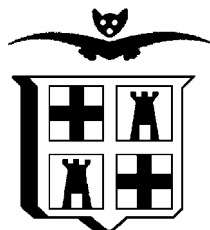


Scuola di speleologia di Cagliari
della
CNSS-SSI



Speleo Club di Cagliari

*La Corda e i Nodi
nella pratica speleologica*

Paolo Salimbeni



C.R.S.S.

Commissione Regionale
Scuole di Speleologia

C.N.S.S.

Commissione Nazionale
Scuole di Speleologia

Anno MMVI

Testi Tecnici

Prima edizione: 02 / 1997
Quinta edizione 10 / 2006

Prefazione

Quasi tutti i nodi, come si sa, hanno più nomi a secondo sia dei fini a cui sono destinati e sia delle discipline che li utilizzano.

Dopo il **Glossarietto** è riportato un *piccolo Dizionario dei nodi* nel quale, per i nodi presenti, accanto ad ogni *denominazione in italiano* compare la corrispettiva *denominazione in inglese*; qui, i nomi usati per indicare il medesimo nodo, sono stati inseriti in gruppi differenziati a giudizio dell'Autore.

Il primo gruppo, indicato in carattere normale (al quale contiene un solo nome), indica il termine più diffuso o quello che ritengo sia meglio utilizzare, nell'ambito speleologico, per non lasciare adito a dubbi.

Il secondo gruppo, indicato in carattere corsivo e più piccolo, indica le eventuali altre alternative che ritengo sia ugualmente corretto usare.

Il terzo gruppo, indicato con carattere corsivo ed ancora più piccolo, comprende quei nomi trovati raramente, spesso una sola volta nella pur vasta bibliografia, e che, a parere dell'Autore, è meglio evitare vuoi perché sono rarissimi vuoi perché qualche volta scorretti (dovuti forse o ad errori mnemonici o di copiatura).

Nell'elenco dei termini inglesi si è utilizzato prima quello che compariva più spesso, gli altri termini sono stati indicati nel secondo gruppo; manca l'ultimo gruppo solo per il fatto che l'Autore non è in grado di esprimere un giudizio di merito.

La maggior parte dei nodi hanno come riferimento il numero col quale sono presentati nel «Libro dei nodi» di **Clifford W. Ashley**: [numero d'ordine di presentazione] (in bibliografia come: [R. 11]).

Gli altri nodi hanno come riferimento: [numero d'ordine della bibliografia – numero di pagina].

L'Autore

L'Autore sarà grato a tutti coloro che gli signaleranno eventuali errori od imprecisioni (sono graditi anche consigli od opinioni).

via Cavaro, 73 09131 Cagliari
 tel. casa: 070 41824 - tel. uff.: 070 532126 - cl: 0339 3762106
 a-meil: paolosalimbeni@seisrl.net

Copyright © Paolo Salimbeni

Tutti i diritti sono riservati, a norma di legge ed a norma delle convenzioni internazionali; nessuna parte dell'opera può essere riprodotta, tradotta o diffusa, in qualsiasi forma o sistema (per fotocopia, microfilm, supporti magnetici, o qualsiasi altro procedimento), o rielaborata o trasmessa, con l'uso di sistemi elettronici, senza l'autorizzazione scritta dell'autore. . . . **o no ?!**

All rights reserved, no part of this book may be reproduced, who may quote brief passages or reproduce illustrations in un review with appropriate credit; nor ay any part of this book be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means electronic, photocopying, recording, or other without permission in writing from the Author. . . . **or not ?!**

La Corda e i Nodi nella pratica speleologica

La Corda – The Rope

La struttura:

l'anima, la calza.

Le caratteristiche delle corde utilizzate in speleologia dipendono dal materiale di cui sono costituite, dal tipo di tessitura, dalla composizione dei trefoli, dal diametro.

Tutte le corde *speleo-alpinistiche*, prodotte attualmente, sono realizzate con una struttura a **calza ed anima**.

L'**anima** [fig. 01] è l'elemento portante principale, è contenuta all'interno della **calza** ed è costituita da un numero, generalmente in numero dispari, di **trefoli** ognuno con un carico di rottura di circa 1.27 kN (130 kg), ricavati intrecciando fra loro un certo numero di **stoppini** ottenuti, a loro volta, attorcigliando fra loro un certo numero di **filamenti elementari**.

La **calza** o **comicia** [fig. 01] ha la funzione di contenere l'anima e di proteggerla, sia dall'usura sia dagli influssi degli agenti esterni; è tessuta con fasci di **fili elementari** intrecciati a formare degli **Stoppini**, e concorre per circa un terzo alla resistenza della corda.

Una buona corda non deve avere tendenza a torcersi, ed in essa non si deve notare alcuno scorrimento fra l'anima e la calza.



fig. 01

IN MATEMATICA: la **corda** è quel segmento che congiunge gli estremi di un arco di circonferenza (o, più in generale, un arco di curva).

Il tipo di fibra:

fibre: poliammidiche, polipropileniche, aramidiche, polietileniche, naturali.

La quasi totalità delle corde, prodotte per l'uso speleologico, è in **Nylon** (fibra **poliammidica** sintetica ottenuta mediante processi di *polimerizzazione*) il quale può essere sia di tipo «6.6» sia di tipo «6»; quest'ultimo è chiamato più propriamente *Perlon*.

Le caratteristiche delle due fibre sono quasi equivalenti; l'unica differenza sensibile è che il Nylon «6.6» fonde a circa 533 K (≈ 260 °C) mentre il Perlon (Nylon «6») fonde a circa 490 K (≈ 220 °C).

Differenza in ogni caso non trascurabile considerato sia il meccanismo di rottura al nodo, conseguenza della fusione delle fibre a causa dell'attrito, sia la possibilità di uno scorretto uso del discensore, che potrebbe causare un eccessivo riscaldamento dell'attrezzo, con conseguente danneggiamento della corda.

Per scopi particolari si usa abbinare al Nylon anche una certa percentuale di fibre **polipropileniche**, al posto di quelle **poliammidiche**, al fine di rendere la corda più leggera e quindi galleggiante (caratteristica utile, ad esempio, nel *torrentismo*); le fibre polipropileniche fondono a circa 438 K (≈ 160 °C).

Le corde costituite in fibre **aramidiche** (come il **Kevlar** o, scritto in un modo poco usato, *Kewlar*) sono sì resistentissime ($\varnothing = 10$ mm ≈ 48 kN) ma hanno, per contro, un *coefficiente d'elasticità* bassissimo (sono molto statiche); hanno, in oltre, una percentuale di resistenza residua, al nodo, pericolosamente bassa; in qualche caso si arriva a: (Frn% ≈ 40 %).

Le corde costituite in fibre **polietileniche** ad alta densità [HT] (come il **Dyneema**) sono fra le più resistenti, conservano una buona resistenza residua al nodo e possiedono una notevole leggerezza ed una buona galleggiabilità.

Un aspetto negativo, da non sottovalutare, è la loro scorrevolezza al livello del nodo; la preoccupazione maggiore non deve essere la rottura di quest'ultimo ma lo slittamento dell'anima, della corda, in esso.

I cordoni in **Kevlar**, ma soprattutto quelli in **Dyneema** dovrebbero essere chiusi, per formare un anello, con un nodo **triplo inglese** (non presentato in questa dispensa).

Le corde in *canapa*, in *manilla*, in *cocco*, in *sisal* (o *sisalana*), in *lana*, in *seta*, in *pelo di cammello*, o sono state ormai dimenticate o stanno progressivamente scomparendo; le poche ancora prodotte sono proficuamente relegate ad altri usi.

IN ANATOMIA: le **corde vocali** sono l'organo della fonazione costituito da due pieghe della mucosa laringea che, vibrando al passaggio dell'aria aspirata, producono suoni.

Tipi di corde:

**corde singole, mezze corde, corde gemelle, corde ausiliarie.
corde per torrentismo, corde per l'escursionismo.**

Nel loro significato «*restrittivo*» le tecniche *speleologiche contemplano* sempre la progressione su *corda singola statica*, ma in pratica, anche in ambiente ipogeo, è facile dover impiegare delle tecniche che potremmo definire *alpinistiche* nelle quali è **obbligatorio** usare delle corde dinamiche.

Tutte le corde alpinistiche (*dinamiche*) devono riportare o il marchio **U.I.A.A.** o il marchio **CE** (o ambedue) che ne attestino l'idoneità per l'uso dichiarato.

Queste corde sono certificate, in base alla normativa **EN.892** e sono classificate in: «**singole**», «**mezze**», «**gemelle**».

Il marchio **U.I.A.A.** è l'acronimo di: **Unione Internazionale delle Associazioni Alpinistiche** ed indica le corde che corrispondono alle specifiche da essa emanate; spesso più severa di quella **CE**, è facoltativa



l'**U.I.A.A.** fu fondata il 27 agosto del 1932 a Chamonix

Il marchio **CE** è l'acronimo di: **Conformità Europea** e contraddistingue le corde certificate secondo la Direttiva Europea 89.686 e le relative norme di riferimento; la normativa CE è quella obbligatoria.



Le **corde singole**: ($\varnothing = 10 \text{ mm} \div 11 \text{ mm}$) possono essere impiegate singolarmente, sono d'uso universale e si rivelano sicure anche durante importanti cadute.



