

# LA SICUREZZA SULLE VIE FERRATE

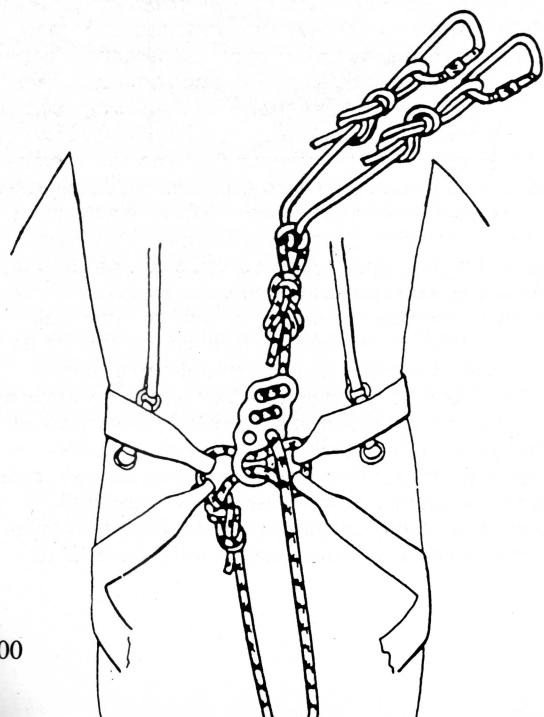
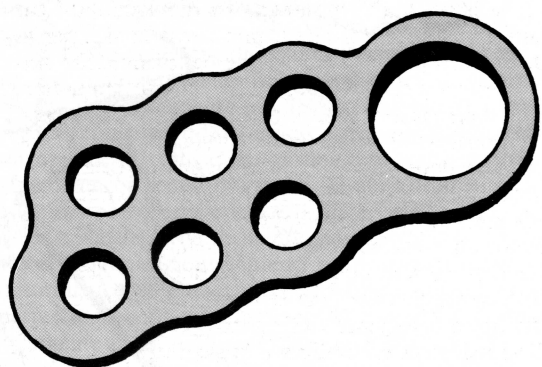
Giuliano Bressan

Giancarlo Zella

Sezione di Padova

e Commissione Interregionale Materiali e Tecniche

250.000! Tante sono secondo un calcolo (prudenziale) le presenze di turisti ed escursionisti sulle ferrate delle Tre Venezie nell'arco di un anno. Ci sentiamo pertanto in dovere di sottoporre alla valutazione dei lettori questo articolo, dovuto a due valenti esperti sulla base delle ultime conferme sperimentali al riguardo.

