomeni di condensazione assumono il ritmo più intenso.

Tutta l'energia disponibile a causa della vicinanza dell'aria calda e fredda in posizione affiancata, anziché sovrapposta, insieme a quella rilasciata dalla condensazione del vapore acqueo durante il sollevamento frontale, si trasforma in energia di moto, la quale si va ad aggiungere a quella già inizialmente posseduta dalle due correnti fredda e calda. Dalla fase di occlusione in poi il ciclone non fa altro che dissipare per attrito l'energia cinetica acquistata, e così lentamente si estingue, a meno che nel suo vortice, come spesso capita, non si insinuino nuovi nuclei d'aria fredda, che consentano al sistema di riacquistare energia. È comunque nella fase di occlusione che il ciclone extratropicale, ormai diventato un vortice pieno di aria fredda a tutte le quote (*goccia fredda*), rallenta il suo spostamento orizzontale, così come spesso nelle anse dei fiumi si isolano mulinelli di acqua che per tale motivo non partecipano più alla corrente principale portante del fiume. Insomma la goccia fredda tende a insistere sulla stessa area per molto tempo (anche 4-5 giorni), cosicché le piogge, a carattere di rovescio, insistono sulla stessa regione per molti giorni. Gran parte dei nubifragi e delle alluvioni d'inizio autunno sulla nostra penisola sono causati da tali strutture.

I cicloni extratropicali

Dall'esame delle carte meteorologiche, o dalle immagini dei satelliti meteorologici a scala sinottica, balza subito all'occhio come ogni ciclone mobile faccia quasi sempre parte di una *famiglia* di 4-5 cicloni, ovvero tanti quanti sono le onde cicloniche che in media si generano lungo il ramo ascendente delle onde lunghe.

E mentre il primo ciclone (quello più a est) è ormai in fase di avanzata occlusione, quelli successivi presentano un'età via via minore, con un settore caldo man mano più ampio. Inoltre ciascun ciclone occupa in genere una posizione più meridionale di quello precedente, e il fronte freddo del primo è unito al fronte caldo del secondo e così via.

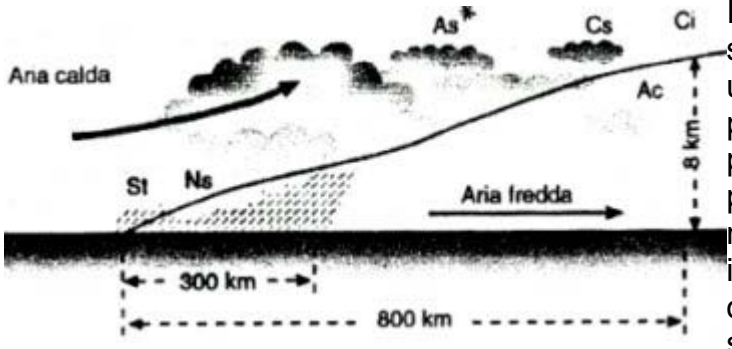


Il ciclo di vita di ogni ciclone è in media di 3-5 giorni.

I sistemi frontali che raggiungono l'Italia provengono nella misura del 70% circa dall'Atlantico, mentre nel restante 30% nascono in loco sul nostro bacino *(depressioni mediterranee),* in prevalenza nel semestre freddo e soprattutto in prossimità delle Baleari o sul Nord Africa. Su queste aree in effetti si generano frequentemente forti contrasti termici tra l'aria più calda preesistente in loco e l'aria fredda atlantica sospinta a basse latitudini nel cavo di un'onda lunga. Abbastanza frequenti, sempre in autunno e inverno, sono le depressioni che si formano sul Golfo Ligure, allorché veloci e fredde correnti nordoccidentali di origine nord-atlantica investono la barriera alpina *(depressione sottovento o orografica)*.

In estate i fronti caldi sono poco sviluppati sui continenti per il ridotto contrasto termico tra l'aria calda del fronte e l'aria surriscaldata che grava sulla terraferma, cosicché le perturbazioni che provengono dall'Atlantico si manifestano di solito soltanto come fronti freddi. Viceversa, in inverno i fronti caldi che raggiungono l'Europa divengono molto più attivi dei fronti freddi, perché in questo caso vi è un forte contrasto termico tra l'aria mite di origine atlantica e l'aria fredda che ristagna sul continente.

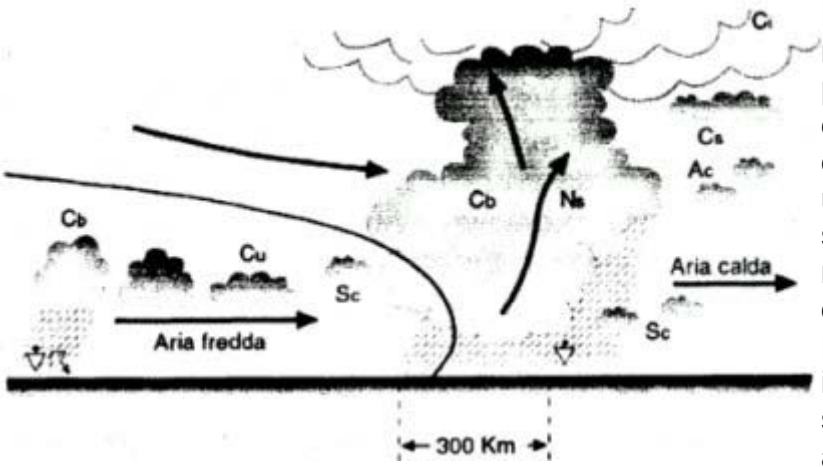
Il fronte caldo



Il fronte è preceduto, 12-36 ore prima del suo arrivo sulla verticale del luogo, da una diminuzione continua della pressione atmosferica, ma dopo il suo passaggio - nel settore caldo - la pressione resta 'stazionaria o al più cala molto lentamente. Mentre il fronte passa, il vento ruota bruscamente in senso orario (ad esempio, da sudest a sudovest), e nello stesso tempo si rinforza, per poi calare gradatamente. Il contenuto di vapore acqueo si accresce invece via via che il fronte si avvicina, e continua ad aumentare anche nel settore caldo al suolo, come dimostrato dal fatto che è proprio qui che si formano più frequentemente le nebbie frontali. La coltre di nubi che si forma lungo la superficie frontale calda ha un'estensione di molte centinaia di chilometri, e comprende nell'ordine, partendo dalle nubi che un osservatore fisso vedrebbe per prime: cirri, cirrostrati, altostrati, nembostrati e strati. Per di più la nuvolosità nel settore caldo, molto intensa vicino al centro di bassa pressione, decresce rapidamente verso l'alta pressione.

Le piogge - per lo più deboli o moderate, a meno che non vengano intensificate da un contemporaneo sollevamento forzato da parte di una catena orografica - si manifestano già 200-300 km prima del fronte, e durano senza sosta per molte ore. Ma, in prossimità del suolo, l'ambiente relativamente caldo favorisce un'efficace evaporazione delle goccioline di pioggia, portando così alla saturazione uno straterello d'aria di poche decine di metri, con conseguente formazioni di nebbie (nebbie prefrontali).

Il fronte freddo



È preceduto da una diminuzione, non sempre regolare, della pressione atmosferica. All'atto del suo passaggio sulla verticale del luogo la pressione subisce un brusco rialzo, dopodiché seguita a crescere fino a raggiungere i massimi incrementi orari tra le 6 e le 12 ore dopo. Nello stesso tempo il vento ruota in senso orario (ad esempio da sudovest a nordovest), accompagnato da raffiche talvolta anche violente. Le nubi sono ora di tipo cumuliforme, con frequente presenza di cumulonembi temporaleschi, mentre le piogge sono in genere sotto forma di rovesci intermittenti. L'aria fredda che segue il fronte, provenendo da più alte latitudini, viene quasi sempre a scorrere su un suolo più caldo, cosicché, per surriscaldamento dal basso, diviene di solito instabile.

Ecco perché, anche quando ormai il fronte è lontano qualche centinaio di chilometri, in seno alla massa d'aria fredda si formano, qua e là, cumuli o cumulonembi - accompagnati spesso da temporali (temporali di massa) - di giorno sulla terraferma e di notte sul mare. Un altro tipico fenomeno che si manifesta dopo il passaggio del fronte freddo è il brusco miglioramento della visibilità, in parte perché l'aria fredda contiene di solito poca umidità, e in parte perché i moti turbolenti, di cui è animata l'aria fredda per effetto della sua instabilità, impediscono accumuli di vapore acqueo in prossimità del suolo (situazione che altrimenti potrebbe portare alla formazione di foschie e nebbie).

N.B. - I simboli dei vari tipi di nuvola sono a pag. 24

Il miglioramento rapido della visibilità è sempre accompagnato, ovviamente, da una brusca discesa dell'umidità relativa e della temperatura di rugiada.

Occlusione freddo e calda

Se, nella fase di occlusione, l'aria che segue il fronte freddo è più fredda dell'aria che, fino a poco prima, precedeva nel senso del moto il fronte caldo, allora il fronte freddo si incunea ovviamente sotto l'aria meno fredda (occlusione fredda), mentre il fronte caldo e l'aria del caldo vengono sollevati in quota. In questa situazione i fenomeni sono quelli tipici da fronte freddo.
Nel caso opposto, ovvero quando l'aria del fronte freddo è meno fredda di quella che precedeva il fronte caldo, allora l'aria che segue il fronte freddo è costretta a scivolarvi sopra, comportandosi quindi come un fronte caldo (occlusione calda).
Le principali variabili dell'atmosfera: pressione, temperatura e umidità

LA PRESSIONE ATMOSFERICA

L'atmosfera terrestre è una miscela di gas che circonda il nostro pianeta e che è trattenuta in pochi chilometri di quota dall'attrazione gravitazionale. Sulla Terra l'intensità dell'accelerazione gravitazionale è tale da trattenere circa il 95% della massa dell'atmosfera nei primi 20 km d'altezza, e il 99,9% nei primi 50 km. Un simile involucro gassoso, per quanto relativamente poco spesso rispetto al diametro terrestre (circa 12.700 km), ha anch'esso un peso ed esercita una pressione sulla superficie della Terra.

La pressione atmosferica è la pressione esercitata da una colonna d'aria alta quanto l'atmosfera.

Dalla nascita ciascuno di noi è costantemente sottoposto a tale peso, tanto da non rendersene neanche conto, un po' come accade per i pesci che nel mare sono “schiacciati" dal peso dell'acqua che li separa dalla superficie, senza che questo comporti alcun fenomeno strano.

Tra i primi scienziati a occuparsi del calcolo di tale pressione va ricordato Torricelli (1608-1647). Egli utilizzò un tubo di vetro di circa 100 cm e del diametro di 1 cm, chiuso da un lato: lo riempì di mercurio e lo capovolse in una bacinella anch'essa piena di mercurio. Il mercurio contenuto nel tubo scese di qualche centimetro per effetto dell'attrazione gravitazionale, lasciando libero uno spazio vuoto nella parte alta del tubicino. La colonna di mercurio in equilibrio misurava 76 cm.

Ripetendo l'esperimento con contenitori di dimensioni diverse, si accorse che l'altezza della colonna di mercurio rimaneva sempre pari a 76 cm. (760 mm.). Egli dedusse che tale colonna fosse bilanciata dal peso dell'atmosfera, che spinge sulla superficie libera del mercurio contenuto nella bacinella. La conclusione fu quindi che il peso di una colonna d'aria alta quanto l'intera atmosfera uguagliasse il peso di una colonna di mercurio alta 76 cm.

Utilizzando la densità del mercurio (r = 13,6 g/cm3), si può calcolare il peso di tale colonna: a livello del mare si trova 1 kg per ogni centimetro quadrato di superficie.

Tale valore comunque non è costante: molti fattori, quali l'altezza, la latitudine, la temperatura dell'aria, il grado d'umidità, influiscono sul valore della pressione. Ma prima di vedere quale sia l'influenza di ciascuno di essi, cerchiamo di capire per quale motivo in meteorologia la misura della pressione abbia un'importanza fondamentale. In generale si associa al concetto di alta pressione una situazione meteorologica favorevole, mentre alla bassa pressione sono collegate condizioni di maltempo. Pochi però sanno che le indicazioni più utili per una previsione meteorologica si ottengono non dal valore assoluto della pressione, quanto dalla sua variazione nelle ultime ore.

In generale un aumento della pressione indica un miglioramento delle condizioni del tempo, mentre un calo anticipa un peggioramento.

Questa regola va presa con cautela: possono accadere situazioni nelle quali a una diminuzione della pressione segue un miglioramento delle condizioni del tempo o viceversa. Un esempio può essere dato dall'arrivo del Föhn in Val Padana: la pressione atmosferica poco prima dell'arrivo del vento diminuisce sensibilmente, ma tale calo preannuncia ore di tempo bello su Piemonte e Lombardia, con cielo terso, aria secca e con uno splendido panorama dell'arco alpino. Non è quindi solo la pressione atmosferica o la sua variazione a determinare l'andamento del tempo; il meteorologo necessita di informazioni su molte grandezze fisiche per poter realizzare una previsione. In passato invece, quando i modelli fisico-matematici per lo studio dell'atmosfera erano più rudimentali e il contributo dell'informatica doveva ancora arrivare, i meteorologi realizzavano gran parte delle previsioni studiando l'andamento della pressione; una carta di fondamentale importanza era di conseguenza quella delle isallobare.