Le **mezze corde**: ($\varnothing = 8.5 \text{ mm} \div 9 \text{ mm}$) per offrire la necessaria sicurezza, cadute di una certa importanza, devono essere impiegate doppie (possono essere utilizzate singolarmente solo su ghiacciaio) ed eventuali nodi devono essere eseguiti singolarmente per ogni corda.



Le **corde gemelle**: ($\varnothing = 8$ o minore) sono ovviamente leggerissime ma devono essere impiegate assieme come se fossero una corda singola facendole passare ambedue entro il medesimo moschettone (anche eventuali nodi devono essere eseguiti prendendo le due corde assieme).



Le corde per speleologia (*statiche* o, meglio, *semistatiche*), certificate secondo la normativa o **EN. 1891** o **EN. 564** devono essere marcate **CE**; le prime sono classificate come corde o di «**tipo A**» o di «**tipo B**», le seconde sono classificate come corde di «**tipo L**».

tipo A: Corde da utilizzare nel soccorso o come linea di sicurezza nei lavori d'altezza.

tipo B: Corde di diametro e resistenza inferiori a quelle di tipo A che richiedono maggiori precauzioni ed attenzione durante l'uso.

tipo L: Cordino definito come «*Corda leggera da speleologia*» utilizzabile, per la speleologia, da parte di squadre d'esperti.

Le **corde per torrentismo** ($\varnothing = 9 \text{ mm} \div 9.5 \text{ mm}$) sono concepite per l'acqua; alcune di esse sono dotate di calza in poliestere, per resistere meglio all'abrasione ed eventualmente al surriscaldamento, e di anima in polipropilene che conferisce alla corda una buona galleggiabilità.



Le **corde per l'escursionismo** ideate per essere di uso generale si devono utilizzare come **corde ausiliarie** o su vie in cui non vi è pericolo di voli importanti o nelle quali si possa escludere la necessità di rapide, e spesso sagge, ritirate o come seconda corda in occasione di manovre particolarmente complesse.



Le corde possono avere, in oltre, caratteristiche particolari.



Questo simbolo indica le corde trattate per essere idrorepellenti; le corde idrorepellenti non sono necessariamente galleggianti.

NELLO SPORT: la **corda** è la linea che delimita il perimetro interno di una pista per gare sportive

Le caratteristiche: *il diametro, il carico di rottura*

Il **diametro** delle corde utilizzate in speleologia è, generalmente, compreso fra $\varnothing = 9$ mm e $\varnothing = 10.5$ mm.

La corda da $\varnothing = 10$ mm è ormai divenuta la classica *corda speleo*, ideale in tutte le circostanze, anche in condizioni critiche; la $\varnothing = 9$ mm, pratica, leggera e di poco ingombro, è la corda utilizzata o per le esplorazioni veloci effettuate da squadre esperte composte da pochi elementi o per le lunghe verticali nelle quali il peso della corda (generalmente bagnata) acquista una notevole un'importanza.

Solo in alcuni casi, rari e particolari, si ricorre ad altri diametri:

- ◆ alla corda da $\varnothing = 8$ mm (per brevi salti o punte poco impegnative) mettendo ovviamente in atto tutte le precauzioni indispensabili (non perdona gli errori) a mantenere il grado di sicurezza entro limiti accettabili.

- ◆ alla corda da $\varnothing = 11$ (per corde fisse o per manovre particolarmente lunghe o con sollecitazioni notevoli) tenendo presente i possibili problemi derivanti dal diametro eccessivo (difficoltà di progressione con i normali attrezzi, sia di discesa sia di risalita, e nodi eccessivamente voluminosi).

Il **carico di rottura senza nodi** «Fr» è la resistenza della corda posta in trazione con particolari accorgimenti sì da poter considerare nullo l'*effetto nodo* nei punti d'ancoraggio (lo esamineremo in seguito).

Nelle corde per uso speleologico la «Fr» varia, da circa «2700 dN ÷ 3200 dN», per corde $\varnothing = 10$ mm ÷ $\varnothing = 10.5$ mm, a circa, «1800 dN ÷ 2400 dN», per corde $\varnothing = 9$ mm.

Le corde bagnate hanno fatto registrare un calo della loro resistenza fino al «35% ÷ 40%» con una resistenza residua del «60% ÷ 65%» (le corde vengono eventualmente bagnate per prevenire, in caso di lunghe discese, il surriscaldamento della calza); nelle corde ghiacciate (ma non è il caso della Sardegna) la resistenza residua «Fr» è superiore di circa il «15% ÷ 20%» a quella delle corde bagnate ma sempre inferiore alla resistenza «75% ÷ 85%» delle corde asciutte.

Si è registrato in oltre, sempre per le corde bagnate, un leggero aumento della forza di shock; in quelle ghiacciate per contro la forza di shock è risultata inferiore.

L'importanza del *carico di rottura senza nodi* è comunque *relativa* ed il suo valore deve essere inteso semplicemente come elemento informativo; quest'affermazione sarà chiarita meglio in seguito.

IN INGEGNERIA NAVALE: la **corda** è ciascuno dei rinforzi metallici, longitudinali, che si dispongono sui ponti di legno

Il coefficiente di elasticità: *corde: statiche, dinamiche*

«X» è dato dall'equazione:

$$X = \frac{A}{L \cdot F} = \frac{Au}{F} \quad \text{N}^{-1} \quad (\text{sec}^2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}) \quad [01]$$

in cui: X = coefficiente di elasticità della corda «N⁻¹» - A = allungamento effettivo - L = lunghezza della corda - F = forza applicata - Au = allungamento unitario **Au = A • L⁻¹** della corda.

Esso determina il comportamento di una corda ideale, o di altro *elemento elastico ideale*, sottoposto a sollecitazione dinamica.

Ma la corda non è un *elemento elastico ideale* e pertanto il valore del *coefficiente di elasticità* «X» non è costante, al variare della tensione applicata «F», come potrebbe sembrare dall'esame della [01], ma varia in funzione inversa e non lineare all'allungamento.

L'abitudine di fornire il valore di «X», calcolato sull'allungamento causato da un carico statico di 784 N (80 kg), non ha pertanto altro senso se non quello di offrire la possibilità di un giudizio comparativo fra corde di differenti *coefficienti di elasticità*.

Un altro parametro interessante, anche se molto difficile da reperire, è la capacità massima che possiede una corda ad assorbire energia ($W = \text{joule} \cdot \text{metro}^{-1}$); per corde statiche in nylon $\varnothing = 10$ mm possiamo considerare, come dato puramente indicativo, il valore medio di $W \approx 800 \text{ J} \cdot \text{m}^{-1}$.

IN ZOOLOGIA: la **corda dorsale** (o notocorda) è la formazione assile, cilindrica, caratteristica dei cordati.

Le sollecitazioni dinamiche:

la forza massima di shock, il fattore di caduta.

La **forza massima di shock** «Fm» (o **braking force**) che si genera su una corda, sotto una sollecitazione dinamica (un grave che cade), dipende: dal *peso del grave* «P» (generalmente uno speleologo/a), dall'*altezza di caduta* «H», dalla *lunghezza della corda* «L», che prende parte al fenomeno, dal *coefficiente di elasticità dinamico* «Xd».

Il valore della forza massima può, infatti, essere ricavato con l'equazione:

$$F_m = P + \sqrt{P^2 + \frac{2 \cdot P \cdot H}{X_d \cdot L}} \quad [02]$$

in cui: F = forza massima di shock - Xd = coefficiente di elasticità dinamico della corda «N⁻¹»
- P = peso del grave (in genere lo speleologo/a)- L = lunghezza della corda interessata al fenomeno - H = altezza di caduta.

$$\text{od anche } F_m = P + \sqrt{P^2 + \frac{2 \cdot P}{X_d} \cdot \frac{H}{L}} \quad \text{e quindi } F_m = P + \sqrt{P^2 + \frac{2 \cdot P}{X_d} \cdot F_c}$$

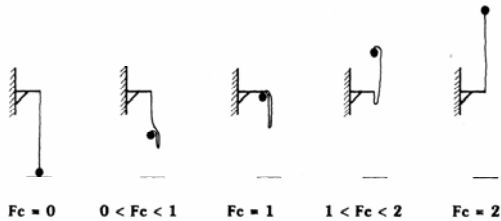
In cui: Fc = fattore di caduta

da cui risulta che a parità del *peso* del corpo «P» e del coefficiente di *elasticità dinamica* «Xd», la **forza massima** «Fm» dipende esclusivamente dal termine «H / L».

Ciò significa che non importa da quale altezza si cade, ma interessa soltanto il rapporto fra l'altezza di caduta «H» e la lunghezza della corda «L»; cadere di 10 metri su 10 metri di corda genera la stessa *forza massima* «Fm» che cadere di 20 metri su 20 metri di corda.

Quest'ultima affermazione non è completamente vera (non si è tenuto conto di fenomeni legati alla velocità di allungamento unitaria) ma, in prima approssimazione, l'accettiamo.

Il **fattore di caduta** «Fc» è definito come il rapporto «H / L»; nello schema [sc.01] sono rappresentate alcune situazioni con l'indicazione del corrispondente «Fc» il quale, esclusi casi molto particolari, può raggiungere il valore massimo di Fc = 2.