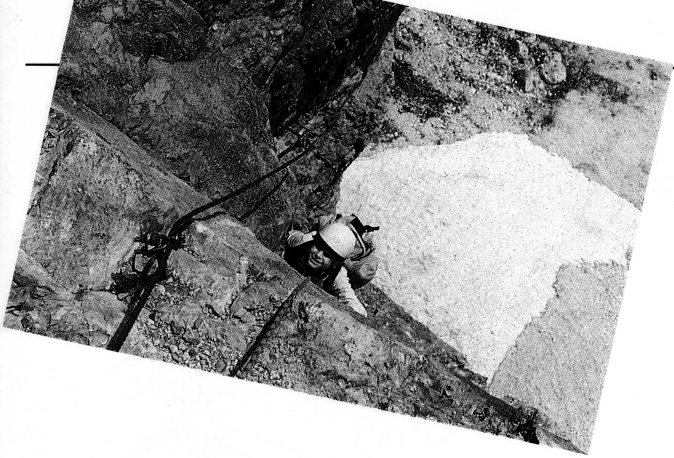


Comincia intorno all'inizio del secolo, l'installazione di serie di attrezzature fisse per facilitare l'attraversamento di zone rocciose e ne è un magnifico esempio, riguardo all'inserimento nella parete, la Ferrata delle Mesules del 1901. Nell'ambiente appenninico era stata inaugurata nel 1893 la ferrata del Monte Procinto nelle Alpi Apuane, provvista anche di gradini scolpiti nella pietra (1). Attrezzature di tal genere si moltiplicano durante la prima guerra mondiale spesso impiegando nella installazione anche il legno. E' però solo dopo la seconda guerra mondiale che l'evolversi dell'escursionismo ed il conseguente sfruttamento economico dello stesso, provocano una sempre più rapida proliferazione di "vie ferrate" e di "percorsi alpinistici attrezzati". Si tende a indicare oggi con la prima denominazione una serie di attrezzature (scallette, pioli, corde metalliche, tacche incise nella roccia, ecc.) disposte in modo pressoché continuo; con la seconda, un sentiero o un percorso segnalato, di cui sono stati analogamente attrezzati alcuni tratti particolarmente esposti o che presentavano difficoltà di arrampicata nettamente superiori al resto dell'itinerario.

Le finalità e le modalità costruttive sono andate contemporaneamente evolvendosi e differenziandosi, spingendosi dalle primarie funzioni di collegamento di rifugi o bivacchi e di raggiungimento di cime panoramiche, a quelle di un nuovo tipo di arrampicata "sportiva", ovvero al fine della difficoltà per se stessa. Particolarmente in quest'ultima classe di ferrate sono stati realizzati tratti provvisti di assicurazione esclusivamente per mezzo di corde metalliche fisse, sia su traversate con forte esposizione e limitata possibilità di appoggio per i piedi, sia su tratti verticali ed a volte anche strapiombanti.

## 2 - LE STRUTTURE E LA LORO GESTIONE

L'apertura di un ambiente, accessibile una volta soltanto ad "alpinisti", alla massa di turisti-escursionisti, ha sollevato una quantità di nuovi problemi e portato al pettine una quantità di nodi mai sciolti:



- necessità di educazione dei neofiti alle difficoltà ambientali e loro preparazione alpinistica,
- gestione responsabile delle strutture, sia riguardo alla manutenzione delle attrezzature, sia riguardo al Soccorso Alpino,

- normalizzazione e classificazione dei vari tipi di percorso,

- necessità di corrispondente collaudo iniziale e visite di controllo periodico di un ente supervisore.

In tal senso qualcosa si sta finalmente muovendo e l'UIAA ha cominciato ad occuparsi di "Costruzione, miglioramento e ripristino di vie ferrate" ed ha regolamentato un dispositivo di sicurezza caratteristico "il dissipatore" da impiegare unitamente ad altri elementi del normale equipaggiamento da arrampicata quali per esempio l'imbragatura ed il casco.

D'altro lato la Regione Veneto, prima in Italia, ha codificato mediante la l.r. 18 dicembre 1986, n. 52 (2) concernente "Norme in materia di turismo d'alta montagna", art. 10, che le funzioni amministrative relative alla realizzazione e gestione delle vie ferrate, nonché delle opere e degli eventuali impianti fissi miranti a rendere i sentieri alpini più facili e sicuri, spettano ai Comuni, con possibilità di delega alle Comunità Montane. Ha stabilito inoltre nell'art. 11 le norme per l'inizio del controllo delle opere esistenti e l'approvazione ed il collaudo di nuove opere. In particolare ha disposto la formazione, a cura delle Comunità Montane, di un preciso e dettagliato inventario delle vie ferrate nel territorio di competenza, nonché del loro stato di conservazione, con parere sulla opportunità di conservarle in esercizio con adeguata manutenzione, oppure di eliminarle. Infine ha condizionato la eseguibilità di nuove vie ferrate e l'impianto delle relative attrezzature alla preventiva approvazione da parte della speciale Commissione di esperti costituita a norma dell'art. 18 della stessa legge. Si nota inoltre che in base all'articolo 9, relativo alla "Definizione dei sentieri alpini e delle vie ferrate", sono equiparati alle vie ferrate i tratti di sentiero alpino lungo i quali siano installati "per facilitare la progressione, per motivi di sicurezza", "impianti fissi quali corde, scale, pioli e simili". Fatto così il punto per quanto riguarda i problemi di sicurezza degli infissi, si ricorda che que-

sta Rivista nel numero Autunno-Inverno '87-'88 ha pubblicato un elenco di vie ferrate dichiarate inagibili in base alla suddetta Legge Regionale.