L'isallobara è la linea che unisce i punti in cui si è avuta, in un determinato tempo, la stessa variazione di pressione.

Per misurare la pressione si utilizzano i barometri. Ne esistono di vari tipi, da quelli a mercurio, che si ispirano all'esperienza di Torricelli, a quelli metallici, detti aneroidi, nei quali un indice ruota all'interno di una scatola ermetica, mosso dalle variazioni di pressione che l'atmosfera esercita sul contenitore. Sono diverse le unità di misura utilizzate per la pressione. In meteorologia da anni si è adottato l'ettopascal (hPa), che corrisponde a 100 Pascal, dove il Pascal è l'unità di misura stabilita dal Sistema Internazionale delle grandezze fisiche per la misura della pressione. Precedentemente venivano usati anche i millibar, che numericamente corrispondono agli ettopascal. Altre unità di misura che vai la pena ricordare sono i millimetri di mercurio (mmHg) e le atmosfere. Di seguito vengono fornite alcune equivalenze tra queste diverse unità di misura:

1 atm = 760 mmHg = 1013,2 mbar = 101320 Pa = 1013,2 hPa

Esistono semplici regole per trasformare una misura in hPa in una in mmHg o viceversa:

- per passare da hPa a mmHg, si moltiplica per 3/4;
- per passare da mmHg a hPa si moltiplica per 4/3.

Vediamo ora quali sono i fattori che influenzano la pressione atmosferica.

Altitudine

Poiché il valore della pressione atmosferica in un punto è legato al peso della colonna d'aria sovrastante, salendo di quota tale valore deve diminuire. Essendo la troposfera alle nostre latitudini spessa circa 12 km, già a 2000 metri di quota si è tagliata una buona fetta della bassa atmosfera, diminuendo consistentemente lo strato d'aria superiore. La dimostrazione è data dal fastidio che si prova alle orecchie durante il cambio di altitudine: la variazione della pressione atmosferica non è bilanciata da un'uguale variazione della pressione che agisce sulla parte interna del timpano. Sbadigliando o deglutendo si ripristina l'equilibrio. Non esiste una relazione precisa tra la quota e la pressione, poiché altri fattori come la temperatura e l'umidità possono influenzare i risultati.
Approssimativamente, si può assumere alle basse quote un gradiente verticale della pressione (cioè una variazione della pressione con la quota) pari a:

1 hPa ogni 8 metri

Il legame tra pressione e altitudine consente di misurare le altezze tramite la pressione; così con una fra: tipo "... alla quota di 850 hPa ..." si intende una quota alla quale la pressione vale 850 hPa. A grandi linee valgono i seguenti legami tra quote e pressioni:

Metri	**0**	**100**	**200**	**300**	**400**	**500**	**600**	**700**	**800**	**900**	**1000**	**1100**	**1200**	**1300**
Hectopascal	**1013**	**1001**	**989**	**977**	**965**	**953**	**942**	**931**	**920**	**909**	**898**	**887**	**876**	**865**
Metri	**1400**	**1500**	**1600**	**1700**	**1800**	**1900**	**2000**	**2100**	**2200**	**2300**	**2400**	**2500**	**2600**	**2700**
Hectopascal	**855**	**845**	**835**	**825**	**815**	**805**	**795**	**785**	**775**	**765**	**755**	**746**	**737**	**728**
Metri	**2800**	**2900**	**3000**	**3100**	**3200**	**3300**	**3400**	**3500**	**4000**	**4500**	**5000**	**5500**	**6000**	
Hectopascal	**719**	**710**	**701**	**692**	**683**	**674**	**665**	**656**	**616**	**574**	**540**	**504**	**472**	

Temperatura

All'aumentare della temperatura l'aria si dilata, diminuisce la sua densità e si alleggerisce: in generale una colonna d'aria calda pesa meno di una uguale colonna d'aria fredda. L'aria fredda è "più pesante" dell'aria calda, e quindi una variazione nella temperatura dell'aria porta a una variazione della pressione. Questo giustifica anche le variazioni diurne della pressione nell'ipotesi di bel tempo: solitamente nel pomeriggio, intorno alle 16:00, si registra un lieve calo della pressione legato al riscaldamento solare. L'entità delle oscillazioni diurne della pressione è comunque molto bassa e non supera mai i 2 hPa.

Umidità

La pressione esercitata da una massa d'aria umida è inferiore a quella esercitata da un uguale volume di aria secca. La spiegazione può essere ricercata a livello molecolare, pensando che le molecole di vapore acqueo presenti nella massa umida hanno preso il posto di molecole di azoto o ossigeno più pesanti.

Le variazioni della pressione

Le cause che portano a una variazione della pressione atmosferica possono essere di natura termica o di natura dinamica.

Nel primo caso è il contributo del riscaldamento solare a portare alla variazione: nelle ore più calde l'aria a contatto con il suolo si riscalda, si dilata e, spinta dalla forza di Archimede, sale nell'atmosfera. Questa risalita provoca un accumulo di molecole d'aria nella parte alta dell'atmosfera, con una conseguente divergenza dell'aria verso l'esterno della colonna. In questo caso al suolo si registra una diminuzione della pressione poiché il numero di molecole d'aria che compongono la colonna è diminuito (negli alti strati si registra invece un aumento della pressione).

Al contrario, un raffreddamento del suolo causa un raffreddamento degli strati più bassi dell'atmosfera che, più pesanti, cadranno lentamente verso il suolo; il vuoto lasciato negli strati alti richiama aria dalle zone circostanti. Di conseguenza la pressione al suolo aumenta perché è cresciuto il numero di molecole d'aria contenute nella colonna in esame (negli alti strati si registra un calo della pressione).
Per cause dinamiche si intende il contributo legato alla presenza di zone cicloniche o anticicloniche. Nelle cosiddette zone cicloniche l'aria viene spinta da moti ascensionali verso le parti alte dell'atmosfera, da dove poi viene spinta verso l'esterno della colonna. Il numero di molecole all'interno della colonna quindi diminuisce e la pressione al suolo cala. Al contrario in una zona anticiclonica l'aria viene spinta dall'alto verso il basso, richiamando molecole d'aria negli alti strati della colonna. Il numero totale di molecole nella colonna aumenta e la pressione al suolo cresce.

Variazioni della pressione sono legate anche all'arrivo di masse d'aria con caratteristiche termiche diverse. L'arrivo di aria calda in quota, più leggera, comporta un calo della pressione, mentre l'arrivo di aria fredda, più pesante, causa un aumento della pressione.

Mentre si avvicina un fronte caldo la pressione cala, e una volta arrivato quello freddo la pressione aumenta.

Le isobare

Abbastanza curiosa è la vicenda che più di un secolo fa portò alla nascita della prima carta meteorologica della distribuzione della pressione atmosferica al suolo. Durante la Guerra di Crimea, preoccupato di agevolare lo spostamento delle proprie truppe, Napoleone III commissionò all'astronomo francese Le Verrier la creazione di una rete di osservazione meteorologica su scala europea. Con i dati ricevuti giornalmente grazie al telegrafo da più di duecento astronomi e meteorologi di tutta Europa, Le Verrier creò delle primitive carte sinottiche (dal greco *sin opsis,* cioè "visione d'insieme"), divenendo così a tutti gli effetti il primo uomo della storia a tracciare delle isobare. Parente stretta della mappa delle isobare è quella delle *isallobare* sulla quale sono tracciate, sempre sull'area di interesse, le linee di uguale variazione della pressione atmosferica in un dato intervallo di tempo (3, 6 o 12 ore).

Le isobare sono quelle linee che nelle carte meteorologiche uniscono tutti i punti in cui la pressione atmosferica a livello del mare ha lo stesso valore. Negli anni '70 le mappe delle isobare e delle isoallobare costituivano gli unici e indispensabili supporti di base per formulare le previsioni del tempo.

I cicloni (o depressioni)

Sono strutture bariche nelle quali le isobare hanno valori decrescenti man mano che si procede dalla periferia verso la zona più interna. Il vento ruota intorno al centro di bassa pressione in verso antiorario nell'emisfero nord e in verso orario in quello sud.

La parte centrale del ciclone - la zona dove la pressione è più bassa - viene indicata con la lettera *B (Bassa)* oppure L (Low). Nell'emisfero nord, nei settori del ciclone dove il vento soffia dai quadranti meridionali, l'aria è in genere animata da deboli moti verticali verso l'alto, mentre negli altri settori predominano di solito i moti discendenti.

A seconda delle cause dinamiche che hanno dato luogo alla loro formazione, i cicloni possono essere raggruppati in 4 categorie: *permanenti, mobili, orografici e tropicali.*

- ***I cicloni permanenti*** sono quelli generati dalla circolazione generale dell'atmosfera intorno ai 60 gradi di latitudine. I più famosi rappresentanti della categoria sono il Ciclone dell'Islanda e il Ciclone delle Aleutine.
- ***I cicloni mobili (o cicloni extratropicali)*** sono invece gli inseparabili compagni di viaggio dei fronti, le tipiche perturbazioni delle latitudini medio-alte. In tali strutture la curvatura delle isobare è molto accentuata lungo la linea che individua anche la posizione del fronte al livello del mare.
- ***I cicloni orografici*** si generano invece sottovento a una catena montuosa, quando questa viene investita quasi perpendicolarmente da veloci correnti in quota. Nella letteratura scientifica mondiale vengono sempre citati, come tipico esempio al riguardo, i cicloni che si formano sul Golfo Ligure quando le Alpi centro-occidentali vengono raggiunte, a tutte le quote, da veloci correnti fredde da nordovest con curvatura ciclonica. Un analogo fenomeno si manifesta sul medio-alto Adriatico, quando l'Appennino centro-settentrionale viene attraversato da intensi venti di Libeccio, purché abbiano, anche qui, una spiccata circolazione ciclonica.
- ***I cicloni tropicali*** si generano tra i 10 e i 30 gradi di latitudine, sia nord che sud, là dove le acque superficiali degli oceani superano i 26-27 °C. Le forti correnti ascensionali convettive, che si generano al di sopra di tali aree, vengono ulteriormente amplificate dalle enormi quantità di calore immesse, nell'aria in ascesa, dalla condensazione dell'aria fortemente umida.

Gli anticicloni

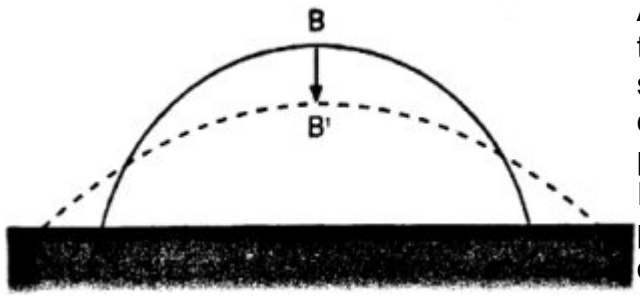
Negli anticicloni le isobare sono molto più distanziate tra loro che nei cicloni, e di conseguenza anche il vento è molto più debole.

Gli anticicloni sono strutture nelle quali le isobare hanno valori crescenti man mano che si passa dalla periferia verso la parte interna, dove la pressione raggiunge il valore massimo.
I venti nelle zone di alta pressione soffiano in verso orario nell'emisfero nord, antiorario in quello sud.

A seconda dei fattori dinamici che hanno portato alla loro formazione, gli anticicloni si distinguono in *permanenti, orografici e mobili*.

- *Gli **anticicloni permanenti** (o subtropicali)* sono quelli che stazionano in permanenza intorno a 30-40° di latitudine e si estendono fino ai limiti della troposfera. Tale è l'Anticiclone delle Azzorre, dal quale si staccano frequentemente cellule di alta pressione, che si allungano verso le Isole Britanniche o l'Europa centro-occidentale dove, soprattutto in inverno, tendono a stazionare per lunghi periodi (anche per più settimane). Così facendo, queste cellule di alta pressione bloccano il normale movimento verso levante delle perturbazioni atlantiche, le quali vengono invece deviate verso alte latitudini, senza poter raggiungere in tal modo il Mediterraneo; per questo si parla di *anticicloni di blocco.*
- *Gli **anticicloni orografici*** si generano sul lato sopravvento di un catena montuosa, in presenza di venti più o meno intensi trasversali alla barriera orografica.
- *Gli **anticicloni mobili** o di chiusura* sono quelli che chiudono una *famiglia di fronti.*

Gli anticicloni permanenti e quelli mobili possono essere immaginati, dal punto di vista tridimensionale, come una cupola d'aria, spessa una decina di chilometri, che giorno dopo giorno, per effetto della gravità, tende ad allargarsi alla base e ad appiattirsi alla cima, così come capita a una gocciolina d'olio appoggiata su una superficie piana.



Al loro interno l'aria scende lentamente dal top della cupola verso gli strati prossimi al suolo, ovvero da quote dove la pressione è dell'ordine di 100-500 hPa a quote dove la pressione ha valori intorno a 700-1000 hPa.
In questa discesa da pressioni minori verso pressioni via via maggiori, l'aria viene ovviamente compressa e quindi riscaldata.

Il fenomeno, noto come subsidenza, spiega perché gli anticicloni permanenti e gli anticicloni mobili sono costituiti da un nucleo centrale di aria più calda rispetto alle aree adiacenti.

Tale riscaldamento non solo allontana l'aria dalla saturazione, ma fa anche evaporare le microscopiche goccioline di eventuali nubi presenti nell'area ricoperta dall'alta pressione.

Le saccature

Sono aree di bassa pressione a forma di V che tendono a "Insaccarsi" tra due aree di alta, e costituiscono in genere la propaggine meridionale dei cicloni.