L'equazione [02] fornisce un risultato corretto solo se si considera la massa «P» estremamente rigida; nel caso per contro si voglia considerare la caduta di uno/a speleologo/a, a causa dell'elevata elasticità del corpo umano, la *forza di shock* «Fm», dedotta con la [02], dovrà essere ridotta di circa il 20%.

Per fornire un'idea delle sollecitazioni che si generano, prendiamo ad esempio la corda, per speleologia, Edelrid SS Ø = 10 mm (Xd = 1.1 • 10⁻⁵ N⁻¹ e consideriamo il peso dello speleologo di 80 kg (0.784 kN)

In una caduta con Fc = 0.2 la si genererà una forza di 630 kg (6.18 kN)

In una caduta con Fc = 0.5 la si genererà una forza di 945 kg (9.26 kN)

In una caduta con Fc = 1.0 la si genererà una forza di 1300 kg (12.75 kN)

In una caduta con Fc = 1.5 la si genererà una forza di 1574 kg (15.43 kN)

In una caduta con Fc = 2.0 la si genererà una forza di 1804 kg (17.96 kN)

Sempre dall'equazione [02] possiamo desumere che applicando staticamente un peso «P» all'estremità inferiore di una corda (corpo elastico) pendente liberamente da un ancoraggio (H = 0) si registra una forza massima «Fm» pari al *doppio del peso applicato*, indipendentemente sia dalla lunghezza, della corda, sia dal suo **coefficiente d'elasticità** «X».

In questo caso si ha, infatti:

$$F_m = P + \sqrt{P^2 + 0} \quad \text{da cui} \quad F_m = P + \sqrt{P^2} = P + P = 2 \cdot P$$

essendo: (2 • P • H) / (Xd • L) = 0

Osservazioni

Possiamo pertanto renderci conto della *violenza* dello strappo che subirebbe un/una speleologo/a impegnato/a a far *sicura a spalla* ad un compagno che improvvisamente «volasse», nel vuoto, senza preavviso.

Considerando il peso medio di uno speleologo di 80 kg, sulla corda si genererebbe, infatti, una forza di 160 kg; con una sicura leggermente lasca la forza di shock sarebbe anche superiore.

L'equazione [02] ci fornisce ora un metodo matematico per ricavare il valore del *coefficiente d'elasticità* che, forse, meglio caratterizza il comportamento della corda sotto una sollecitazione dinamica.

Con facili passaggi ricaviamo, infatti:

$$X_d = \frac{2 \cdot P}{F_m \cdot (F_m - 2 \cdot P)} \cdot F_c \quad [03]$$

che chiamiamo **coefficiente d'elasticità dinamico** ed indichiamo con «Xd» per distinguerlo dal *coefficiente d'elasticità* «X» ottenuto per altra via.

Il *coefficiente di elasticità* «Xd», di una corda, può pertanto essere ricavato dalla [03] conoscendo sia il *peso del corpo* «P», sia il *fattore di caduta* «Fc», sia la *forza massima* «Fm» misurata sperimentalmente, ad esempio con una *cella dinamometrica elettronica*.

NEL GERGO DI CASERMA: la **corda** simboleggia il limite che non può essere varcato senza permesso.

L'uso e la manutenzione

Le corde si accorciano sia a seguito di ripetuti lavaggi ed asciugature (circa il 4%) sia a causa del normale uso in ambiente ipogeo (in tutto circa il 13%); lo stesso discorso varrebbe anche per l'uso alpinistico e per il torrentismo, ma a noi interessa la grotta.

Una corda nuova deve pertanto essere precedentemente predisposta, all'utilizzo speleologico, lasciandola a bagno per un'intera notte e successivamente trazionandola attraverso un discensore in modo da simulare una discesa; l'asciugatura dovrebbe avvenire lentamente in un ambiente all'onbra ed areato (non esporla mai direttamente ai raggi solari).

Questa procedura serve a stringere le maglie della calza evitando, o riducendo, sia il suo spostamento sull'anima sia l'infiltrazione di materiale estraneo, soprattutto argilla.

La *corda* è un elemento decisamente importante e, nonostante le apparenze, è un manufatto delicato che deve essere trattato con molta cura affinché le sue caratteristiche si mantengano a lungo inalterate.

Non deve essere esposta alla luce, o più esattamente ai raggi ultra violetti (UV), anche se alcuni autori, come **Courbis**, ritengono che l'effetto di *depolimerizzazione* imputabile ai raggi UV sia sovrastimato.

Non deve essere calpestata (durante alcune manovre, o in grotta o in esercitazione, può capitare inavvertitamente di metterci sopra un piede) a causa della possibilità di procurarle delle microlesioni che, a lungo andare, potrebbero modificarne le caratteristiche di tenuta; non deve poggiare, durante le manovre, né contro spigoli né contro lame taglienti; anche il solo sfregamento sulla roccia rugosa può procurare, alla corda (in special modo alla calza), danni non trascurabili.

Non deve entrare in contatto né con acidi né con solventi (neanche con i loro vapori); non deve essere lavata con acqua troppo calda, non deve essere trattata con detersivi, se non specifici per quel tipo di corda.

Sia il fango di grotta (che contiene microcristalli taglienti) sia l'acqua di mare (che evaporando deposita minuscoli cristalli di sali all'interno delle fibre) potrebbero provocare dei danni (rottura dei fili elementari) da non sottovalutare.

Se le corde sono infangate, o se sono state bagnate con acqua di mare, devono essere lavate accuratamente per eliminarne qualsiasi traccia (nei limiti del possibile).

Tutte le *corde* devono essere costantemente controllate alla ricerca d'eventuali lesioni che devono essere assolutamente eliminate, asportando il tratto danneggiato e dividendo pertanto la corda lesionata in due o più parti.

La corda che abbia subito uno shock da caduta (la parte di corda interessata dalla sollecitazione dinamica) non deve più essere utilizzata ne come corda di progressione ne come corda di sicura (ma i sacchi speleo, solo se non vi è pericolo per gli speleologi rimasti alla base del pozzo, possiamo ancora trascinarli su).

NEL GIOCO DEL BILIARDO: la **corda** è la linea che non deve essere oltrepassata dalla mano di chi si accinge a battere la biglia dell'avversario.

I Cordini e le Fettucce

The Lanyards and the Tapes

Le caratteristiche:

i cordini, le fettucce

I **cordini** del diametro $\varnothing = 3 \text{ mm} \div \varnothing = 8$ vengono utilizzati sia per comporre nodi auto bloccanti sia per confezionare anelli per armi.

Il tipo di fibra e la struttura sono simili a quelle delle corde (calza ed anima) e il loro carico di rottura varia da $Fr \approx 3.43 \text{ kN}$ ($Fr \approx 350 \text{ kg}$) per $\varnothing = 4 \text{ mm}$ a $Fr \approx 11.8 \text{ kN}$ ($Fr \approx 1200 \text{ kg}$) per $\varnothing = 7 \text{ mm}$.

Curiosità

La resistenza dei cordini in Nylon può essere stimata, con buona approssimazione, tenendo presente che essa è, in genere, leggermente superiore a:

$$F = d^2 \cdot f$$

in cui: F = resistenza in dN - d = diametro del cordino in mm - f = coefficiente = $20 \text{ dN} \cdot \text{mm}^{-1}$

La «formuletta» non vale, ovviamente, per i cordini in Kevlar il cui carico di rottura è indicativamente $Fr = 16.7 \text{ kN}$ ($Fr \approx 1700 \text{ kg}$) per $\varnothing = 6 \text{ mm}$.

IL **cordino** È LA LINEA MEDIANA TRASVERSALE, DEL CAMPO, NEL GIOCO DEL TAMBURELLO.

Le **fettucce** sono dei manufatti formati da fibre sintetiche, generalmente Nylon, tessuti in forma piatta o a camicia (tubolari).

La resistenza allo strappo è determinata dalle fibre dell'*orditura*, disposte parallelamente all'asse di trazione, mentre quelle della *trama*, ortogonali alle prime, hanno il solo scopo di stabilizzare il tessuto.

La norma DIN 32916 stabilisce una classificazione visiva della resistenza tramite cuciture longitudinali di colore contrastante; ogni cucitura vale $Fr = 500 \text{ N}$ ($Fr \approx 510 \text{ kg}$).

Le fettucce vendute già cucite ad anello, sia in nylon sia in dyneema, riportano per contro un'etichetta, inserita nella cucitura, in cui sono riportati od il marchio **UIAA** od il marchio **CE** seguito dal carico di rottura.

Non tutti i nodi utilizzati per le *corde*, risultano altrettanto validi con le *fettucce*; solo alcuni presentano caratteristiche tali da garantire una sicura tenuta, unita alla semplicità di esecuzione e ad un alto valore della resistenza residua « Fr_n » (di quest'ultimo parametro ne parleremo fra poco).