## I DISPOSITIVI DI SICUREZZA

### CONSIDERAZIONI GENERALI

Non si ritiene di sviluppare qui il problema dell'educazione e dell'istruzione alpinistica che coinvolge tutto il turismo di alta montagna (si rammentano i casi limite di escursionisti che hanno perso la vita per assideramento percorrendo ferrate nel pieno della stagione estiva e di quelli colpiti da fulmini lungo le corde delle vie ferrate). Si intende invece discutere dei dispositivi di sicurezza individuali cui l'escursionista non deve rinunciare, come non rinuncia l'arrampicatore esperto alla progressione in cordata e nella stessa arrampicata solitaria, per il rispetto che è dovuto oltre alla vita altrui, a quella propria.

L'evoluzione sopra descritta delle finalità e delle modalità costruttive delle vie ferrate ha modificato completamente le esigenze dell'equipaggiamento necessario all'escursionista per utilizzare la sicurezza che può essere offerta dalle attrezzature fisse, particolarmente quelle composte dalla sola fune metallica, rendendo in pratica totalmente insufficiente il dispositivo "cordino/moschettoni". Infatti, su di una corda metallica ancorata in traversata su pendii o larghe cenge e su scalette metalliche infisse a parete, l'autoassicuzione col solo cordino e moschettoni è accettabile, perché l'altezza di caduta risulta poco diversa dalla lunghezza del cordino stesso; inoltre parte dell'energia generata nella caduta, viene ad essere dissipata nello sfregamento fra il cordino e il corpo dell'escursionista e lo sfregamento o l'urto con la roccia.

Nei percorsi moderni invece, la caduta in verticale per un tratto di parecchi metri, anche se guidata da una fune, mette in gioco forze applicate al corpo dell'alpinista non sopportabili nemmeno se trasmesse a mezzo di una adatta imbragatura e oltretutto non sostenibili, come si spiegherà in seguito, dai moschettoni, dal cordino e neppure spesso da una corda da roccia. Inoltre la sola sospensione nel vuoto, in assenza di idonea imbragatura, può divenire rapidamente letale. Una caduta, anche in presenza di di



positivi come quelli che si descrivono nel seguito che possono limitare a 600 kp (kilogrammo-peso) la forza applicata al corpo, è tale da compromettere l'integrità della spina dorsale quando, entrando in funzione la forza di arresto, il corpo acquista un moto di rotazione che ne avvicini la direzione alla orizzontale. Questo avviene non solo nel caso il corpo sia collegato direttamente ad una corda allacciata in cintura, ma anche quando si usi una imbragatura "bassa" ovvero limitata al solo "cosciale". Ne deriva la necessità di impiego di una imbragatura "completa" o di una combinata di "cosciale e pettorale". La considerazione poi della contemporanea possibilità di urto del capo contro la parete, oltre al pericolo rappresentato dalla caduta accidentale di sassi, esime dallo spendere parole sulla assoluta necessità di impiego di un idoneo casco di protezione.

#### IL "DISSIPATORE"

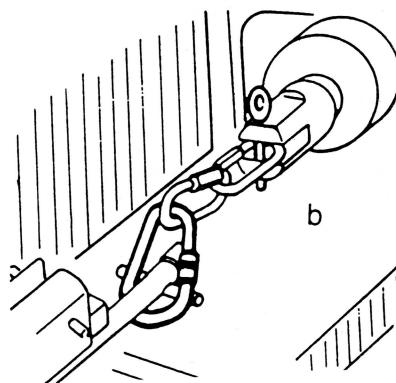
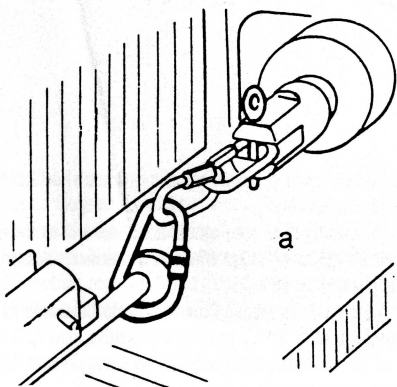
Consideriamo ora lo sforzo massimo che può essere applicato al corpo di un escursionista che cada verticalmente, guidato da un tratto di corda di acciaio (che può raggiungere nelle moderne vie ferrate la lunghezza di 5 m) ed assicurato ad esso a mezzo di una corda della lunghezza di 1 m, per il brusco arresto del moschettone contro l'ancoraggio inferiore dello stesso. Iniziamo con il confronto di tali condizioni con quelle di caduta verticale del primo di cordata per un'altezza pari al doppio della lunghezza del tratto di corda che lo separa da un punto di ancoraggio fisso della corda stessa; la caduta si arresta ed il corpo per l'elasticità nella corda rimbalza verso l'alto quando tutta l'energia cinetica, accumulatasi nel corpo durante la caduta, si è trasformata in energia di deformazione elastica della corda stessa (si suppone che la caduta si svolga su di una altezza abbastanza grande perché si possano trascurare in confronto a tale energia elastica, altri fenomeni di assorbimento dell'energia in gioco); in tale istante si ha il massimo allungamento e quindi il massimo sforzo nella corda.