L'asse di simmetria della struttura, denominato asse di saccatura e orientato in senso meridiano, indica l'area nella quale le isobare mostrano la maggior curvatura.

Nei cicloni mobili collegati ai sistemi frontali, l'area di maltempo è sempre a levante dell'asse della saccatura mentre dietro l'asse il tempo tende a migliorare.

Se il gradiente barico è forte, allora il passaggio dell'asse di saccatura è caratterizzato dall'arrivo di venti freddi e rafficosi *(linea di groppo)*.

I promontori e i cunei

Sono aree di alta pressione che si spingono fra due adiacenti aree di bassa pressione.

Il promontorio, a forma di U rovesciata, costituisce la propaggine settentrionale di un anticiclone, con asse di simmetria rivolto verso i meridiani. Il cuneo ha invece l'asse di simmetria verso i paralleli.
I promontori più comuni sono quelli che separano i diversi membri di una famiglia di \perturbazioni. L'espansione dell'Anticiclone delle Azzorre verso il continente europeo spesso dà luogo a un promontorio esteso fino alle Isole Britanniche, oppure a un cuneo che si allunga fino all'Europa orientale. Nel primo caso si hanno irruzioni di aria molto fredda sull'Italia; nel secondo caso si verificano situazioni di nebbia persistente sulle regioni settentrionali della penisola. Il promontorio è caratterizzato da condizioni di tempo buono, specie nella parte orientale rispetto all'asse; nella zona occidentale invece il tempo buono è limitato solo all'area interessata da correnti a curvatura anticiclonica.
I cunei si formano per cause orografiche, come avviene sul versante nord delle Alpi o dei Pirenei, a causa dell'accumulo di masse d'aria fredda, convogliate contro la barriera montuosa da veloci correnti nordoccidentali. Questa situazione apporta maltempo sul versante settentrionale (Staü) - quello sopravvento - ma dà bel tempo sul versante padano.

La pressione livellata

Sono aree di alta pressione che si spingono fra due adiacenti aree di bassa pressione.

Questa situazione si osserva, di solito, all'interno delle aree geografiche ricoperte da un anticiclone. I venti sono deboli e le condizioni del tempo sono determinate essenzialmente dall'irraggiamento notturno e dall'insolazione diurna. In un campo livellato i gradienti barici sono in genere inferiori a 1 hPa per 200 km. Nella stagione calda le zone interessate da pressione livellata sono la sede più favorevole per lo sviluppo delle brezze.

L'UMIDITÀ ATMOSFERICA E LE GRANDEZZE IGROMETRICHE

L'acqua è presente nell'atmosfera in tutte le forme: solida, liquida e gassosa.

La fase solida è tipica di alcune precipitazioni, come neve e grandine, ma anche delle nubi al di sopra dei 6000 metri (cirri), le quali sono appunto costituite da microscopici aghetti di ghiaccio aventi le dimensioni di qualche decina di micron.
Allo stato liquido invece l'acqua si trova in atmosfera sia nelle goccioline sferiche (droplets) che costituiscono le nebbie e le nubi basse e medie, sia nelle gocce di pioggia (raindrops) presenti all'interno di tali nubi.

La maggior parte dell'acqua dell'atmosfera è comunque sotto forma di vapore.

Il vapore acqueo è presente quasi esclusivamente nella troposfera e, sebbene la sua concentrazione sia piuttosto modesta (1-10 grammi per chilogrammo di aria umida), il suo ruolo è fondamentale nella maggior parte dei processi che avvengono nell'atmosfera.
Ciò è vero per i seguenti motivi:

- la condensazione e l'evaporazione del vapore acqueo hanno conseguenze importanti nella stabilità verticale dell'atmosfera;
- droplets e raindrops contribuiscono a rimuovere gli inquinanti atmosferici, rispettivamente attraverso i ben noti meccanismi di rainout e washout, anche se tali processi sono poi responsabili del fenomeno delle piogge acide;
- il vapore acqueo è quasi sempre coinvolto nelle numerose reazioni chimiche che avvengono nell'atmosfera;
- il vapore acqueo e le nubi sono la principale causa dell'effetto serra;
- la concentrazione di vapore acqueo controlla, insieme alla temperatura e alla ventilazione, il grado di comfort o di disagio fisiologico ambientale avvertito dall'organismo.

Grandezze igrometriche fondamentali

La concentrazione del vapore acqueo nell'atmosfera può essere espressa in molti modi. Ecco una rassegna delle principali grandezze igrometriche.

La pressione di vapore: la pressione atmosferica a livello del mare è in genere intorno a 1000-1020 hPa. Questo valore rappresenta la somma delle pressioni parziali esercitate dai vari gas costituenti l'atmosfera. La pressione di vapore - indicata di solito con ***e*** - è quella frazione della pressione atmosferica dovuta al vapore acqueo. Ha un valore piuttosto piccolo - di solito inferiore a 20 hPa alle normali temperature ambientali alle nostre latitudini - ma riveste un'importanza particolare, perché interviene, direttamente o indirettamente, nella misura o nella definizione di quasi tutte le altre grandezze igrometriche.

La pressione di vapore saturo: è la grandezza più spesso impiegata per esprimere il contenuto di vapore acqueo nell'atmosfera. La pressione di vapore saturo ***E*** rappresenta la pressione parziale esercitata, nell'atmosfera, dal vapore acqueo in condizioni di saturazione.
Il valore di ***E*** cresce all'aumentare della temperatura dell'aria, perché quanto più alta è la temperatura tanto più l'aggregazione delle molecole di vapore viene contrastata dall'agitazione termica molecolare. La pressione ***ED*** allo temperatura di zero gradi centigradi è soltanto 6,1 hPa, ma raddoppia all'incirca ogni 10 gradi di aumento della temperatura (si veda la tabella sottostante).

T (°C)	***-40***	***-30***	***-20***	***-10***	***0***	***10***	***20***	***30***
E (grv/kg)	***0,12***	***0,37***	***1,23***	***2,85***	***6,1***	***12,3***	***23,4***	***42,4***

II rapporto di mescolanza (o mixing ratio): è il rapporto ***r*** tra la quantità di vapore contenuto in una certa massa d'aria umida e la parte d'aria secca contenuta in tale massa. Ad esempio, se in 1 kg di aria umida vi sono 3 grammi di vapore allora *r* = 3/0,997 grv/kg (dove grv = grammi di vapore).

L'umidità specifica: esprime il rapporto ***q*** tra la quantità di vapore presente in un dato volume d'aria e la massa totale di aria umida contenuta nello stesso volume. Ad esempio, se in 1 kg d'aria umida sono contenuti 5 grammi di vapore, allora *q* = 5/1 grv/kg.

L'umidità specifica di saturazione: viene indicata di solito con ***Q***, e rappresenta la quantità massima di vapore che può essere contenuta in una massa d'aria alla temperatura ***T***. La grandezza *Q*, insieme a *E*, è quella più spesso impiegata per esprimere la concentrazione del vapore acqueo. Se la massa d'aria satura è in prossimità del suolo (p = 1000 hPa), la quantità massima *Q* di vapore acqueo che può essere contenuta in 1 kg di aria satura in funzione della temperatura è riportata nella tabella seguente.

T (°C)	***-40***	***-30***	***-20***	***-10***	***0***	***10***	***20***	***30***	***40***
Q (grv/kg)	***0,08***	***0,2***	***0,8***	***1,8***	***3,7***	***7,5***	***14,5***	***26***	***45***

Q- al pari di E- cresce con la temperatura in maniera esponenziale.

Ecco perché le masse d'aria calde e umide, come lo Scirocco, provocano in genere piogge più abbondanti di quelle freddo-umide. ***Q*** aumenta anche al diminuire della pressione.

Ad esempio, una massa d'aria avente T = 0°C in condizioni di saturazione contiene 3,1 grammi di vapore se la pressione è 1000 hPa, e 5,1 grammi se la pressione è 700 hPa.

In una massa d'aria portata alla saturazione, il vapore in eccedenza rispetto al valore compatibile con la temperatura raggiunta deve condensare nella fase liquida.

Ad esempio si consideri una massa d'aria non satura al suolo, con valori iniziali di:
T = 10 °C e q = 5 grv/kg, che venga poi raffreddata a pressione costante fino alla temperatura di 0°C. Siccome a zero gradi l'aria può contenere al massimo 3,7 grv/kg, essa dovrà condensare in acqua il surplus, ovvero (5 - 3,7) = 1,3 grammi di vapore.

L'umidità assoluta: esprime la densità del vapore acqueo nell'atmosfera, ovvero quanti grammi di vapore sono contenuti in 1 m3 di aria.

L'umidità relativa: è il rapporto percentuale ***U*** tra la quantità di vapore contenuta in un certo volume d'aria e la quantità massima di vapore saturo che, alla stessa temperatura, potrebbe essere contenuta nel medesimo volume.

Sulla base della definizione, ***U*** può essere quindi ricavata mediante la relazione:

$U = q/Q$ oppure anche da $U = e/E$

L'umidità relativa non esprime la quantità effettiva di vapore acqueo presente nella massa d'aria, ma soltanto la sua vicinanza alla saturazione.

Ad esempio, un'umidità relativa pari al 70% sta a indicare che la massa d'aria contiene il 70% del vapore necessario per renderla satura, ma non si ha alcuna informazione sul contenuto effettivo di vapore. Insomma umidità relativa elevata non è sinonimo di forte concentrazione di vapore. Il concetto è così importante che merita di essere illustrato con qualche esempio.

Una massa d'aria che, a 10 °C, contenga 7,7 grammi di vapore, ha U = 100% poiché, essendo già satura (vedi la tabella precedente), contiene il 100% della quantità massima di vapore che potrebbe contenere a 10° C. Ogni ulteriore raffreddamento porterebbe alla condensazione del vapore acqueo eccedente. Si supponga ora invece che una massa d'aria, a causa del raffreddamento notturno, abbia raggiunto all'alba la temperatura di 0°C con comparsa di nebbia all'interno della massa d'aria stessa. Non vi è dubbio che la massa d'aria sia satura (U = 100%) e, anzi, possiamo anche dire che la quantità di vapore in essa presente è di 3,7 grammi (vedi la tabella precedente). Se poi, durante la mattinata, l'aria si riscalda fino a 10° C, la sua umidità relativa diverrà:

$$U = q/Q = 3,7/7,5 = 49\%$$

ossia l'umidità relativa si è più che dimezzata, nonostante il contenuto effettivo di vapore acqueo sia ancora 3,7 grammi.

Negli ambienti chiusi con una temperatura interna di 20 °C, l'umidità relativa ottimale dal punto di vista del confort fisiologico è Intorno al 60%, il che equivale a un'umidità specifica di circa 10 grammi di vapore per chilogrammo d'aria.

Supponiamo che, con tali iniziali condizioni, in una mattina nebbiosa con aria esterna a zero gradi (e quindi umidità specifica pari a 3,7 grammi per chilogrammo), decidiate di aprire le finestre per il ricambio dell'aria, fino a far scendere la temperatura dei locali a 10 °C.

Il rimescolamento darà luogo, all'interno dell'ambiente, a una nuova massa d'aria, il cui contenuto di vapore sarà intorno a 7 grammi di vapore per chilogrammo, ossia l'aria diventerebbe paradossalmente più secca di quella preesistente. Paradossale, vero? È chiaro allora che le casalinghe che nelle giornate nebbiose non aprono le finestre, nel timore che entri in casa troppa umidità, in realtà compiono un madornale errore!

Anche il riscaldamento artificiale dell'ambiente domestico fa diminuire il valore di ***U***, provocando un fastidioso senso di secchezza alle vie respiratorie. Dal valore di ***U*** può essere dedotta la quantità effettiva ***q*** di vapore presente, qualora si conosca anche la temperatura dell'aria, grazie alla relazione:

$$q = U \bullet Q$$

Il largo impiego di U nella pratica è legato in parte al fatto che il comfort o il disagio che animali e vegetali avvertono dalle condizioni fisiche dell'ambiente è influenzato, oltre che dalla temperatura e dalla ventilazione, anche dal valore dell'umidità relativa, ma non dalla quantità effettiva q di vapore acqueo.

Gli esseri viventi "sentono" non *q*, cioè la quantità effettiva di vapore presente nell'aria, bensì *U*, ossia la vicinanza o meno dell'aria alla saturazione.

Tuttavia ***U***, da sola, non dà una buona indicazione sul grado di disagio fisiologico che potrebbe avvertire l'organismo umano. Ad esempio *U* = 80% è gradevole con una temperatura di 10 °C, ma è insopportabile con una temperatura di 30 °C.

La temperatura di bulbo bagnato: la definizione di tale grandezza richiede qualche ulteriore conoscenza preliminare sui processi di condensazione ed evaporazione.
Si potrebbe dimostrare che a ogni grammo d'acqua che evapora in 1 kg di aria (a pressione costante) corrisponde il raffreddamento dell'aria stessa di 2,5 °C circa. Tale valore è piuttosto ragguardevole ai fini degli scambi energetici nell'atmosfera, e spiega anche perché l'evaporazione al suolo sia uno dei meccanismi più efficaci nella sottrazione del calore immagazzinato nel suolo stesso.