Non sottovalutare quello che comunemente è conosciuto come effetto fettuccia; la fettuccia infatti (sia essa tubolare o a corpo unico) a causa o d'una non ottimale conformazione dell'ancoraggio (anelli, moschettoni) o d'asperità, più o meno evidenti, dell'ancoraggio (stagmiti, clessidre) spesso non si dispone in modo uniforme sopra la superficie d'appoggio determinando un'eccessiva pressione su alcune sue parti causando un'anticipata rottura, in zone limitate, che espandendosi trasversalmente in tutta la fettuccia ne provoca il collasso dell'intera struttura.

LA **fettuccia** È CIASCUNO DEI PEZZETTI DI BARBABIETOLA, A SEZIONE TRIANGOLARE, DAI QUALI SI RICAVA LO ZUCCHERO, MEDIANTE ACQUA E CALDO.

I Nodi - The knots

Definizione

Il nodo può essere definito «**una stretta legatura che si esegue, in vari modi e forme, intrecciando, per scopi diversi e funzioni specifiche (stringere, fermare, collegare, congiungere, ingrossare) sia due o più capi di corda (o di fettuccia o di fune o d'altri simili elementi flessibili) sia un'unica corda, o riavvolgendola su se stessa o aggruppandone un'estremità**».

Gli effetti del nodo:

carico di rottura, resistenza al nodo

La resistenza di una corda annodata o *resistenza residua* o *resistenza al nodo* «Frn» dipende, oltre che dal suo *carico di rottura senza nodi* «Fr», anche dal tipo di nodo utilizzato o per l'ancoraggio o per la giunzione; dipende in oltre, e in maniera tutt'altro che irrilevante, dalla cura con cui il nodo è stato eseguito

Ogni nodo, infatti, provoca inevitabilmente, ed in percentuale differente, la riduzione della resistenza, della corda, misurata in assenza di nodi «Fr»; il parametro più interessante, per lo speleologo, ritengo sia la **resistenza al nodo** o **resistenza residua** «Frn».

Osservazioni

Il nodo, con la sua elasticità, produce anche una leggera riduzione della Forza shock che si genera, sulla corda, a causa di una sollecitazione dinamica (differente da nodo a nodo).

L'esecuzione del nodo deve essere perfetta: non vi devono essere accavallamenti, lo si deve eseguire nella tipologia più idonea (maggiore resistenza residua e/o maggiore facilità di scioglierlo), la gassa non deve essere troppo ampia (a parte alcune tipologie d'armo nelle quali la gassa deve essere eseguita molto ampia per abbassare la posizione del nodo rispetto o ad un armo o ad un frazionamento), il capo morto deve essere ragionevolmente lungo ($\approx 25 \div 30$ cm) anche se pare sia un *punto d'onore*, per alcuni speleologi, lasciarlo *orbilmente* corto.

Curiosità

Nel sempre attuale libro di **C. W. Ashley** si legge: **Un nodo non è mai «quasi preciso». Se non è perfetto, è irrimediabilmente sbagliato.**

Molti dei dati che saranno indicati in seguito sono riferiti ad una particolare **corda**; diamo pertanto le caratteristiche principali delle corde prese in esame.

Per quanto riguarda la presente tabella, si tenga presente che:

«Fr» è il **carico di rottura senza nodi**

«Xd» è il **coefficiente dinamico di elasticità**

tipo di corda	Fr		Xd
	kN	kg	N ⁻¹ (s ² /m kg)
«E10» Edelrid ss (Ø = 10 mm)	≈ 27.0	2715	1.1 · 10 ⁻⁵
«E09» Edelrid ss (Ø = 9 mm)	≈ 23.0	2400	1.3 · 10 ⁻⁵
«B10» Beal Antipodes (Ø = 10.2 mm)	≈ 26.0	2655	1.2 · 10 ⁻⁵
«B09» Beal Antipodes (Ø = 9 mm)	≈ 18.0	1857	1.3 · 10 ⁻⁵

Per quanto riguarda le successive tabelle, in cui compariranno ulteriori parametri, ag-
giungiamo:

«Frn» è la **resistenza residua, della corda, in presenza del nodo.**

«Frn %» è la **percentuale di resistenza residua, in presenza del nodo.**

Teniamo in oltre presente che:

$$(\text{«Frn\%»} = \text{«Frn»} \cdot 100 / \text{«Fr»}).$$

In tutte le tabelle, riportate in seguito, i valori «Fr» e «Frn», sono stati indicati sia in kN (N · 10³) sia in kg (chilogrammo peso); mentre quest'ultimi sono stati riportati invariati (i valori sono quelli riportati nelle pubblicazioni specializzate) i primi, per contro, sono stati approssimati al kN.

Si è, infatti, ritenuto utile semplificare i valori sia per facilitare la comparazione fra nodi diversi (o fra i modi diversi di eseguire lo stesso nodo) sia per rendere più semplice il loro apprendimento *mnemonico*; le leggere differenze, che si possono riscontrare, sono peraltro affatto trascurabili.

Precisazioni:

I risultati qui presentati potrebbero sembrare, in verità, alquanto datati (il famoso *libro giallo* [R. 12], da cui è stata ricavata la quasi totalità dei dati, è, infatti, del 1989).

In effetti è vero ma, per contro, le caratteristiche delle corde per speleologia sono rimaste sostanzialmente le stesse e pertanto, prove eseguite attualmente, farebbero registrare risultati praticamente concordanti con i *vecchi*.

Per ogni nodo, accanto al nome italiano, è stato riportato il nome *in inglese* e, di seguito, il numero col quale è individuato nel libro di C. W. Ashley [R xx].

Nodi di ancoraggio:

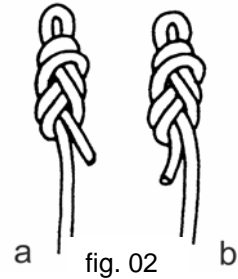
nodo ad otto, nodo a nove, nodo soccorso, nodo corona, gassa d'amante, nodo barcaiolo, nodo serraglio, nodo a bocca di lupo.

Il nodo ad OTTO [1047] «figure-of-eight loop»

o **nodo delle guide con frizione** [fig.02]: utile sia negli armi principali (con i chiodi posti in serie) come primo nodo (quello eseguito nell'attacco posto più in alto) sia nei frazionamenti (per la relativa semplicità con cui si può regolare la lunghezza dell'ansa); si scioglie abbastanza facilmente anche dopo forti trazioni.

L'*otto* può essere eseguito in due modi: sia col doppino inferiore [fig. 02a] sia col doppino superiore [fig. 02b]; è preferibile il primo sistema non tanto per la resistenza (è risultata di pochissimo superiore a quella del primo metodo) quanto per la *scioglibilità*.

L'*otto* può essere realizzato anche attorno ad una struttura chiusa (ove non può essere inserita una gassa: anello, albero, ecc.); in questo caso prende il nome di «*nodo ad otto inseguito*» (questo nodo, o meglio questo metodo, lo incontreremo più avanti quando parleremo dei *nodi di giunzione*).



Corda	doppino superiore			doppino inferiore		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 19.0	1913	≈ 70	≈ 19.0	1986	≈ 73
E09	≈ 14.0	1414	≈ 59	≈ 16.0	*** 1590	*** ≈ 66
B10	≈ 14.0	1396	≈ 53	≈ 14.0	*** 1481	*** ≈ 59
B09	≈ 10.0	1062	≈ 59	≈ 11.0	1103	≈ 59

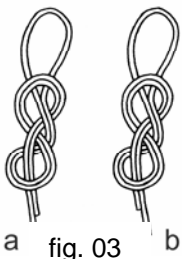
L'*otto* è il nodo preferito dall'Autore per essere eseguito a fine corda; si può aggiungere facilmente un'altra corda inseguendola sul nodo e la sua gassa può essere sfruttata per inserirvi, eventualmente, la longe di sicura.

Osservazioni

Possiamo ora renderci conto, analizzando la precedente tabella, del motivo per cui si era affermato che l'importanza del *carico di rottura senza nodi* «Fr» non doveva essere sopravvalutata; il parametro più interessante, e più utile nella pratica speleologica, risulta infatti il *carico di rottura con corda annodata* «Frn».

In questo particolare caso (ma il discorso può essere esteso anche ad altri nodi e ad altre corde) vediamo come una corda con una «Fr» *inferiore* (la **Edelrid ss Ø = 9 mm** «Fr = 2400 kg» rispetto alla **Beal Antipodes Ø = 10,2 mm** «Fr = 2655 kg») conserva una *resistenza residua* «Frn», con corda annodata mediante un nodo ad *otto*, *maggiore* (anche se di poco); la sua *resistenza residua percentuale* «Frn%» è, infatti, del «66%» contro il «59%» dell'antagonista (vedi le caselle contrassegnate con tre asterischi «***»).

In ASTRONOMIA: il **nodo** è ciascuno dei due punti nei quali l'orbita di un astro interseca il piano dell'eclittica; si parla di *nodo ascendente* quando il corpo celeste passa dall'emisfero australe a quello boreale, di *nodo discendente* nel caso contrario.

Il nodo a NOVE [04-96] «figure-of-nine»

[fig. 03]: è senza alcun dubbio, dal punto di vista della resistenza residua, il *miglior nodo* che si conosca per gli armi principali (con i chiodi posti in serie) come secondo nodo (quello eseguito nell'attacco più in basso).

Non è sempre facile scioglierlo dopo una forte trazione, tendendo a bloccarsi, per cui molti attrezzisti preferiscono evitarlo..