Se ora pensiamo di raddoppiare la lunghezza della corda e l'altezza di caduta dell'arrampicatore, si raddoppiano contemporaneamente l'energia da assorbire e la lunghezza di corda su cui essa si riversa e si po-

trà rilevare, forse con un certo stupore, che l'allungamento della corda riferito alla sua unità di lunghezza ed il suo sforzo massimo, restano uguali a quelli del caso precedente; essi sono cioè indipendenti, conservando le modalità suddette, dall'altezza di caduta (in realtà gli effetti fisiologici della sollecitazione per l'arrampicatore, sono più gravosi in relazione alla maggiore durata della sua applicazione, che cresce con l'altezza di caduta).

L'UIAA ha regolamentato le corde da roccia imponendo che la loro deformabilità sia tale da ridurre lo sforzo massimo suddetto a 1200 kp per un peso di 80 kg (limitando cioè a 15 g l'accelerazione che gli viene applicata). La caduta dell'escursionista nelle condizioni ipotizzate più sopra, metterebbe in gioco sforzi ben maggiori; si osservi infatti che all'assorbimento della energia cinetica corrispondente ai 6 m di caduta (5 + 1) ed in ordine di considerazioni, parallelo all'esempio precedente, dovrebbe provvedere (data la pratica indeformabilità della fune di acciaio nel fenomeno che si considera) un solo metro di corda. Ne consegue la generazione di un ben più forte allungamento per unità di lunghezza e di uno sforzo che un calcolo (che non si riporta) indica superiore a 2000 kp. A questo punto appare certo che la dispersione di energia nel corpo dell'escursionista (prima trascurata) non può abbassare il valore delle forze in gioco a livelli sopportabili; la stessa cosa si può affermare per l'attrezzatura personale che negli incidenti di cui si ha conoscenza non ha mai retto.

Conferme sperimentali al riguardo, sono state svolte nel novembre del 1983, presso la palestra di Teolo (Padova) ad opera della Comm.ne Veneto-Friulano-Giuliana Materiali e Tecniche (3) ed hanno contribuito ad orientare come si indica in seguito, scuole di alpinismo (4) e ditte produttrici di materiali per l'alpinismo. Non avendo senso come era stato anche proposto, aumentare la resistenza dei dispositivi di aggancio dell'escursionista alle attrezzature della ferrata, considerate le tragiche conseguenze su esposte, la scelta di sicurezza non poteva orientarsi che verso l'introduzione di un apparecchio dissipatore di energia, analogamente a quanto si è realizzato nella progressione in cordata con l'introduzione dell'assicurazione dinamica (scorrimento ad attrito della corda



nel nodo mezzo barcaiolo).

Un tipo di dissipatore di energia è illustrato nella fig. 1 insieme al suo montaggio e collegamento all'imbragatura ed al doppio moschettono (2). L'UIAA ha regolamentato i dissipatori imponendo fra l'altro di sottoporne ogni tipo, che deve essere fornito con la corda relativa, a prove dinamiche nelle quali trattengono una massa di 80 kg in una caduta di 5 m di altezza, la forza in gioco non deve superare i 600 kp e lo scorrimento della fune 1,15 m.