Analogamente, se invece supponiamo di avere una massa d'aria satura all'interno della quale il vapore in eccesso condensi, a pressione costante, in acqua, allora il calore latente che si libera durante la condensazione innalza la temperatura della massa d'aria di 2,5 °C. Tale notevole valore rende conte dell'importanza della condensazione nel trasferire all'atmosfera il calore sottratto al suolo dall'evaporazione. Inoltre, da quanto appena detto, si arguisce che le masse d'aria umide, a parità di temperatura, hanno una maggiore instabilità rispetto a quelle secche. Infatti il riscaldamento causato dall'eventuale condensazione del vapore acqueo in esse contenuto aumenta la forza di galleggiamento.

Magari ora sarete curiosi di sapere qual è la temperatura raggiunta in una massa d'aria qualora in essa venga fatta evaporare acqua fino alla saturazione (si pensi al raffreddamento della borraccia dell'acqua quando viene tenuta avvolta in uno straccio bagnato). La temperatura raggiunta con un simile processo - denominata *temperatura di bulbo bagnato e* indicata con ***Tw*** - è, come si può intuire, una misura del deficit di vapore necessario per portare la massa d'aria alla saturazione. Il valore di ***Tw*** è tanto più basso quanto più alta è la temperatura ***T*** (perché l'aria è tanto più ricettiva di vapore quanto più è calda) e quanto minore è il contenuto iniziale ***q*** di vapore (infatti più l'aria è inizialmente secca, maggiore sarà la quantità di vapore necessaria per saturarla e quindi tanto più elevato sarà il raffreddamento da evaporazione). Ma perché ***Tw*** è così importante? Per il semplice motivo che lo *psicrometro* - lo strumento usato presso le stazioni meteorologiche per le misure di precisione dell'umidità - misura in realtà proprio la temperatura di bulbo bagnato.

Lo psicrometro è costituito da due termometri uguali, sottoposti a una ventilazione forzata e posizionati all'ombra. Il primo termometro, a bulbo asciutto, fornisce la temperatura ***T*** dell'aria, mentre l'altro, a bulbo bagnato - perché avvolto da una garza imbevuta di acqua distillata, la quale viene fatta evaporare attraverso la ventilazione forzata - fornisce la ***Tw***, e da questa, attraverso tavole appropriate di conversione, si risale poi a tutte le altre grandezze igrometriche.

La Temperatura di Rugiada

E' la temperatura fino alla quale occorre raffreddare, a pressione costante una massa d'aria a temperatura ***T*** per portarla alla saturazione. Viene indicata con ***Td*** (il suffisso ***d*** sta per *dew-point).*

Quanto più forte è il raffreddamento necessario (ovvero quanto più elevata è la differenza T - Td), tanto più la massa d'aria sarà secca.

La temperatura di rugiada è la grandezza igrometria che, convenzionalmente, viene ormai riportata su bollettini di osservazione al suolo, da parte delle stazioni meteorologiche, per esprimere il contenuto di vapore nell'aria.

Questa predilezione dei meteorologi per ***Td*** è dovuta, oltre che alla sua immediatezza di calcolo e di significato, soprattutto al fatto che tutti i processi di condensazione al suolo (nebbia, rugiada, brina) avvengono mediante il raffreddamento notturno - a pressione grosso modo costante - e quindi la temperatura raggiunta dalla massa d'aria all'atto della condensazione è proprio quella di rugiada.

Se la condensazione avviene a una temperatura **Td > 0**, e il raffreddamento rende saturi soltanto i primi 20-5 cm di atmosfera, allora si forma la rugiada; qualora invece il raffreddamento provochi la saturazione in uno strato più profondo, dell'ordine di 50-150 metri, si forma nebbia. Se poi la condensazione al suolo avviene a temperature Td < 0 si ha il fenomeno della brina.

In condizioni di caldo afoso la temperatura di rugiada è un buon indice di disagio fisiologico per l'organismo umano. Infatti la maggior parte degli individui avverte sensazione di afa quando Td > 20 °C.

In estate valori di ***Td*** superiori a 22-23 °C indicano che in loco l'aria contiene una quantità notevole di vapore. Infatti una massa d'aria che condensi a temperature superiori a 22° C, contiene più di 17 grv/kg (vedi tabella), una quantità notevole che, sotto determinate condizioni, potrebbe fornire la materia prima necessaria per l'insorgere di temporali di forte intensità.

Tabella della Temperatura di Rugiada

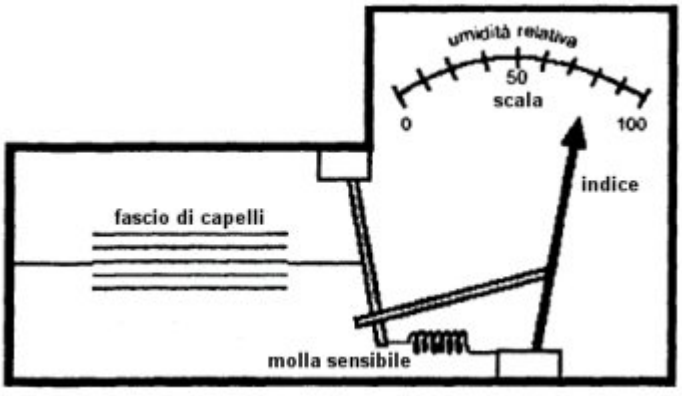
Nella tabella è fornito un comodo ausilio per passare da ***Td*** a ***U*** e viceversa, qualora sia nota la temperatura ***T*** dell'aria.
Per ogni valore di umidità viene fornita la differenza (approssimata) tra la temperatura ***T*** dell'aria e quella di rugiada ***Td*** . Si noti che la differenza (**T - Td**) è leggermente differente a seconda della temperatura ***T*** dell'aria (ciò spiega le quattro differenti colonne).

U(%)	25 °C<T<45 °C	5 °C<T<25 °C	-15 °C<T<5 °C	-35 °C<T<-15 °C
95	1,0	0,9	0,7	0,6
90	2,0	1,7	1,5	1,3
85	3,0	2,3	2,2	2,0
80	4,0	3,4	3,0	2,6
75	5,1	4,5	4,0	3,3
70	6,3	5,5	5,0	4,0
65	7,6	6,6	6,0	4,6
60	9,0	7,8	7,0	5,6
55	10,5	9,0	8,0	6,5
50	12,0	10,0	9,0	7,4
45	14,0	12,0	10,0	8,6
40	16,0	14,0	12,0	9,7
35	18,0	16,0	13,0	11,0
30	20,0	18,0	15,0	13,0
25	23,0	20,0	17,0	14,4
20	27,0	23,0	20,0	18,0
15	31,0	27,0	23,0	19,0
10	36,0	32,0	27,0	23,0

L'umidità relativa in prima approssimazione può essere calcolata anche con la semplice formula:

$$U = 98 - 5 \cdot (T - Td)$$

L'igrometro a capelli: tra tutte le grandezze igrometriche, l'umidità relativa è quella che può essere misurata molto più facilmente, impiegando *l'igrometro a capelli. Il* suo funzionamento si basa sul fatto che i capelli umani subiscono variazioni di lunghezza che sono funzione solo dell'umidità relativa U e non dell'umidità effettiva q. In particolare i capelli tendono ad allungarsi all'aumentare del grado di umidità secondo una legge logaritmica, e viceversa.



La parte più importante dell'igrometro è quindi costituita da un fascetto di capelli presi da un assortimento accurato tra vari campioni di tipo diverso per ottenere una migliore stima dell'umidità relativa. Il fascetto è teso tra un punto fisso e uno mobile collegato a una molla.
La variazione di lunghezza dei capelli azionerà la molla che, attraverso un sistema di ingranaggi e di ruote dentate, sposterà una lancetta su una scala graduata. In questo modo è possibile leggere il grado di umidità relativa. Questo strumento ha però una scarsa rilevanza scientifica in quanto ha una precisione molto approssimativa.

L'UMIDITÀ ATMOSFERICA, LE NUVOLE E LA PIOGGIA

Nella troposfera è contenuta la quasi totalità del vapore acqueo atmosferico. L'acqua presente nell'aria può rimanere allo stato di vapore fintanto che non raggiunge lo stato di saturazione. Una massa d'aria che si trova a una data temperatura può quindi contenere una quantità massima di vapore acqueo: se la quantità di vapore aumenta, una parte condensa e- si trasforma in goccioline.

La quantità massima di vapore acqueo che una massa d'aria può contenere dipende dalla temperatura dell'aria stessa: più è calda l'aria e maggiore è la quantità di vapore acqueo che può contenere.

Per misurare la quantità di vapore contenuto in una massa d'aria, si utilizzano principalmente due grandezze:

- ✓ umidità assoluta: quantità di vapore acqueo contenuto nell'unità di volume d'aria, si misura in g/m3;
- ✓ umidità relativa: rapporto tra la quantità di vapore presente e la quantità massima di vapore ammessa in quel volume a quella temperatura.

La condensazione del vapore

Perché una massa d'aria arrivi ad avere un'umidità del 100%, raggiunga cioè la saturazione, è necessario che:

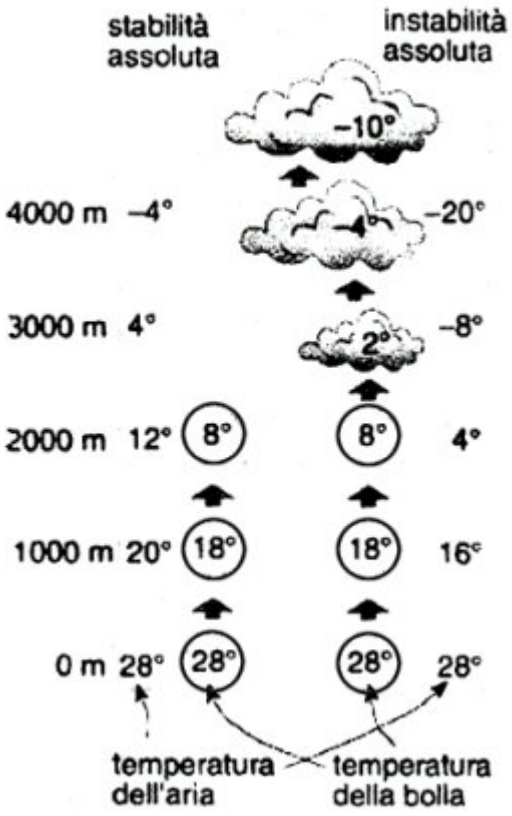
- ✓ aumenti il vapore contenuto nell'aria;
- ✓ e/o si raffreddi la massa d'aria.

Perché avvenga la prima ipotesi l'aria deve stazionare o passare su superfici ricche d'acqua (oceani, mari, foreste) soprattutto alle basse latitudini, dove la maggiore insolazione favorisce l'evaporazione delle acque superficiali. Perché si verifichi la seconda sono necessari fenomeni di sollevamento dell'aria: salendo nell'atmosfera, infatti la bolla d'aria in esame si trova a pressioni via via inferiori e tenderà di conseguenza a espandersi. Per alcune leggi fisiche, tale espansione causa un raffreddamento della bolla d'aria.

Alle medie latitudini la condensazione del vapore avviene soprattutto per raffreddamento di una massa d'aria in sollevamento. Si immagini una bolla d'aria a contatto con il terreno a una temperatura di 28 °C. Se essa inizia a salire nell'atmosfera, la sua temperatura, come abbiamo detto, diminuisce.

L'entità della diminuzione, fintanto che non avvengono fenomeni di condensazione, è pari al cosiddetto *gradiente adiabatico secco (10* ° C ogni 1000 metri). A 2000 metri la sua temperatura è pari a 8°C. Si supponga che l'aria circostante a 2000 metri abbia invece una temperatura di 12 °C: la bolla d'aria si trova a essere più fredda e quindi più densa, interrompe la sua salita e scende riscaldandosi. La bolla d'aria non è così riuscita a raggiungere temperature abbastanza basse per la condensazione e non si ha la formazione di una nube. In questo caso l'aria si dice stabile. Se al contrario a 2000 m l'aria intorno alla bolla ha una temperatura di 4°C, la bolla d'aria ancora più calda prosegue la sua risalita raffreddandosi sempre più e può raggiungere la saturazione:

in presenza di ***nuclei di condensazione****, il* vapore condensa e cominciano a formarsi le prime goccioline. La condensazione del vapore è un processo esotermico, in grado cioè di liberare calore. Di conseguenza, la diminuzione della temperatura della bolla d'aria che sta salendo sarà inferiore rispetto a prima e seguirà il cosiddetto ***gradiente adiabatico umido*** (circa 6°C ogni 1000 m). L'ulteriore risalita della bolla d'aria e il suo relativo raffreddamento sono nuovamente legati alla differenza di temperatura tra la bolla d'aria e la massa d'aria circostante: fintanto che la bolla ha una temperatura maggiore, continua a salire, raffreddandosi sempre di più e facendo condensare sempre più vapore. In questo caso l'aria si dice instabile.



Altri tipi di raffreddamento sono:

- ✓ **Raffreddamento convettivo**
  L'aria a contatto con il terreno caldo si riscalda, si espande, diventa più leggera e per il principio di Archimede sale nell'atmosfera, dilatandosi e raffreddandosi. È un fenomeno particolarmente frequente in estate, quando il riscaldamento del terreno è elevato.
- ✓ **Raffreddamento per sollevamento forzato di tipo orografico**
  Se una massa d'aria in movimento incontra un rilievo, è costretta a risalirlo: durante l'ascesa si raffredda e può generare sistemi nuvolosi imponenti nel versante sopravento.
- ✓ **Raffreddamento per sollevamento forzato di tipo frontale**
  Quando due masse d'aria diverse si incontrano, quella più fredda tende a incunearsi sotto quella più calda, la quale salendo si raffredda, dando luogo a fenomeni di condensazione e alla formazione di interi sistemi frontali.