Può essere eseguito in due modi: sia con doppino inferiore [fig. 03a] sia con doppino superiore [fig. 03b]; è preferibile il secondo sistema.

Anche il **nove**, parimenti all'*otto*, si potrebbe eseguire col metodo *inseguito*; la complessità dell'operazione peraltro, senza alcun vantaggio concreto, ne sconsiglia l'uso.

Corda	doppino superiore			doppino inferiore		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 24.0	2421	≈ 89	≈ 22.0	2239	≈ 82
E09	≈ 16.0	1648	≈ 69	≈ 18.0	1811	≈ 75
B10	≈ 20.0	2025	≈ 76	≈ 18.0	1859	≈ 70
B09	≈ 11.0	1170	≈ 63	≈ 12.0	1232	≈ 66

In PATOLOGIA: il **nodo** è una qualsiasi formazione circoscritta, insolitamente presente, in una regione di consistenza diversa da quella dei tessuti circostanti.

Il nodo SOCCORSO [1085] «double of eight on de bight»

o *coniglio* o *ad orecchie di coniglio* o *doppio guida con frizione* [fig. 04]: è forse il miglior nodo che si conosca per gli armi principali (con i chiodi posti in parallelo) sia per la sua soddisfacente resistenza residua sia per la facilità con la quale si può regolare la lunghezza delle due gasse per adattarle alle varie esigenze.

Utile nei casi in cui non si è sicuri delle caratteristiche di tenuta della roccia (il carico su ogni ancoraggio potrebbe venire quasi dimezzato) o nei casi in cui, piantando due chiodi nelle pareti opposte di una diaclasi, si cerca di trovare la posizione in cui la corda scende senza toccare la roccia sottostante.

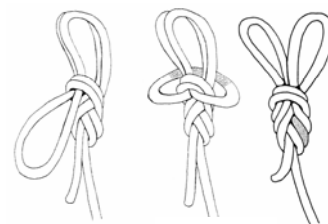


fig. 04

L'ansa che viene ribaltata deve essere posizionata fra i due doppi inferiori, del nodo, come evidenziato in figura.

Può essere eseguito in due modi: sia con doppino superiore sia con doppino inferiore; è preferibile il secondo sistema (la stessa tipologia consigliata per l'*otto*).

Corda	con trazione sulle due gasse					
	doppino superiore			doppino inferiore		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 19.0	1960	≈ 70	≈ 20.0	2086	≈ 77
E09	≈ 15.0	1579	≈ 66	≈ 14.0	1444	≈ 60
B10	≈ 14.0	1425	≈ 54	≈ 14.0	1437	≈ 54
B09	≈ 10.0	995	≈ 54	≈ 10.0	1024	≈ 55

Si è inoltre valutata la possibilità che uno degli ancoraggi possa cedere; è praticamente indifferente distinguere quale delle due gasse non abbia tenuto.

Corda	con trazione su una gassa					
	doppino superiore			doppino inferiore		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 20.0	2094	≈ 77	≈ 17.0	1747	≈ 64
E09	≈ 13.0	1324	≈ 55	≈ 13.0	1306	≈ 54
B10	≈ 13.0	1348	≈ 51	≈ 15.0	1523	≈ 57
B09	≈ 10.0	1055	≈ 57	≈ 10.0	1019	≈ 55

In una sua variante si ottengono tre gasse ma in questo caso risulta più difficoltosa la regolazione della lunghezza di ogni singola gassa.

In MATEMATICA: il **nodo** è il punto doppio, di una curva, nel quale le tangenti principali sono reali e distinte.

Il nodo CORONA [1097] «triple crown knot»

chiamato anche, recentemente, nodo *scoubidou* (ma è preferibile ignorare quest'ultimo nome) [fig. 05]: può essere impiegato per lo stesso scopo, per cui si utilizza il *nodo soccorso*, anche se la preferenza dell'Autore rimane sempre su quest'ultimo.



fig. 05

Il nodo corona (a due occhi o due gasse) richiede meno corda del nodo soccorso.

In una sua variante può essere formato da tre gasse (tipologia a tre occhi) ma in questo caso risulta più difficoltosa la regolazione della lunghezza di ogni singola gassa.

In ARLDICA: il **nodo Savoia** è uno dei segni che distinguono la Casa Savoia.

La GASSA D'AMANTE [1010] «bowline»

o **nodo di bolina** o **nodo bolino** o **nodo bulino** [fig. 06]: era molto utilizzata, in passato, per legarsi alla corda, specie nello sport *alpini-stico*; la si usa ancora alcune volte, al posto del nodo ad *otto inseguito*, per legare la corda attorno ad alberi o a clessidre, in armi poco importanti (necessita di meno corda del *nodo ad otto*).

Può essere eseguita in due modi: sia col capo morto interno alla gassa [fig. 06a] sia col capo morto esterno alla gassa; è preferibile il primo sistema [fig. 06b].

Naturalmente, per maggior sicurezza, il capo morto dovrebbe essere sempre fissato alla gassa.

Una particolare variante della *gassa d'amante* è la **yosemite bowline** (il termine inglese potrebbe essere tradotto in italiano in: **gassa d'amante alla yosemite**) [fig. 07].

L'Autore lo preferisce al precedente e lo usa costantemente in sua vece ritenendolo più sicuro, più stabile e, perché no, più bello a vedersi.

Non è stato ancora testato a fondo come gli altri e pertanto la tabella seguente deve riferirsi esclusivamente alla gassa d'amante; le caratteristiche dello **yosemite bowline** dovrebbero comunque essere molto simili.

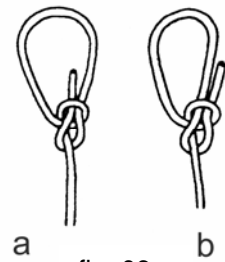


fig. 06

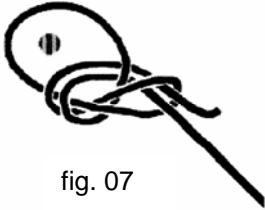


fig. 07

Corda	capo esterno			capo interno		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 19.0	1913	≈ 70	≈ 19.0	1949	≈ 72
E09	≈ 16.0	1598	≈ 67	≈ 16.0	1643	≈ 68
B10	≈ 15.0	1504	≈ 60	≈ 17.0	1711	≈ 61
B09	≈ 11.0	1118	≈ 60	≈ 11.0	1126	≈ 61

In EMBRIOLOGIA: il **nodo** è un gruppo di cellule della *blastocisti* da cui si origina l'embrione dei mammiferi.

Il nodo BARCAIOLO [1178] «clove hitch»

o **parlato** o **paletto** [fig. 08]: è utilizzato o come auto assicurazione, per la semplicità con cui può essere regolata la sua posizione sulla corda (può essere spostato o un po' più a monte o un po' più a valle senza dover essere disfatto), o in manovre di soccorso.

Può inoltre essere utile per fissare la parte intermedia della corda entro moschettoni od attorno a stalattiti (sia per dividere un traverso troppo lungo sia per spezzare in più tratte un unico tiro sia per evitare un'eventuale sfregamento della corda).

Con corde rigide tende ad allentarsi (se non è sempre sotto carico) e con forti tensioni tende a scorrere, anche se lentamente; è sempre meglio utilizzare, al suo posto, il *nodo a serraglio* (nodo che verrà esaminato in seguito)

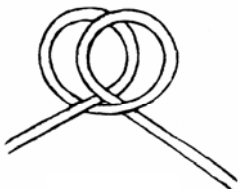


fig. 08

Corda	su anello Camp			su moschettone Ø = 12		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 11.0	1160	≈ 43	≈ 14.0	1418	≈ 52
E09	≈ 10.0	1034	≈ 43	≈ 13.0	1347	≈ 56
B10	≈ 11.0	1100	≈ 41	≈ 13.0	1375	≈ 52
B09	≈ 8.0	848	≈ 46	≈ 10.0	1048	≈ 56

In letteratura il nodo suggerisce, specie nei romanzi gialli, l'idea di trama.

Il nodo a SERRAGLIO [1188] «constrictor knot»

[fig. 09]: è una migliore alternativa al *barcaiolo* risultando più stabile (non si allenta) e più tenace (non scorre neanche sotto forti tensioni) di quest'ultimo; è più laborioso regolare la sua posizione sulla corda.

Il **serraglio** è uno dei pochi nodi (col *bocca di lupo*, il *barcaiolo*, il *mezzo barcaiolo*) che può essere eseguito con una sola mano, caratteristica che potrebbe risultare utile in qualche occasione; maggiori informazioni in **SARDEGNA SPELEOLOGICA n°9** (1996) «Curiosando fra i nodi – Composizione del nodo a serraglio su di una mano» di **P. Salimbeni** [pp. 49 ÷ 51].



fig. 09

Corda	su anello Camp			su moschettone $\varnothing = 12$		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	non testato			≈ 20.0	≈ 2000	≈ 43

I valori forniti per il serraglio sono soltanto indicativi.

In ELETTROTECNICA: il **nodo** è il punto, di una rete elettrica, in cui convergono più conduttori.