Come esempio di calcolo, supponendo la caduta di 6 m (5 + 1), la massa di 80 kg e la forza mediamente applicata dal dissipatore durante tutto il tempo di frenata di 500 kp, lo scorrimento risulta (tenendo inoltre conto dell'ulteriore quantità di energia liberata durante lo stesso in ragione di 80 kg/m) di:

$$6 \times 80 / (500 - 80) = 1,14 \text{ m}$$

#### I MOSCHETTONI

La sicurezza però non è purtroppo ancora garantita, dato che il punto debole della catena di assicurazione diviene ora il moschettono, sollecitato a flessione trasversale quando viene ad appoggiarsi al sostegno inferiore della fune metallica.

Normali moschettoni a ghiera, nelle prove effettuate nella palestra di Teolo (3), hanno presentato resistenze di appena 500-600 kg; diventa pertanto inevitabile l'introduzione di moschettoni tipo "Klettersteig" cioè per via ferrata, opportunamente regolamentati. Le prove di resistenza relative (1-3), dovrebbero tener conto della particolare sollecitazione cui vengono sottoposti nella caduta su un tratto di fune verticale, utilizzando quindi per esempio dispositivi del tipo indicato in fig. 2.

I moschettoni normali, montati come in fig. 1, possono essere inseriti in coppia su ogni tratto di fune metallica. E' evidente che il punto più pericoloso per la caduta dell'escursionista è quello alla sommità di ogni tratto, quando cioè egli deve togliere uno dei moschettoni per riagganciarlo oltre il punto di ancoraggio della fune metallica. Per compiere tale operazione deve infatti staccare una mano dalla fune e spesso non sono previsti in corrispondenza, appoggi sicuri e facilmente individuabili per gli arti inferiori. Indipendentemente dalla fabbricazione di adatti mo-

schettoni e tenuto conto del rischio che in ogni caso presenta una caduta (anche se per meno di 6 m), si dovrebbe prevedere tra le future norme di corretta costruzione di una ferrata, l'obbligo di predisporre una posizione di sosta comoda in corrispondenza di ogni punto di ancoraggio della fune; si avrebbe quindi di conseguenza la possibilità di distensione per i muscoli degli arti superiori, in modo che possa svolgersi in piena sicurezza l'operazione di passaggio dei moschettoni al nuovo tratto.

#### L'INFORMAZIONE

Resta ancora da considerare la necessità di informazione da parte dell'utente sulle caratteristiche della via e sulle particolari difficoltà che dovrà superare nel percorrerla (ad es. tratti di facile arrampicata non attrezzati, possibilità di percorrere tratti ghiacciati, impegno di tipo atletico, ecc.). Alle Sezioni del CAI che hanno costruito le vie ferrate ed ai gestori dei Rifugi situati in prossimità delle stesse, spetterebbe il compito di informare l'escursionista, a mezzo di chiari cartelli indicatori posti all'inizio del percorso, sui dispositivi di sicurezza consigliati. Si eviterebbe così, come purtroppo è capitato dopo un incidente con letali conseguenze, di vedere affiggere frettolosamente manifesti di correzione del classico cartello che raccomandava l'uso del cordino-moschettono su un percorso che esigeva ben altri dispositivi di sicurezza. L'escursionista accorto e preparato può comunque assumere le necessarie informazioni dalle numerose pubblicazioni al riguardo oggi in commercio. Dette pubblicazioni dovrebbero essere spesso aggiornate ed indicare pure tra le informazioni sul percorso, l'eventuale caratteristica di esposizione particolarmente spinta, inserendola però non tra le difficoltà ma bensì fra i particolari pregi di un percorso, quando questi sia provvisto di attrezzature sicure e razionalmente progettate e costruite.

#### Bibliografia

- (1) Andrea Bafile, *Un nuovo concetto in materia di assicurazione*, Rivista del CAI, marzo 1978, pag. 113-116.
- (2) Vedi *Le Alpi Venete* 1987, 88.
- (3) Carlo Zanantoni, *Il moschettono da via ferrata*, febbraio 1984.
- (4) "Tecnica di roccia", Manuale del CAI a cura della Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo, 1987.
- (5) Carlo Zanantoni, *Materiali e tecniche: facciamo il punto*, giugno 1986.