I tipi di nubi

Le nubi presentano una grande varietà di forme e dimensioni. La loro classificazione si basa su:

- ✓ intervallo di quote generalmente occupate nel loro sviluppo verticale;
- ✓ rapporto caratteristico tra dimensioni orizzontali e sviluppo verticale.

Per convenzione è stato stabilito di suddividere verticalmente la parte dell'atmosfera in cui le nubi si presentano abitualmente, in tre regioni, con riferimento alle zone temperate delle medie latitudini:

- ✓ regione superiore: da 5 a 13 km;
- ✓ regione media: da 2 a 7 km;
- ✓ regione inferiore: dagli strati prossimi al suolo a 2 km.

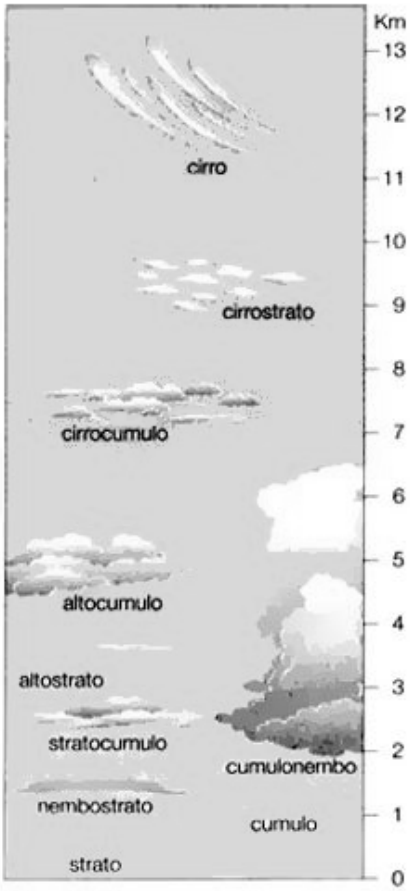
Le nubi vengono suddivise *in nubi alte, nubi medie e nubi basse a* seconda che occupino quote dell'alta (5-13 km), della media (2-7 km) o della bassa (0-2 km) troposfera.

Tale suddivisione è diversa a seconda della latitudine, come mostrato nella seguente tabella:

Tabella delle categorie di nubi

	regioni	medie	regioni
nubi alte	**3-4 km**	**5-13 km**	**6-18 km**
nubi medie	**2-4 km**	**2-7 km**	**km 2-8 km**
nubi basse	**0-2 km**	**0-2 km**	**0-2 km**

Di norma alle medie latitudini le nubi alte sono costituite solo da aghi di ghiaccio e quelle basse da goccioline liquide. Le nubi medie possono presentare, a seconda della quota e della latitudine, l'uno o l'altro aspetto oppure una coesistenza delle due fasi. In genere le nubi formate da goccioline d'acqua hanno contorni ben delimitati e, se abbastanza spesse, presentano ombre proprie nella parte inferiore; le nubi costituite da cristalli di ghiaccio hanno invece una struttura sfilacciata e contorni non ben definiti. Con le prime si formano aureole o corone lucenti intorno al Sole o alla Luna, con le seconde, per effetto della rifrazione e della riflessione dei raggi solari o lunari, si formano gli aloni. In relazione al rapporto tra dimensioni orizzontali e verticali, le nubi vengono distinte in:



nubi cumuliformi: sono caratterizzate da dimensioni orizzontali paragonabili al loro sviluppo verticale; spesso si presentano come formazioni isolate associate a moti convettivi. Quando questi moti sono particolarmente intensi l'estensione verticale della nube può superare quella orizzontale: è il caso delle nubi temporalesche (cumulonembi) che possono estendersi dagli strati prossimi al suolo fino a notevoli altezze, spesso oltre la troposfera. In generale le nubi cumuliformi si formano per una rapida ascesa di aria umida determinata dal riscaldamento degli strati d'aria prossimi al suolo (convezione termica), dal sollevamento forzato da una catena montuosa o quando aria più calda viene violentemente sollevata da aria più fredda in veloce movimento orizzontale (fronte freddo). Le nubi cumuliformi possono essere alte, medie o basse;

- ✓ **nubi stratiformi**: le dimensioni orizzontali sono nettamente prevalenti rispetto al loro spessore verticale. L'aspetto è abbastanza uniforme come conseguenza della stratificazione termica dell'aria in cui si formano e dell'assenza di moti convettivi. Le nubi stratiformi, molto simili agli estesi banchi di nebbia che si osservano al suolo nelle fredde giornate autunnali e invernali, si formano per raffreddamento isobarico di uno strato d'aria al di sotto del punto di saturazione, per trasporto orizzontale (avvezione) di aria più calda al di sopra di una strato d'aria più fredda o per una lenta risalita di aria dal suolo al di sopra di una massa d'aria più fredda (scorrimento ascendente caratteristico di un fronte caldo). Le nubi stratiformi possono essere alto, medie o basse.
- ✓ **nubi stratocumuliformi**: **presentano** uno sviluppo orizzontale predominante rispetto a quello verticale, ma manifestano una irregolarità di spessore che richiama l'aspetto delle nubi cumuliformi, evidenziando una debole convezione in un'atmosfera essenzialmente stabile. Possono essere medie o basse.

In genere dalle nubi stratiformi si hanno precipitazioni di debole o moderata intensità, diffuse e spesso persistenti, mentre a quelle cumuliformi sono associate precipitazioni intense, a volte violente (grandine), localizzate nello spazio e di breve durata.
Tenendo anche conto della loro morfologia, le nubi sono suddivise in 10 generi, descritti nella seguente tabella:

Tabella delle tipologie di nubi

	Nome	***Simbolo***	***Caratteristiche***
alte	**Cirri**	**CI**	**a carattere stratiforme di aspetto sottile e filiforme**
	Cirrocumuli	**CC**	**a carattere cumuliforme di piccole dimensioni apparenti e con massa tondeggiante**
	Cirrostrati	**CS**	**a carattere stratiforme sottile, ondulati, generalmente traslucidi, separati o in piccoli gruppi**
medie	**Altocumuli**	**AC**	**a carattere cumuliforme di medie dimensioni apparenti**
	Altostrati	**AS**	**a carattere stratiforme, traslucidi od opachi**
basse	**Stratocumuli**	**SC**	**a carattere stratiforme irregolare**
	Strati	**ST**	**a carattere stratiforme e continuo molto regolare**
	Cumuli	**CU**	**a carattere cumuliforme, convessi o conici**
	Nembostrati	**NS**	**a carattere stratiforme ma di considerevole spessore**
	Cumulonembi	**CB**	**cumuli a forte sviluppo verticale, associati a fenomeni temporaleschi**

Storia di una goccia di pioggia

Ogni giorno dalla superficie terrestre evaporano nell'atmosfera circa 1000 miliardi di tonnellate d'acqua. Per la miriade di molecole di vapore è l'inizio di un lungo viaggio che le riporterà a terra dopo una decina di giorni.

Il vapore liberato da oceani, mari, laghi, fiumi e vegetazione viene trasportato verso l'alto dalle correnti aeree ascendenti. Nell'ascesa l'aria si raffredda fino a raggiungere, prima o poi, la saturazione. A questo punto sarebbe naturale attendersi che, qualora l'ascesa prosegua, l'ulteriore raffreddamento determini l'unione delle molecole di vapore eccedente generando in tal modo goccioline di nube (droplet). In realtà il processo non è così semplice e spontaneo, perché la neonata goccia tende a disintegrarsi per evaporazione tanto più rapidamente quanto più è piccola.

Nelle nubi ogni goccia contiene in media 500 miliardi circa di molecole di vapore.

Come è stato possibile metterle insieme? Si potrebbe supporre che là dove si è generata la gocciolina vi siano stati, in tempi brevissimi, miliardi di urti molecolari casuali. Ma si può dimostrare che un simile evento sarebbe possibile soltanto se il numero di molecole di vapore fosse di gran lunga superiore a quello che si riscontra normalmente in natura in condizioni di saturazione. Occorre quindi supporre che le gocce di nube si formino con qualche altro processo.

Gran parte delle particelle di pulviscolo atmosferico, con dimensioni comprese tra 0,1 e 4 micron (= 1 millesimo di millimetro), funge da nucleo di condensazione, ovvero agevola il coagulo delle molecole di vapore acqueo.

I nuclei di condensazione sono costituiti in genere da sale marino o da solfati e nitrati, e la categoria più numerosa è quella con diametro inferiore a 0,2 micron *(nuclei di Aitken).* Le neonate gocce hanno diametri intorno a 10-50 micron e concentrazioni di 300-600 milioni per metro cubo. È così nata la nube, le cui microscopiche goccioline galleggiano nell'aria perché sostenute dalle stesse correnti ascendenti che hanno portato alla saturazione il vapore acqueo. Nelle nubi a temperatura inferiore a 0°C gran parte delle gocce rimane comunque allo stato liquido (fenomeno della *sopraffusione)* e ghiaccia spontaneamente soltanto per temperature inferiori a 40 gradi sotto zero, valori che nell'atmosfera si trovano in genere al di sopra di 8 km di quota. E questo è il motivo per cui le nubi alte sono appunto formate solo da microscopici cristalli di ghiaccio. Ma resta ancora da spiegare come dalle droplet della nube nascano le goccioline di pioggia *(raindrop).* Le raindrop che cadono all'interno o al di sotto delle nubi hanno diametri superiori, compresi tra 200 micron e qualche millimetro, e sono formate dall'unione di qualche centinaio di milioni di droplet. Anche qui, se la formazione di una raindrop fosse affidata all'incontro casuale di un così elevato numero di goccioline dì nube, allora ovviamente la pioggia sarebbe un evento poco probabile. Ma anche in questo caso la natura ha escogitato un processo molto semplice. Infatti, le droplet più grandi, trascinate verso l'alto dalle correnti ascendenti che hanno dato luogo alla nube, collidono con le gocce più piccole che, essendo più leggere, sono animate da più intense velocità verticali. Nella collisione le gocce più grandi catturano una certa frazione di goccioline urtate *(coalescenza),* un processo che è tanto più efficace quanto più la nube è densa. Quando poi le gocce urtate raggiungono diametri superiori a circa 200 micron, non essendo più sostenute dalle correnti ascendenti, ricadono all'interno della nube, catturando in tal modo altre gocce e ingrossandosi ulteriormente fino a raggiungere, se numero di goccioline urtate e spessore della nube sono abbastanza grandi, diametri di 0,5-2 mm.

Le raindrop ingrossate a sufficienza tendono a uscire dalla base della nube e possono raggiungere il suolo se la base della nuvola è bassa e l'umidità dell'ambiente di caduta è elevata, così da ridurre al minimo l'evaporazione delle gocce.

Quando poi giunge al suolo la pioggia si differenzia in base a quantità, diametro delle gocce e velocità di caduta: si va così dalla pioggia leggera fino al nubifragio, come descritto nella tabella seguente.

Tabella delle piogge

Forma della Precipitazione	Quantità di precipitazione (mm/h)	Diametro delle gocce (mm)	Velocità di caduta al suolo (m/s)	Densità in atmosfera (mg/m3)
Nebbia secca	TRACCE	0,01	0,003	6
Nebbia umida	0,05	0,1	0,25	56
Nebbia pioviginosa	0,25	0,2	0,75	93
Pioggia leggera	da 2 a 4	0,45	2	139
Pioggia moderata	da 4 a 6	1	4	278
Pioggia forte	> 6	1,5	5	833
Acquazzone	> 30	2	6	1852
Nubifragio	> 60	3	8	5401

INTERPRETAZIONE DEI BOLLETTINI METEO E CARATTERISTICHE DEL TEMPO IN MONTAGNA

Stabilità e instabilità atmosferica: spesso si sente dire nei bollettini meteo che l'atmosfera è stabile o instabile. Questi termini hanno un preciso riferimento ai caratteri termodinamici del profilo verticale dell'atmosfera che possono consentire o meno l'ascesa dell'aria e il conseguente sviluppo di temporali. Come esempio si può pensare a una pallina in un recipiente concavo, se mossa ritorna al punto di partenza (stabile), su una superficie convessa se viene spostata dal centro precipita (instabile), sul piano è indifferente. Se la pallina viene equiparata a una bolla d'aria, c'è instabilità se salendo questa bolla risulterà sempre un po' più calda - e quindi più leggera - dell'aria circostante. Si possono allora formare violenti temporali nel giro di poche ore anche in uno giornata serena, senza che ci sia avvezione di nubi (dal satellite non si individua alcun fronte in transito, i fenomeni si originano sul posto). La formazione di temporali dipende anche dall'umidità dell'aria. Uno dei motivi per i quali una bolla d'aria si mette in movimento verso l'alto, va ricercato nelle "termiche". Si tratta di ascendenze di masse d'aria che si riscaldano in modo diverso sulla superficie del terreno (per esempio l'aria sopra una pietraia assolata sarà molto più calda di quella sopra un bosco). Se la bolla contiene sufficiente umidità e sale fino al livello di condensazione, prende forma un cumulo, dapprima del tipo *humilis,* poi in ulteriore sviluppo se l'alimentazione d'aria calda dal suolo prosegue. Se non c'è sufficiente umidità il cumulo non si forma e ci si trova alle prese con una "termica secca" o blu, che spesso si percepisce su un versante assolato come un'improvvisa raffica di brezza seguito da calma.