Il nodo a BOCCA DI LUPO [1673] «larks foot»

[fig. 10]: è forse il miglior nodo che si conosca (minore riduzione della resistenza della corda e rapidità di esecuzione) per ancorare una corda direttamente ad un anello senza usare il moschettone (deve essere sempre eseguito a partire da una gassa chiusa, o con nodo ad otto o con nodo a nove); i valori riportati in tabella sono riferiti al bocca di lupo chiuso con il *nodo ad otto*.

Nel sistema così allestito la rottura non avviene in prossimità del *bocca di lupo* ma appena sotto il nodo ad otto.



fig. 10

Corda	su anello Camp			su moschettone $\varnothing = 12$		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 18.7	1871	≈ 69	≈ 19.0	1977	≈ 73
E09	≈ 16.0	1605	≈ 67	≈ 16.0	1619	≈ 67
B10	≈ 15.0	1546	≈ 58	≈ 15.0	1578	≈ 59
B09	≈ 11.0	1163	≈ 63	≈ 10.0	1048	≈ 56

Il **nodo di Iside** è un segno d'immortalità; si trova spesso raffigurato, nelle tombe egizie, sull'abbigliamento dei personaggi.

I nodi di giunzione:

nodo piano, nodo inglese doppio, nodo ad otto inseguito, nodo ad otto inseguito (con gassa).

Il nodo PIANO [1402] «reef knot, square knot»

o **piatto** o **di terziuolo** [fig. 11]: è stato, in passato, responsabile di molti incidenti mortali dovuti alla mal riposta fiducia nella sua scarsa resistenza allo scorrimento; con corda $\varnothing = 10$ mm (non precisata) in nylon, nuova, asciutta: Fr ≈ 2.3 kN (Fr ≈ 2350 kg), Xd = $1.3 \cdot 10^{-5} \text{ N}^{-1}$, si è sciolto a causa di una sollecitazione di appena 2.16 kN (≈ 220 kg).



fig. 11

Può essere utilizzato convenientemente per chiudere bene i sacchi speleo, durante il loro trasporto in grotta, specie nella sua variante *doppiamente ganciata* (lo stesso nodo che si usa per legare le stringhe delle scarpe).

Nella SCIENZA DELLE COSTRUZIONI: ed in particolare nella *teoria delle strutture reticolari*, il **nodo** è il punto, della struttura, nel quale convergono più aste costituenti la travatura.

L'INGLESE DOPPIO [1415] «double fisherman's»

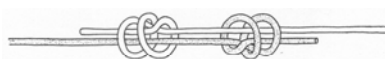


fig. 12

È uno dei migliori nodi che conosciamo [fig. 12] per unire due corde, anche di diametro differente, o un cordino ed una fettuccia; si scioglie con qualche difficoltà dopo una forte trazione.

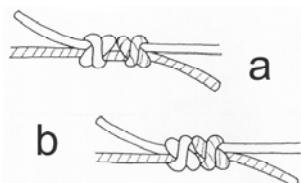


fig. 13

Ritengo sia uno dei pochi nodi col quale sia consigliabile o unire i due capi di un cordino, per ricavarne un anello da utilizzare in un armo, o unire due corde per aumentare la lunghezza della corda di progressione (anche se per quest'ultimo caso vi sono valide alternative che esamineremo in seguito); può essere eseguito in due modi: sia non combaciante [fig. 13a] sia combaciante [fig. 13b]; è preferibile il secondo sistema.



fig. 14

Nel caso si voglia utilizzare l'*inglese doppio* per unire due corde di progressione bisogna tener presente che è necessario creare un'asola per inserirvi la longe di sicura: il superamento del nodo dovrebbe essere eseguito, infatti, sempre dopo aver inserito la sicura in discesa ed, a maggior ragione, in salita [fig. 14].

Corda	sistema non combaciante			sistema combaciante		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 20.0	2017	≈ 74	≈ 20.0	2059	≈ 76
E09	≈ 15.0	1555	≈ 65	≈ 15.0	1500	≈ 62
B10	≈ 18.0	1870	≈ 70	≈ 19.0	1967	≈ 74
B09	≈ 13.0	1376	≈ 74	≈ 16.0	1614	≈ 87

In ANATOMIA: il **nodo senoatriale** è la formazione, situata nell'atrio destro del cuore, in corrispondenza dello sbocco della vena cava superiore.

Considerazioni:

Troppo spesso gli anelli di cordino vengono ripiegati, più volte, nell'irrazionale convinzione di migliorare l'affidabilità dell'ancoraggio; aumentare inutilmente il numero degli avvolgimenti, per contro, potrebbe rivelarsi pericoloso.

Esaminiamo il comportamento degli elementi, di un cordino, in un caso realistico.

cordino: $\varnothing = 7$ mm:

Fr = 11.76 kN (Fr = 1200 kg)

Frn = 7.84 kN (Fr = 800 kg)

Xd = $1.4 \cdot 10^{-5} \text{ N}^{-1}$.

L = x m

moschettone, in lega leggera, con ghiera:

Frm = 21.56 kN (Fr = 2200 kg).

In cui: Fr = resistenza del cordino - Frn: resistenza del cordino annodato con un doppio inglese - Xd = coefficiente d'elasticità dinamica della corda - Frm: resistenza del moschettone, l = lunghezza del cordino..

Un anello confezionato con tale cordino avrà, a meno di piccole differenze percentuali, un carico di rottura al nodo «Frn» doppio di quello del cordino singolo annodato: Frn2 = 19.60 kN; avrà inoltre un coefficiente di elasticità dinamico «Xd», sempre a meno di piccole differenze, pari alla metà di quello di un cordino singolo: Xd2 = $0.7 \cdot 10^{-5} \text{ N}^{-1}$.

Se confezioniamo un altro anello, praticamente «identico» al precedente, e lo ripieghiamo ulteriormente su se stesso (anello doppio) quest'ultimo avrà, sempre per semplificare l'esempio, un carico di rottura «Frn» quadruplo rispetto a quello del cordino singolo: Frn4 = 43.12 kN; avrà in oltre un coefficiente d'elasticità dinamico «Xd» pari a circa un quarto di quello di un cordino singolo, possiamo teorizzare: Xd4 = $0.35 \cdot 10^{-5} \text{ N}^{-1}$.

Consideriamo inoltre i valori al contorno.

peso del grave: P = 784 N (P = 80 kg)

fattore di caduta: Fc = 1

Servendoci dell'equazione [02], possiamo ricavare la forza massima «Fm» che si genererebbe, sull'elemento elastico preso in considerazione, a causa di una sollecitazione dinamica (caduta del peso «P» su ambedue gli anelli di cordino separatamente):

Confrontiamo i seguenti risultati.

anello di cordino a due rami: resistenza: Frn2 = 19.60 kN
forza di shock: Fm2 = 15.77 kN

anello di cordino a quattro rami: resistenza: Frn4 = 43.12 kN
forza di shock: Fm4 = 21.96 kN

Da cui possiamo renderci conto che con quattro avvolgimenti, anche se il carico di rottura del cordino è ampiamente oltre il necessario, la forza di shock, che si genera nel sistema, raggiunge il valore di «Fm4 = 21.96 kN» superando di poco la resistenza del moschettone «Fr = 21.56 kN».

E' pertanto verosimile che quest'ultimo si rompa, o s'apra, con conseguente caduta del grave (ed il grave potremmo essere noi); e se il moschettone avesse un Frm = 19.60 kN ? . . . ma!

Da notare in oltre che, in condizioni reali, non tutti gli avvolgimenti potrebbero lavorare allo stesso modo (alcuni potrebbero risultare non caricati) creando degli scompensi difficilmente valutabili e sottoponendo gli altri avvolgimenti a tensioni più elevate del previsto.

Queste considerazioni valgono anche per gli anelli di fettuccia.

Il nodo AD OTTO INSEGUITO [1411] «Figure-of-eight rewoven»

Eseguito su un **nodo savoja** [fig. 15]: è certamente una valida alternativa al *nodo inglese doppio* e, al pari di quest'ultimo, serve sia per ottenere un anello di cordino sia ad unire due corde per aumentare la lunghezza della corda di progressione; anche questo nodo può essere utilizzato per unire un cordino con una fettuccia.

Parimenti all'*inglese doppio*, nel caso lo si voglia utilizzare per unire due corde di progressione, è necessario prevedere un'asola per assicurarsi durante il superamento del nodo.

Una possibile soluzione è riportata in [fig. 16].

Con corde infangate si scioglie con più facilità dell'*inglese doppio*.



fig. 16

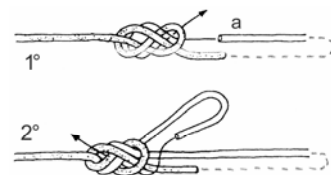


fig. 15

Corda	doppino superiore			doppino inferiore		
	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	<i>non testato</i>			≈ 16.0	1586	≈ 58
E09				≈ 12.0	1261	≈ 52
B10				≈ 12.0	1270	≈ 48
B09				≈ 11.0	1073	≈ 58

il **nodosauro** è un fossile del cretaceo, della famiglia dei *Rettili Anchilosauri*, caratterizzato dalla coda corazzata e dal robusto scudo formato dalla parte posteriore del tronco.