Regime di brezza: in montagna, durante l'estate, le brezze termiche costituiscono la più tipica circolazione ciclica giornaliera di venti locali, specie in situazioni anticicloniche poco influenzate da forti correnti in quota. Durante il giorno, l'aria viene scaldata dalla radiazione solare, sia in pianura, sia sui versanti delle montagne e inizia a salire. Si forma una specie di tiraggio che richiama aria dal basso verso l'alto: è la "brezza di valle", che può soffiare con intensità anche superiori ai 10 m/s interessando spessori d'atmosfera di qualche centinaio di metri, come sa bene chi pratica parapendio. È un fenomeno fortemente dipendente dall'orografia locale, più intenso agli imbocchi di ampie e lunghe vallate, come la bassa Valle d'Aosta, il Vallese nel tratto Martigny-Sion, o la media valle della Durance o dell'Adige.

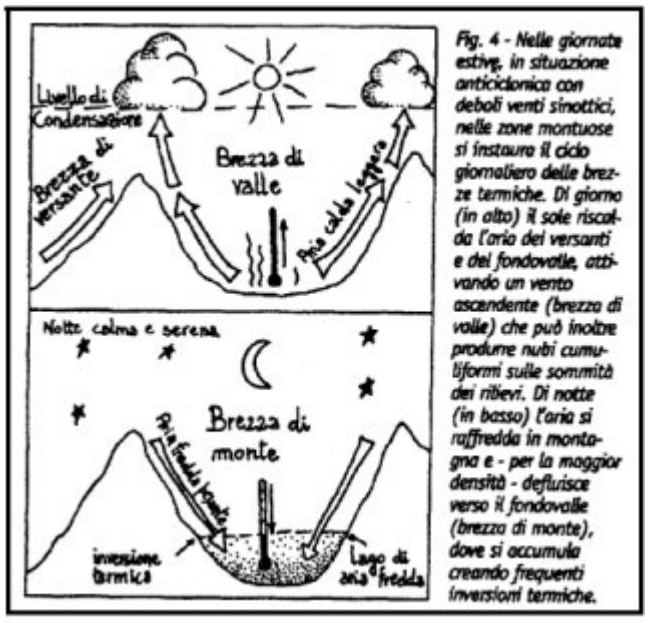
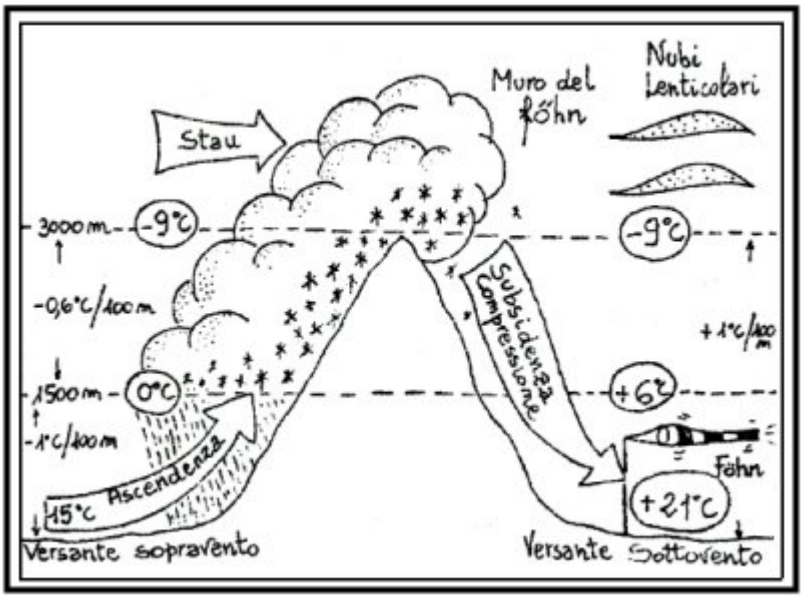


Fig. 4 - Nelle giornate estive, in situazione anticiclonica con deboli venti sinottici, nelle zone montuose si instaura il ciclo giornaliero delle brezze termiche. Di giorno (in alto) il sole riscalda l'aria dei versanti e del fondovalle, attivando un vento ascendente (brezza di valle) che può inoltre produrre nubi cumuliformi sulle sommità dei rilievi. Di notte (in basso) l'aria si raffredda in montagna e - per la maggior densità - defluisce verso il fondovalle (brezza di monte), dove si accumula creando frequenti inversioni termiche.

Se le valli sono più corte si formano brezze di versante, una sorta di evoluzione delle termiche, che possono portare alla formazione regolare di cumuli pomeridiani, come avviene per esempio sull'Appennino. Al tramonto, cessato il riscaldamento solare, la brezza di valle si attenua e scompare. Nella notte la direzione della brezza si inverte: il raffreddamento del suolo ad alta quota innesca un flusso discendente di aria fredda e densa, che tuttavia ha uno spessore limitato a poche decine di metri, noto come "brezza di monte", e che durerà fino al mattino successivo.

L'inversione termica al suolo o in quota: la temperatura dell'aria, invece di diminuire regolarmente con la quota, aumenta. Si formano strati d'inversione che bloccano la circolazione verticale dell'aria. Piccole inversioni si formano nelle ore notturne a livello del suolo nelle depressioni del terreno, dove confluisce l'aria fredda densa e pesante (laghi d'aria fredda); inversioni più vigorose possono interessare anche spessori di alcune centinaia di metri d'aria nei fondovalle in ombra durante i mesi invernali o nelle pianure. Spesso il limite superiore di un'inversione termica è materializzato da una netta scomparsa della nebbia (mare di nubi) o delle foschie.

Il foehn o vento di caduta: non è il nome di un vento con una direzione fissa di provenienza, ma si riferisce a una situazione che ha luogo in tutte le zone montuose del mondo allorché siano investite da una perturbazione in presenza di una sufficiente differenza di pressione atmosferica tra i due versanti (sulle Alpi fino a 20 hPa, mentre in condizioni normali le differenze non superano i 4 hPa). Ecco un bel caso nel quale il barometro non tiene fede alle sue promesse previsionali: la pressione è più alta sul versante nuvoloso e sotto precipitazioni, mentre è più bassa sul versante al sereno e all'asciutto I Sul versante direttamente colpito dal fronte nuvoloso, si ha un innalzamento forzato della massa d'aria umida, con espansione, raffreddamento in ragione di circa 0,6°/100 m. (gradiente termico in aria umida),condensazione e forti precipitazioni:



questa condizione è nota con il termine tedesco "stau" (sbarramento). Una volta raggiunta la cresta spartiacque, la massa d'aria in parte impoverita d'umidità, si precipita verso il fondovalle del versante opposto, subendo una compressione, un riscaldamento in ragione di 1°/100 m. (gradiente termico in aria asciutta), una drastica diminuzione dell'umidità relativa: è la situazione di foehn. Le nubi si dissolvono sullo spartiacque presentandosi sul versante opposto come "muro del foehn" e altocumuli lenticolari; a valle il tempo appare limpido, molto ventoso (anche oltre 150 Km/h), con aria asciutta e temperature che possono oltrepassare i 25° C in pieno inverno, frutto di un riscaldamento effimero e locale, causato proprio dalla catena montuosa. Appena il vento cessa si ha un repentino raffreddamento con forti gelate. Sulla pianura padana il foehn, che spira da nord o da nord-ovest, per la sua mite temperatura viene spesso confuso con lo scirocco, vento meridionale motto umido, tipico di situazioni esattamente contrarie, con sbarramento e forti precipitazioni sulle Alpi Italiane e foehn in Svizzera e Austria. Fenomeni molto marcati di stau-foehn hanno luogo anche sull'Appennino, alternativamente sul versante tirrenico o adriatico con venti da ovest o da est.

Osservazione diretta

L'escursionista per avere una visione d'insieme dell'evolversi del tempo, oltre all'ascolto dei bollettini può effettuare sul posto l'osservazione del cielo e di alcuni fenomeni caratteristici legati al mutare di certe situazioni meteorologiche. Indicazioni importanti si possono trarre dall'osservazione della direzione e dell'intensità del vento nonché dall'instaurarsi e dal modificarsi della nuvolosità. Si riscontra che generalmente nelle nostre regioni la predominanza dei venti da sud e da ovest è veicolo di tempo instabile con relative perturbazioni, mentre i venti da nord e da est, salvo nel settore orientale, portano ad un miglioramento del tempo.

Osservazione del tempo con gli strumenti

Il barometro e il barometro aneroide o altimetro sono strumenti che forniscono dati oggettivi di misura della pressione atmosferica. Annotando quindi misure successive nel tempo, si può avere un quadro del mutare o del mantenersi di una data situazione di pressione che è indicativa circa lo stato del tempo. Per avere indicazioni attendibili, stando in un certo luogo, bisognerà tarare l'altimetro cioè far coincidere la posizione dell'indicatore con quello della quota reale, mentre con il barometro ci si riferirà alla pressione assoluta al livello del mare, a 760 mm. Si prenderà quindi noto degli spostamenti relativi dell'indicatore rispetto a queste posizioni, tenendo presente che la lancetta del barometro salirà con l'aumentare della pressione, mentre quella dell'altimetro scenderà.

- Se l'aumento nel barometro è lento e regolare indica lo stabilizzarsi del bel tempo, se invece è rapido ma incostante segnala il miglioramento che solitamente si verifica fra due successive perturbazioni di tempo instabile.
- Un abbassamento lento e continuo indica l'avvicinarsi di un'area di depressione e il sopraggiungere del cattivo tempo nell'arco di 12-24 ore, mentre una rapida caduta può indicare, d'estate, vento con possibilità dì tempeste e manifestazioni temporalesche.
- Da notare che per l'altimetro l'ordine di grandezza dello spostamento è, nell'arco di 24 ore, di 30-70 metri per le brevi perturbazioni e da 50 fino a 200 metri per le grandi perturbazioni.

LA PREVISIONE DEL TEMPO

In linea di massima si può dire che per le nostre regioni possono essere applicate, con buona approssimazione, le tabelle successive.

Per quote superiori ai 2500 m. in relazione alla velocità della mutazione atmosferica si riducono i tempi di interpretazione e diviene indispensabile consultare preventivamente la previsione a livello locale.

Tabella per la previsione

STABILE BELLO

STRUMENTALE	*OSSERVAZIONE del CIELO*	*OSSERVAZIONE delle NUBI*
Situazione di alta pressione	Colore azzurro o grigio chiaro all'alba	Esili, trasparenti che scompaiono la sera
La temperatura è bassa in inverno e alta in estate	Presenza di nebbie e foschie in pianura	

VARIABILE TENDENTE AL PEGGIORAMENTO

STRUMENTALE	*OSSERVAZIONE del CIELO*	*OSSERVAZIONE delle NUBI*
Diminuzione della pressione e umidità in aumento.	In montagna azzurro tenue tendente al celeste-bianco. Bianco in pianura	Nubi alte provenienti da Sud-Est, Sud, Sud-Ovest
Temperatura in diminuzione in estate, in aumento in inverno	Presenza di aloni intorno al sole e alla luna	Al tramonto visibili molte nubi all'orizzonte

BRUTTO TEMPO

STRUMENTALE	OSSERVAZIONE del CIELO	OSSERVAZIONE delle NUBI
Pressione bassa. Alta umidità o Umidità in aumento	Se visibile, azzurro chiaro o rosso al sorgere del sole	Le nuvole non si dissolvono, ma tendono a coprire uniformemente il cielo
La temperatura in calo d'estate, in aumento in inverno	Sole al tramonto generalmente dietro una cortina di nubi	

VARIABILE TENDENTE AL MIGLIOMENTO

STRUMENTALE	OSSERVAZIONE del CIELO	OSSERVAZIONE delle NUBI
Diminuzione dell'umidità sia in estate che in inverno	Al mattino cielo coperto con alba grigia	Orizzonte scoperto, rottura dell'uniformità delle nubi con squarci di intenso azzurro
Temperatura in diminuzione in inverno, in aumento in estate	Sereno al tramonto	

Quanto e cosa si può prevedere da soli

Come abbiamo il sistema internazionale che provvede alle previsioni del tempo è estremamente complesso. Dalla piccola finestra di cielo che ciascuno di noi ha sulla propria testa, si può dunque prevedere ben poco a medio termine, senza l'ausilio di tutto il quadro generale al contorno. Qualcosa dì più si può invece fare per adeguare la previsione generate, alla scala locale nel breve termine (qualche ora). Ecco alcuni spunti di riflessione:

-1- Non sempre ci si può fidare dell'equazione alta pressione = bel tempo, bassa pressione = maltempo, in primo luogo perché il concetto di "bassa" o "alta" è sempre relativo ai territori circostanti (1012 hPa possono essere un valore ora basso ora alto, dipende qual è la configurazione barica al contorno). Un'innumerevole serie di condizioni locali può inoltre produrre tipi di tempo marginali rispetto al contesto generale (nubi cumuliformi sui versanti, brevi temporali isolati, in una giornata tuttavia prevalentemente soleggiato). Nonostante questi limiti, la variazione di pressione atmosferica rappresenta sempre un buon "predittore" dell'evoluzione meteorologica. Per un alpinista, l'altimetro-barometro è pertanto uno strumento fondamentale. Recentemente si sono diffusi barometri digitali che indicano sul dísplay una "previsione" vera e propria tramite simboli grafici (sole, nubi, pioggia ...). Meglio sarebbe limitarsi a considerarla per quello che è, ovvero una tendenza, all'aumento o alla diminuzione della pressione locale, che solo correlata alla carta del tempo e all'immagine satellitare potrà trasformarsi in un utile ausilio per prevedere il tempo.

-2- In estate, pressione costante ed elevata equivale in genere a tempo bello, stabile e secco, in inverno alta pressione con nebbia in pianura significa sole e tepore in montagna. Un aumento rapido della pressione è di solito legato a miglioramenti di breve durata. Un abbassamento lento e costante, annuncia il passaggio probabile di un fronte caldo; un abbassamento rapido ha invece luogo in caso di temporale, arrivo di un fronte freddo o situazione di foehn. Sono semplici regole da usare solo dopo molti giorni di permanenza in luogo isolato e senza comunicazioni, altrimenti lo studio della carta meteorologica e le immagini satellitari sono molto più informative. In ogni caso, variazioni di 10-20 hPa/giorno indicano un cambiamento meteorologico quasi certo, mentre oscillazioni regolari diurne possono rimanere entro 1-5 hPa.

L'altimetro deve essere regolato attentamente in un punto di quota nota alla partenza. Non deve essere esposto al sole. La scala dell'altimetro è calcolata sull'atmosfera standard, con diminuzione della temperatura di 0,6°C ogni 100 m.

In realtà questo gradiente raramente corrisponde al vero, e si possono avere errori fino al 5% (in più se l'aria è più fredda o in meno se l'aria è più calda dell'atmosfera standard). Ecco perché è necessario tarare frequentemente l'altimetro su quote note dalla cartografia. Se, rimanendo fermi in una località, oppure tarando la quota rispetto alla carta, si nota che lo strumento fornisce un'altitudine più elevata della realtà, vuol dire che la pressione atmosferica si è ridotta. Al contrario, quando l'altimetro segna meno di quanto indicato dalla carta, allora la pressione è aumentata. Errori maggiori di 100 m in una giornata o in una notte (valore che a 1500 m di quota equivale a circa 10 hPa), possono essere correlati all'arrivo di una perturbazione.

-3- I manuali di meteorologia propongono spesso come elemento predittivo dell'arrivo di un fronte l'osservazione di vari tipi dì nubi in regolare sequenza (per esempio, un fronte caldo può essere preceduto di una decina d'ore da cirri uncini, cirrostrati, cirrocumuli, altostrati e così via). Non fidatevi, si tratta di una previsione molto incerta: quante volte si osserva tutta la sequenza canonica dell'arrivo di un fronte e poi non succede nulla, ad esempio perché ci si trova sul margine esterno di un sistema nuvoloso, oppure perché il consolidamento di un anticiclone ha letteralmente dissolto il fronte.

-4- Quando d'inverno la pianura è sotto una spessa coltre di nebbia, si può essere quasi certi che si è in presenza di un'inversione termica, con cielo sereno e aria calma e mite in montagna. E una delle poche regole meteorologiche infallibili.

-5- Cumuli al mattino, temporale vicino. Generalmente i cumuli si formano a partire dal primo pomeriggio, quando l'aria riscaldata dal soleggiamento sui versanti risale sotto forma di brezza o termiche. Se già poco dopo il sorgere del sole si individuano i primi cumuli, c'è un'elevata probabilità che l'atmosfera sia instabile e favorisca l'ulteriore crescita dei cumulonembi associati a temporali nelle ore successive.

-6- Nubi lenticolari: se già dalla pianura si notano sui rilievi nubi lenticolari (forma affusolata, a pesce), ad alta quota si ha certamente vento di forte intensità. Attenzione agli itinerari esposti su vette e creste.

-7- Se in pianura soffia il foehn, con cielo sereno, aria secca e tiepida, ci si deve aspettare un tipo di tempo nuvoloso, freddo e ventoso via via che si procede verso la cresta spartiacque. Sull'opposto versante vi saranno anche abbondanti precipitazioni piovose o nevose.

-8- La direzione del vento sinottico (ad alta quota) può fornire qualche elemento predittivo. Sul versante sud delle Alpi, in genere venti deboli dai quadranti settentrionali e nord-orientali garantiscono tempo buono, aria asciutta e ottima visibilità. Venti occidentali alternano generalmente perturbazioni e intervalli di sereno, mentre tutti i venti dai settori meridionali, con lo scirocco al primo posto, sono portatori di umidità e di precipitazioni.

-9- La visibilità fornisce indicazioni sul contenuto di umidità dell'aria. Ii cielo è azzurro e limpido con aria secca e fresca, bianco e torbido con aria calda e umida.

-10- Proverbi, lune e abitudini degli animali: questo genere di credenze popolari rischia di confondere ulteriormente le idee. La maggior parte di queste dicerie non ha alcun riscontro reale, ma appartiene al folklore di un passato nel quale l'ignoto veniva spiegato nei modi più bizzarri. Solo i proverbi legati alle direzioni dei venti possono avere qualche aggancio con la realtà (quando il vento tira da fondovalle, pioggia, quando tira dalla testata, bello...) ma chi conosce il meccanismo delle brezze montane e ha visto sulla carta meteo da quale direzione giungono le correnti, dispone sicuramente di un patrimonio conoscitivo più raffinato ed efficace della cultura popolare locale. Alcuni proverbi non sono altro che il tentativo di catalogare in schemi preordinati i fenomeni ricorrenti. Oggi, tutte queste osservazioni, non più limitate al piccolo intorno della visuale dell'occhio umano, ma integrate e ampliate dalle carte meteorologiche, dai bollettini, dalle immagini satellitari e dalle fotografie in loco, offrono l'opportunità di comprendere i motivi meteorologici alla

base dì certi tipi di tempo a scala locale e crearsi così un proprio bagaglio di esperienza. La ricetta per affinare questa percezione risiede solamente nella costanza.

Abituarsi a seguire tutti i giorni la previsione del tempo e l'effettivo andamento dei fenomeni, anche se si sta nel chiuso di un ufficio, non può che giovare all'interpretazione del bollettino per il week-end o le vacanze in montagna.

I FENOMENI DA CONOSCERE PER LA PROPRIA SICUREZZA

Un rapido mutamento delle condizioni meteo può mettere in serio pericolo chi frequenta la montagna.

Freddo

Se è senza vento, può agevolare la progressione su neve e ghiaccio o ridurre il rischio di caduta pietre sulle pareti d'alta quota. In presenza di vento il freddo può invece diventare fastidioso, limitare l'attività (per esempio impedire di maneggiare attrezzi senza guanti), provocare danni temporanei o permanenti ai tessuti viventi (geloni o assideramenti degli arti) e causare anche la morte per ipotermia (quando la temperatura del corpo scende sotto i 300 C). Il vento aumenta infatti enormemente la dispersione di calore dalla superficie cutanea del corpo umano. Più elevata è la velocità, a parità di temperatura, e maggiore sarà la sensazione di freddo percepita (ancora più forte con abiti umidi di sudore, in, quanto si aggiunge anche l'assorbimento del calore di evaporazione).

Tabella per il calcolo dell'indice di raffreddamento da vento (Windchill factor)

Velocità vento		Temperatura effettiva dell'aria in °C								
		10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
Km/h	m /s	Temperatura equivalente sul corpo umano in °C								
0	0	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
10	2.8	8	2	-3	-8	-14	-19	-25	-30	-36
20	5.6	3	-3	-9	-16	-22	-29	-35	-42	-48
30	8.3	0	-6	-13	-20	-28	-34	-41	-48	-55
40	11.1	-1	-8	-16	-23	-31	-38	-45	-53	-60
50	13.9	-2	-10	-17	-25	-33	-41	-48	-56	-64
60	16.7	-3	-11	-19	-27	-34	-42	-50	-58	-66
70	19.4	-4	-12	-19	-28	-35	-43	-51	-59	-67
80	22.2	-4	-12	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-68

La temperatura effettiva dell'aria combinata con la velocità del vento fornisce una temperatura equivalente nei riguardi degli effetti sulla pelle del corpo umano

Caldo

Anche una bella giornata serena cela i suo rischi meteorologici. Da un punto di vista dei pericoli indiretti in ambiente montano, il caldo può favorire caduta di pietre, rammollire la neve crostosa rallentando la progressione, facilitare il cedimento di ponti di neve su terreno glaciale crepacciato o il crollo di seracchi. Sull'individuo, il forte soleggiamento e l'alta temperatura possono provocare un colpo di calore e **la** disidratazione. Bere molto è una regola da rispettare sempre, in contrasto con quanto si suggeriva fino a qualche decennio fa. L'acqua viene rapidamente eliminata insieme a sali di sodio e cloro attraverso il sudore ed è necessario compensare continuamente queste perdite; una persona sotto sforzo in clima caldo può produrre fino a 0,7 litri di sudore all'ora per favorire il raffreddamento da evaporazione. Quando l'atmosfera è caldo-umida, si suda molto ma l'efficienza dell'evaporazione e quindi il raffreddamento, sono limitati.

Quando l'aria è secca e in movimento, l'evaporazione del sudore è quasi immediata e l'efficienza di raffreddamento è elevata, tuttavia in questi casi è ancora più importante, curare la reidratazione, anche se non si ha sete, in quanto l'assenza di gocce di sudore sulla pelle potrebbe quasi far pensare che la perdita di liquidi sia trascurabile. Bere molto serve inoltre a limitare l'insorgenza dei sintomi del mal di montagna, mantenendo un'elevata fluidità del sangue.

L'insolazione insorge con la combinazione di lunga esposizione al sole a temperatura elevata, anche a riposo, e si manifesta con emicrania, vertigini, spossatezza, ma non porta generalmente a complicazioni una volta rimossa la causa. Il colpo di calore è invece molto più grave e subentra quando, la combinazione caldo, umidità dell'aria, disidratazione e fatica fisica raggiungono un punto oltre il quale il corpo non è più in grado di controllare, l'aumento della temperatura interna entro i 40° C. La sudorazione si arresta e può subentrare il coma mortale. Queste condizioni si possono verificare d'estate anche su terreno innevato d'alta quota, che riflette una gran quantità di radiazione solare sul corpo, in presenza di elevata umidità relativa. Un cappello e abiti chiari sono consigliabili in queste situazioni, ma attenzione a non rinunciare a portare con sé gli abiti pesanti, necessari in caso di rapida variazione meteorologica.

Radiazione solare

In alta montagna, in estate come in inverno, la scarsa umidità assoluta, la bassa concentrazione di pulviscolo e il minor spessore dell'atmosfera determinano una elevata trasparenza dell'aria alla radiazione ultravioletta emessa dal sole. A 3500 m l'atmosfera è due volte meno filtrante che a livello del mare. Inoltre, su neve o ghiaccio, la riflessione della radiazione aumenta ulteriormente il contributo diretto sul nostro corpo e anche un cielo leggermente coperto o nebbioso non attenua che una piccola parte della radiazione dannosa (UVB).

I raggi ultravioletti non trasmettono calore ma provocano ustioni più o meno gravi per l'energia che liberano allorché colpiscono le cellule viventi. Inoltre, il recente assottigliamento della fascia di ozono stratosferico, il noto "buco dell'ozono", impone una maggior cautela nell'esposizione prolungato al sole specie in alta quota e alle basse latitudini, in quanto esistono le condizioni per un aumento della penetrazione dei raggi UVB e UVC, causa dell'insorgenza di tumori cutanei. Bisogna usare le creme solari con alto indice di protezione.

Oftalmia

I raggi UV e l'abbagliamento prodotto dalla riflessione della luce sulla neve possono irritare o danneggiare seriamente gli occhi. Tutto può cominciare con un semplice bruciore e trasformarsi nel giro di 6-10 ore addirittura in cecità transitoria che dura per almeno 48 ore, impedendo ogni movimento. L'uso degli occhiali da sole con filtro UV, soprattutto su terreno innevato o glaciale, è irrinunciabile.

Temporali e piogge intense

Causano il rapido ingrossamento di ruscelli e torrenti con difficoltà di attraversamento e talora frane e colate di fango. La pioggia rende scivolose le superfici e se la temperatura si abbassa subito dopo, si può formare un pericolosissimo verglas. Se bagna gli abiti, sottrae molto calore al corpo.

Fulmini

Scariche elettriche tra terreno e nube della durata di millesimi di secondo, con tensioni fino a 100 milioni di volt e intensità fino a 25.000 ampere, lungo il percorso della scarica l'aria viene riscaldata fino a 3000° C e l'immediata espansione che ne consegue crea il tuono. In montagna, chi non è al riparo durante il temporale, prova forte disagio psicologico per il timore dì essere colpito: i fulmini rappresentano quasi sempre un pericolo mortale.

Se la corrente non provoca l'arresto cardiaco, si possono avere comunque perdite di coscienza, paralisi, gravi ustioni, lesioni del timpano e della cornea. Alla vista di un cumulonembo temporalesco, evitare tutti i luoghi culminanti (vette, creste) o di sostare in prossimità di alberi isolati o tralicci, antenne, piccole cappelle con croci.