Il nodo ad OTTO INSEGUITO (con asola) «Figure-of-eight re-threaded»

Eseguito su un **otto** [fig. 17]: è il nodo che il **CER** (Comitato Esecutivo Regionale sardo) della **CRSS** (Commissione Regionale Scuole di Speleologia) ha adottato, per i Corsi di 1° livello, per essere usato nell'ambito del programma di unificazione regionale.

Con corde infangate si scioglie con più facilità dell'*inglese doppio*.

L'Autore non è a conoscenza di prove specifiche eseguite su questo nodo ma è presumibile che le sue caratteristiche siano simili a quelle del *nodo ad otto inseguito*.



fig. 17

In latino, il verbo **nodo**, *as*, *atum*, *are*, significa: annodare, allacciare, stringere (l'avreste mai detto?).

Gli auto bloccanti:

nodo prusik, nodo marchand, bachmann, marchand doppio.

Il nodo PRUSIK [02-89] «prusik»

[fig. 18]: è il più noto e forse il più antico, dei nodi auto bloccanti; usando anelli di cordino $\varnothing = 5 \div 7$ mm, su corde $\varnothing = 9 \div 10.5$ mm (il diametro del cordino con cui si esegue il nodo deve essere significativamente inferiore al diametro della corda su cui si esegue), si rivela un ottimo nodo.

Tende a inchiodarsi e su corde molto infangate, o gelate, è preferibile utilizzare altri auto bloccanti presentati successivamente.

La sua azione è *bidirezionale*; blocca nei due sensi.



fig. 18]

La **nodoseria** è un genere di Protozoi Sarcodici Foraminiferi rappresentato da forme provviste di guscio diritto.

Il nodo MARCHAND [02-92] «kleimheist»

o *machard* o *marchall* [fig. 19]: al contrario del *prusik* si possono usare sia anelli di fettuccia (meglio tubolare morbida) sia anelli di cordino di diametro anche di poco inferiore alla corda *portante* (è sufficiente aumentare il numero degli avvolgimenti); con corde infangate o ghiacciate si rivela migliore del *prusik*.

Il nodo di chiusura dell'anello deve restare fuori dagli avvolgimenti.

La sua azione è *unidirezionale* (blocca in un solo senso); nella fattispecie in figura blocca tirando l'asola verso il basso.



fig. 19

Nel linguaggio marinaresco: il **nodo** è sinonimo di vortice: *nodo (vortice)* d'acqua, *nodo (vortice)* di vento, ecc..

Il nodo MARCHAND DOPPIO [02-92] «double kleimheist»

[fig. 20]: le sue caratteristiche di tenuta sono simili al *marchand* ma si rivela migliore di quest'ultimo in molte occasioni; richiede pochissima corda anche se necessita di un moschettone.

Anche con questo autobloccante si possono usare anelli di cordino di diametro anche di poco inferiore alla corda *portante*.

L'uso è simile a quello del *prusik* (in molti casi si rivela migliore di quest'ultimo); la sua azione è *bidirezionale* (blocca nei due sensi); per migliorarne l'efficienza è meglio che le due asole siano più corte possibile.

E' l'autobloccante che si dovrebbe usare, in forra, per superare emergenze sotto cascata.

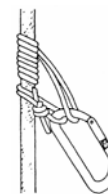


fig. 20

Il **nodo Gordiano** è il complicatissimo nodo col quale Gordio aveva legato il timone al proprio carro.

Il nodo BACHMANN [02-93] «rap backups»

[fig. 21]: con corde infangate, è forse il bloccante che ha le migliori caratteristiche di tenuta; un aspetto negativo, marginale, e che quel moschettone invita ad appendersi, afferrandolo con la mano, il ché invalida il sistema.

Contrariamente ai precedenti bloccanti, il cordino non strozza direttamente la corda ma comprime il moschettone sulla corda.

La sua azione è *unidirezionale*; blocca in un solo senso (in questo caso blocca tirando l'asola verso il basso)..



fig. 21

I MODI DI DIRE sul **nodo**: *nodo* alla gola (momento d'angoscia o di grande commozione), stringere il *nodo* (tirare le somme), trovare il *nodo* nel giunco (imbattersi in una difficoltà inattesa, fare il nodo al fazzoletto (ricordarsi impegni o ricorrenze), farsi il *nodo* al dito (ricordarsi), tutti i *nodi* vengono al pettine (la verità, prima o poi, viene rivelata),

Altri nodi per corde:

nodo mezzo barcaiole, asola di bloccaggio, nodo del guardafili, nodo farfalla.

Il nodo MEZZO BARCAIOLO [206] «Munter hitch»

o *mezzo parlato* o *nodo a frizione di Munter* [fig. 22]: è un nodo di facile esecuzione e si presta ad essere utilizzato per diversi scopi: sia per effettuare un'assicurazione al compagno, sia per utilizzarlo come discensore di emergenza (per brevi tratti e possibilmente con i piedi in parete) sia per eseguire manovre nelle operazioni di soccorso; è molto meno adatto ad essere utilizzato come dissipatore nelle sicure dinamiche.

Deve essere eseguito su di un moschettone a base larga (con ghiera) per poterlo rovesciare, o da una parte o dall'altra, a secondo si debba o calare o recuperare la corda.

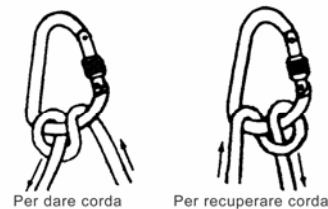


fig. 22

Nello SPORT: il **nodo** è il termine italiano corrispondente al più noto termine inglese *clinch* (lotta *a corpo a corpo*).

L'ASOLA DI BLOCCAGGIO (DEL BARCAIOLO) [05-88]

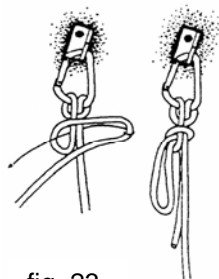


fig. 23

[fig. 23]: è utilizzata per bloccare il *mezzo barcaiole* nell'eventualità di doversi allontanare dal nodo, mentre la corda è ancora sotto carico (lo speleologo/a è ancora appeso/a), per eseguire altre manovre o per portare aiuto all'infortunato.

Quando viene utilizzata in manovre complesse (o con troppe persone intorno) è sempre bene eseguire anche *una controasola* per evitare che, tirando inavvertitamente il capo di corda ganciato, il nodo possa sciogliersi nel momento meno opportuno.

L'Autore inserisce un moschettone che passando dentro l'asola prende anche le altre due corde.

Il NODO DEL GUARDAFILI [1053] «batterfly knot»

[fig. 24]: è particolarmente utile nell'allestimento degli attacchi intermedi o di corrimano o di traversi.

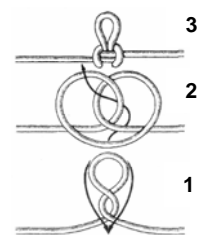


fig. 24

Una sua variante è il *nodo a farfalla* [1038] [fig. 25] che può essere usato, e qualche volta lo si è usato, come nodo ammortizzante (nodo che scorre a causa di una sollecitazione assorbendo energia) sia nel caso si stia utilizzando una corda di piccolo diametro sia nel caso il tiro fra due frazionamenti sia troppo corto sia nel caso la roccia non dia sufficiente affidamento (ma in quest'ultimo caso cambiamo la posizione dell'armo); attualmente però sarebbe più opportuno utilizzare un dissipatore.

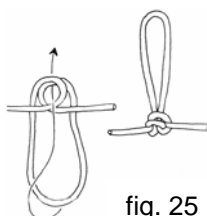


fig. 25

Senso di trazione indifferente			
Corda	Frn kN	Frn kg	Frn %
E10	≈ 18.5	1814	≈ 67
E09	≈ 14.7	1496	≈ 62
B10	≈ 13.4	1363	≈ 51
B09	≈ 10.1	1028	≈ 55

In BOTANICA: il **nodo** è un ingrossamento a forma discoidale, del fusto delle piante, sulla quale sono inserite una o più foglie.

I nodi per fettuccia:

nodo fettuccia, nodo guida inghiottito

Il nodo FETTUCCIA [296] «tape, water knot»

o *nodo fettuccia* o *nodo d'acqua* [fig. 26]: è il più usato o per creare anelli di fettuccia da utilizzare in armi (molto di frequente) o per unire due fettucce (raro) o un cordino ed una fettuccia (più raro?).

Per quanto riguarda la composizione degli anelli di fettuccia, e in particolare il numero degli avvolgimenti, valgono le stesse osservazioni fatte per i cordini.

Per fornire un'idea del comportamento delle fettucce diamo ora le caratteristiche principali relative ad alcune di esse.

Sono state prese in considerazione le seguenti fettucce tubolari della Camp.