Si scelgano come ripari fitti boschi, grotte, depressioni nel terreno, ma senza appoggiarsi a pareti rocciose, specie se umide. Nelle baite o altri edifici rifugiarsi solo in centro a un locale e mai sulla soglia delle aperture. Depositare tutti gli oggetti metallici (piccozza, ramponi, bastoncini) a qualche metro di distanza, mettersi in posizione accosciata (non seduti o sdraiati) con i piedi uniti (la distanza dei piedi aumenta il pericolo in quanto il gradiente del potenziate elettrico sul suolo in vicinanza della scarica è elevatissimo). Allo stesso modo, non appoggiare le mani su rocce o altri oggetti, né tenersi per mano. Bisogna evitare che la corrente passi attraverso il corpo reso conduttore. In generale è opportuno rimanere in posizione "a palla". Un bivacco metallico offre un buon riparo se il pavimento è asciutto. A valle, chiudersi in auto assicura un'eccellente protezione.

Grandine

Talora interessa per pochi minuti zone ristrette alla base di un cumulonembo temporalesco, ma può rivelarsi una brutta esperienza lungo un itinerario esposto; i chicchi possono anche raggiungere le dimensioni di un uovo, con peso di 100-200 g, in grado di procurare traumi cranici.

Neve

Riduce molto la visibilità, rallenta o impedisce la marcia a piedi; limita fortemente la progressione su vie in roccia.

Scarsa visibilità per nebbia o tormenta

Perdita orientamento, mancanza di percezione della pendenza, delle dimensioni e della distanza degli ostacoli, e anche dei movimento sugli sci. Fissare subito il punto poco prima della totale perdita di visibilità. Solo se si è sicuri di rintracciare facilmente un sentiero su terreno facile si potrà proseguire con bussola e altimetro, altrimenti, specie su ghiacciaio o terreno esposto, bisognerà mantenere unito il gruppo e accettare un bivacco di fortuna fino al miglioramento delle condizioni per evitare estenuanti peregrinazioni e rischio di incidenti gravi (caduta in dirupi, cambio di direzione inatteso, ...); ecco uno dei tanti motivi per essere sempre equipaggiati un po' più del necessario anche quando si parte con il sole.

Vento forte

Può far cadere da una cresta, o impedire la progressione. La superficie media di una persona è di 2 m^2 e un vento a 100 km/h esercita una pressione di circa 50 kg/m^2. Spesso non è costante ma a raffiche, variabili nel tempo e nello spazio. Importante tenerne conto quando si percorrono luoghi esposti (creste, vette). Se l'aria è asciutta aumenta la perdita di liquidi, se fredda aumenta la perdita di calore dal corpo. Inoltre il vento rimaneggia la neve e può accrescere il pericolo di valanghe.

a cura di Roberto de Luciis – Comitato Ligure – *ed è tratto da:*

- **www.escursionismo.it**
- **www.vediprevedievinci.it - Le Meteopillole**
- **"Meteorologia in montagna" Manuali ALP - Vivalda Editore**

DIFENDERSI DAI FULMINI

In prossimità del fulmine la temperatura può arrivare attorno ai 10.000 °C e i 15.000 °C.

Bisogna prestare quindi la massima attenzione all'attività elettrica specie in montagna dove i fulmini sono più frequenti.

Il pericolo si preannuncia nei modi seguenti:

- ❒ Le aree di epidermide scoperte sono soggette ad una sensazione di solletico.
- ❒ Prurito al cuoio capelluto e capelli si drizzano.
- ❒ Ronzio e leggero suono degli oggetti metallici.
- ❒ Scintille azzurrognole (fuochi di Sant'Elmo) in corrispondenza di oggetti metallici particolarmente esposti (aste, croci di vette, ecc.)

Riportiamo alcune importanti regole da seguire per limitare il pericolo

1. Evitare di ripararsi sotto alberi isolati standone lontano 200-300 m.
2. Non tenere con sé, in caso di temporale, oggetti metallici specie se acuminati, a maggior ragione allontanarsi dalle vie attrezzate con funi e scale di ferro (vie ferrate) o allontanarsene il più rapidamente possibile.
3. Stare debitamente lontani (almeno 50 m) da qualunque conduttore metallico, anche in caso che il fulmine cada a 500 m di distanza, il rischio è enorme.
4. Non ammassarsi in gruppo poiché la colonna d'aria calda generata, agisce da conduttore per il fulmine.
5. Allontanarsi dalle pareti verticali ed assumere una posizione rannicchiata con i piedi uniti e ginocchia raccolte contro il corpo.
6. Durante un'ascensione o in discesa a corda doppia, provvedere a raddoppiare l'assicurazione con spezzoni di cordino o di corda.
7. In caso di temporale, ripararsi sotto un anfratto naturale o una grotta, più a valle possibile, mai in prossimità di creste o guglie rocciose.
8. Se non ci sono ripari sicuri è preferibile prendere più acqua possibile perché i vestiti bagnati sono buoni conduttori rispetto al corpo umano e favoriscono la dissipazione della scarica.
9. Distese di neve o ghiacciai sono più sicuri del terreno roccioso.
10. Si sarà più sicuri dentro un rifugio a rivestimento metallico piuttosto che di legno o pietra.

Indice degli Argomenti

LA SICUREZZA NELL' ESCURSIONISMO DI MEDIA MONTAGNA 2
SICUREZZA IN MONTAGNA 7
INDICE 7
ILLUSTRAZIONI DEI NODI 8
Anelli 8
Bulin - Arco Esquimese - Tessitore – Bocca di Lupo – Mezzo Barcaiolo 9
Mezzi Colli 10
Inglese –Guida – Guida con frizione 11
Gruppo di Scotta – Gassa - Lazo 12
Prusik – Guardafili - Serraglio 13
Margherita 14
APPLICAZIONI DEI NODI 15
Di unione- Infilato 15
Di assicurazione 16
Savoia – Mezzo barcaiolo 17
Asola di bloccaggio 18
Nodi per legarsi 19
Autobloccanti - Barcaiolo 20
Autobloccanti - Prusik 21
Modi per legarsi senza cinturone 22
ATTREZZATURE E METODI 23
Discensori 23
Il triangolo delle Forze 24
Ancoraggi naturali 25
Corda doppia 26
Autoassicurazione 27
Materiali ed Attrezzature 28
Paranchi 29
Come avvolgere le corde – Trasporto dell'infortunato – Tabella delle difficoltà - Bibliografia 30
OPUSCOLO TASCABILE CONSIGLIATO AGLI ESCURSIONISTI 31
Come risalire e discendere pendii nevosi 32
Il Guado 32
Le valanghe 33
Segnali Internazionali di Soccorso Alpino 33
PRIMO SOCCORSO DA TENERE NELLO ZAINO 34
ALIMENTAZIONE ED ABBIGLIAMENTO PER ESCURSIONI IN MONTAGNA 36
CENNI DI BIOFISICA 36
Meccanismi attivati dal caldo 36
Meccanismi attivati dal freddo 37
IPERTERMIA 37
Colpo di calore 37
Insolazione 38
Danni provocati dai raggi ultravioletti 38
IPOTERMIA 38
Tabella di percezione della temperatura con la velocità del vento 39
Pericoli con il freddo 39
Misure di Primo Soccorso 40
MISURE GENERALI DI ALIMENTAZIONE ED ABBIGLIAMENTO 41
I Liquidi 42
L'alimentazione 43
Tabella Nutrizionale per una giornata 45
ABBIGLIAMENTO 46
Caratteristiche delle principali fibre sintetiche 47
Come abbigliarsi – Gli strati 48

Abbigliamento ed alimentazione per Escursione di una giornata in media montagna....49
PRIMO SOCCORSO....52
INDICE....52
BIBLIOGRAFIA....52
COSA E' IL PRIMO SOCCORSO....53
CHE COSA BISOGNA SEMPRE FARE....53
CASO DI PIU' INFORTUNATI....54
CLASSIFICAZIONE DELLE URGENZE....54
ESAME DELL'INFORTUNATO....55
CHE COSA SI DEVE FARE....56
APPARATO RESPIRATORIO....56
Polmoni....57
Composizione dell'aria....57
Perché respiriamo....57
Come respiriamo....57
ASFISSIA....58
CAUSE DI ASFISSIA....58
Corpo estraneo che entra nelle vie respiratorie....58
Primo Soccorso....*58*
Manovra Heilmlich....*59*
Respirazione impedita da stoffa, sacchetti di plastica ecc.....59
Primo Soccorso....*59*
Terra, neve....59
Primo Soccorso....*59*
Acqua (annegamento)....59
Aria inadatta....59
Primo Soccorso....*59*
Ossido di carbonio....59
Primo Soccorso....*60*
Avvelenamento da barbiturici....60
Primo Soccorso....*60*
Folgorazione....60
Primo Soccorso....*60*
Idrocuzione....61
SINTOMI DI ASFISSIA....61
Primo Soccorso....61
ARRESTO CARDIACO....63
Tecnica per il massaggio cardiaco....64
SPECCHIETTO RIASSUNTIVO PER L'ESAME DELL'INFORTUNATO....64
APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO....65
Schema della circolazione del sanguigna....66
LE EMORRAGIE....66
Emorragie Esterne....67
Primo Soccorso delle EMORRAGIE ESTERNE....*67*
LACCIO EMOSTATICO ARTERIOSO....68
CASI DI AMPUTAZIONE DI ARTI O DITA....69
Primo Soccorso....69
EMORRAGIE ESTERIORIZZATE....70
Dall'orecchio....70
Dal naso....70
Dalla bocca....70
Dall'intestino....70
Dalle vie urinarie....71
Dall'apparato genitale femminile....71
EMORRAGIE INTERNE....71
Contusione....71
Perdita di sangue in cavità....71

Primo Soccorso ... 72
SHOCK ... 72
Primo Soccorso ... 73
LE FERITE ... 74
La cute ... 74
Funzioni della pelle ... 74
Trattamento delle Grandi Ferite ... 75
Trattamento delle piccole ferite ... 75
Infezioni ... 76
Tetano ... 76
USTIONI ... 77
CONGELAMENTI ... 77
Primo Soccorso ... 78
IL SISTEMA OSSEO E LE FRATTURE ... 78
Tipi di frattura ... 79
Sintomi di frattura ... 79
Primo Soccorso delle fratture in genere ... 79
Frattura avambraccio ... 79
Frattura della spalla ... 80
Frattura della clavicola ... 80
Frattura delle coste ... 80
Frattura tibia-perone ... 80
Frattura del femore ... 80
Frattura del collo del femore ... 81
Frattura del bacino ... 81
Frattura mandibola ... 81
Distorsione, Lussazione, Strappo muscolare, Crampi ... 81
SOSPETTA FRATTURA DELLA COLONNA VERTEBRALE ... 82
FRATTURA DEL CRANIO ... 83
EMORRAGIA CEREBRALE (ictus, colpo apoplettico) ... 84
TRAUMA CRANICO ... 84
Lesioni esterne ... 84
Lesioni interne ... 85
Altre Lesioni e Primo Soccorso ... 85
COLPO DI SOLE ... 86
COLPO DI CALORE Sintomi e Primo Soccorso ... 86
ASSIDERAMENTO Sintomi e Primo Soccorso ... 87
AVVELENAMENTI ... 87
INDIGESTIONE ... 88
AVVELENAMENTO Sintomi e Regole di Comportamento ... 88
COSA FARE E COSA NON FARE ... 89
CORPI ESTRANEI Primo Soccorso ... 89
PUNTURE DI INSETTI ... 90
MORSI DI ANIMALI ... 90
MORSO DI VIPERA ... 90
TAVOLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI E DELLE PRINCIPALI POSIZIONI ... 92
MATERIALE UTILE AL PRIMO SOCCORSO (ad uso della popolazione) ... 93
ELEMENTI DI METEOROLOGIA ... 95
I modelli fisico-matematici per le previsioni del tempo ... 95
Il compito del meteorologo ... 97
I modelli fanno acqua anche per … colpa delle farfalle! ... 98
I PROTAGONISTI DEL TEMPO A SCALA SINOTTICA ... 99
La Corrente a getto ... 100
I fronti ... 101
I cicloni extratropicali ... 102

Il fronte caldo....103
Il fronte freddo....103
Occlusione freddo e calda....104
LA PRESSIONE ATMOSFERICA....104
Altitudine....106
Temperatura....106
Umidità....106
Le variazioni della pressione....106
Le isobare....107
I cicloni (o depressioni)....107
Gli anticicloni....108
Le saccature....109
I promontori e i cunei....109
La pressione livellata....110
L'UMIDITÀ ATMOSFERICA E LE GRANDEZZE IGROMETRICHE....110
Grandezze igrometriche fondamentali....111
La Temperatura di Rugiada....114
Tabella della Temperatura di Rugiada....115
L'UMIDITÀ ATMOSFERICA, LE NUVOLE E LA PIOGGIA....116
La condensazione del vapore....116
I tipi di nubi....117
Tabella delle categorie di nubi....118
Tabella delle tipologie di nubi....119
Storia di una goccia di pioggia....119
Tabella delle piogge....120
INTERPRETAZIONE DEI BOLLETTINI METEO E CARATTERISTICHE DEL TEMPO IN MONTAGNA....121
Osservazione diretta....123
Osservazione del tempo con gli strumenti....123
LA PREVISIONE DEL TEMPO....123
Tabella per la previsione....123
Quanto e cosa si può prevedere da soli....124
I FENOMENI DA CONOSCERE PER LA PROPRIA SICUREZZA....126
Freddo....126
Tabella per il calcolo dell'indice di raffreddamento da vento (Windchill factor)....126
Caldo....126
Radiazione solare....127
Oftalmia....127
Temporali e piogge intense....127
Fulmini....127
Grandine....128
Neve....128
Scarsa visibilità per nebbia o tormenta....128
Vento forte....128
DIFENDERSI DAI FULMINI....129