28 mm (bianca con linee rosse e blu), **25 mm** (arcobaleno), **20 mm** (bianca con linee rosse e blu)[R. xx]:

Fettuccia	Fr kN	Fr kg	Frf kN	Frf kg	Frf% kN	Fra kN	Fra kg	Fra% kg
28 mm	≈ 15.0	1530	≈ 10.3	1050	69	≈ 20.4	2087	136
25 mm	≈ 15.3	1563	≈ 10.0	1016	65	≈ 20.6	2107	135
20 mm	≈ 12.5	1273	≈ 9.5	970	76	≈ 19.4	1983	156

In cui

- Fr carico di rottura senza nodi
- Frf resistenza residua di due fettucce unite con un guida inseguito (nodo fettuccia).
- Frf% percentuale di resistenza residua delle fettucce unite ($Frf \cdot Fr^{-1}$)
- Fra resistenza residua dell'anello di fettuccia unito con un guida inseguito
- Fra% percentuale di resistenza residua dell'anello ($Fra \cdot Fr^{-1}$)

In URBANISTICA: il **nodo** è l'incrocio di due o più linee di comunicazione, o stradale o ferroviaria, a cui si attribuisce una notevole importanza tecnica o funzionale.

Il nodo GUIDA INGHIOTTITO [10-79] «frost knot»

[fig. 27]: è decisamente poco usato e può servire sia per rinvii sia per sicure (*longue*) di fortuna.

Ma in quest'ultimo caso attenti! durante una sollecitazione dinamica (caduta) si potrebbero generare **forze di shock elevatissime**; le fettucce sono infatti troppo statiche per poter essere considerate delle longe affidabili.

Sul *guida inghiottito* non sono stati ancora eseguiti, per quanto è a mia conoscenza, dei test seri sulla sua tenuta

In pratica è molto simile un nodo delle guide semplice per cui, tenendo il *capo morto* sufficientemente lungo, lo si può usare con tutta tranquillità.

In FISICA ONDULATORIA: il **nodo** è il punto di un'onda stazionaria ove l'ampiezza di oscillazione è costantemente nulla.

Alcuni nodi particolari:

nodo mezzo coniglio con la coda, nodo coniglio con la coda, nodo ad otto virtuale, nodo Savoia inseguito (con asola) nodo ad otto direzionale con coda.

I nodi che seguono sono stati ideati dallo speleologo padovano **FEDERICO BATTAGLIN** (noto **Bat**) e sono esaurientemente descritti nella sua pubblicazione [R. 08] alla quale rimandiamo coloro che desiderano approfondire l'argomento.

Per questi nodi non esiste ancora, *ovviamente*, il corrispondente termine inglese, vedremo nel prossimo futuro.

Considerazioni:

Le prove, sulla resistenza residua al nodo «Frn», sono state eseguite con corde usate e pertanto le relative tabelle non possono essere utilizzate per eseguire dei confronti diretti, fra nodi, con quelle pubblicate in [R. 12].

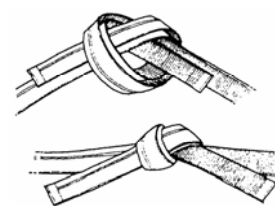


fig. 26



fig. 27

Il nodo MEZZO CONIGLIO CON LA CODA [07-19]

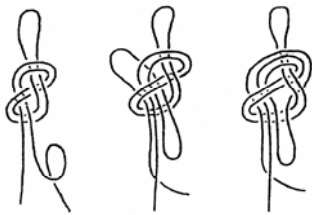


fig. 28

[fig. 28]: è una variante del più noto *nodo Gandalf*, modificato per adattarlo ad un compito differente.

La sua particolarità risiede proprio nella gassa inferiore (la coda) la quale può essere utilizzata, nei frazionamenti particolarmente complessi, sia come punto d'auto assicurazione sia, allungandola convenientemente, come staffa per facilitare il superamento del frazionamento (quando mancano punti d'appoggio per sganciarsi), specie per i non esperti.

Il doppino che viene inserito, per formare la coda, deve essere ottenuto dalla corda a monte (quella che proviene dall'alto); in caso contrario, sotto tensione, la gassa, così formata, tenderebbe a disfarsi.

Tipo di corda: Edelrid SS $\phi = 9$ mm				Frn kN	Frn kg	Frn %
Senza nodi (usata: 1986)				≈ 16.7	1702	100
doppino superiore			doppino inferiore			
Corda	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E09	≈ 11.4	1160	≈ 68	≈ 12.3	1253	≈ 74

Il *nodo di Salomone* è quell'intreccio, o di funi o di linee, di cui non si intravede né l'inizio né la fine.

Il nodo CONIGLIO CON LA CODA [07-12]

[fig. 29]: è un nodo *complesso* anche se, con la pratica, l'esecuzione diviene rapida e sicura.

Questo nodo può essere eseguito, *sbagliando*, in diversi modi; per confezionarlo correttamente si ha a disposizione, per contro, un solo sistema.

Anche in questo caso la sua caratteristica principale è proprio nella *coda* (gassa inferiore) alla quale è possibile sia allungarsi per prepararsi alla discesa (nel caso d'armo principale) sia utilizzarlo per facilitare le operazioni, durante il cambio corda (nel caso di particolari frazionamenti).

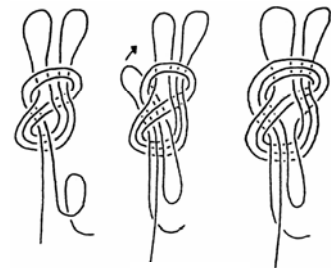


fig. 29

Tipo di corda: Edelrid SS $\phi = 9$ mm				Frn kN	Frn kg	Frn %
Senza nodi (usata: 1986)				≈ 16.7	1702	100
doppino superiore			doppino inferiore			
Corda	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E09	≈ 12.1	1232	≈ 72	≈ 14.0	1424	≈ 84

In METROLOGIA: il *nodo* è l'unità di misura, della velocità, impiegata in marina; equivale ad un *miglio marino per ora*: 1 nodo = 1.853 182 km / h.

Il nodo ad OTTO VIRTUALE [07-42]

[fig. 30]: appartiene a quella categoria di nodi nei quali tirando volontariamente uno dei due capi, della corda, il nodo si scioglie mentre, l'atro capo, può essere utilizzato quale *sicuro* mezzo di progressione.

A questa categoria appartengono svariati altri nodi come: il *nodo del far west*, il *nodo mezzo collo ganciato* [394], il *nodo parlato rovescio ganciato* [397], il *nodo del discesista* [391] (più *demenziale* che *utile*), e tanti altri; tutti devono essere usati con molta prudenza e solo dopo averli provati, e riprovati, più volte in palestra..

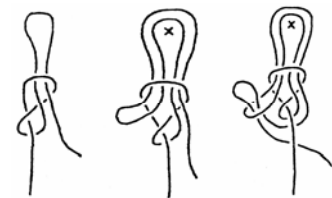


fig. 30

Tipo di corda: Edelrid SS $\phi = 10$ mm				Frn kN	Frn kg	Frn %
Senza nodi (usata: 1988)				≈ 19.4	1984	100
Corda			Frn kN	Frn kg	Frn %	
E10	≈ 14.6	1491	≈ 75			

In DERMATOLOGIA: il *nodo* è qualsiasi infiltrato solido della cute e del sottocutaneo.

Il nodo SAVOIA INSEGUITO (con asola) [07-23]

[fig. 31]: è la valida alternativa all'*otto inseguito*; riesce ad adempiere al doppio compito sia di unire due corde di progressione sia di creare un'asola quale punto di attacco, per l'assicurazione, durante le manovre per il superamento del nodo.

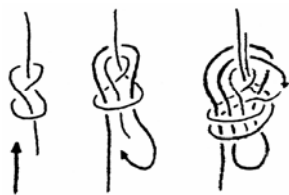


fig. 31

Questo è il nodo di giunzione preferito dall'Autore per unire due corde di progressione sia perché l'asola risulta più «pulita» rispetto o all'*inglese doppio* o all'*otto inseguito* sia perché il nodo si presenta più compatto, e pertanto meno ingombrante, rispetto all'*otto inseguito con asola*.

Non è stato proposto per essere adottato nei corsi di 1° livello poiché esiste la possibilità di eseguirlo, *sbagliando*, in modo tale da permettergli (teoricamente) di sciogliersi; anche se questo rischio è ritenuto *molto remoto* sarebbe pur sempre di ben poco conforto per colui che si ritrovasse spalmato sulla roccia sottostante.

Tipo di corda: Edelrid SS $\phi = 9$ mm				Frn kN	Frn kg	Frn %
Senza nodi (usata: 1986)				≈ 16.7	1702	100
trazione: Corda - Corda			Trazione: Corda - Gassa			
Corda	Frn kN	Frn kg	Frn %	Frn kN	Frn kg	Frn %
E09	≈ 10.8	1098	≈ 64	≈ 11.2	1144	≈ 67

Il nodo AD OTTO DIREZIONALE CON CODA [07-26]

[fig. 32] è un ottimo nodo (più veloce da confezionare che da nominare) col quale si può «eliminare» una lesione presente sulla corda.

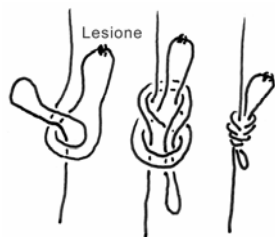


fig. 32

Le sue caratteristiche principali sono sia la presenza di due gasse ben distinte (una per *confinare* la lesione ed una per inserirvi la longe di sicura per il superamento del nodo) sia la quasi impossibilità di confondersi allungandosi all'asola sbagliata (quella giusta penzola invitante dalla parte inferiore).

Per evitare inconvenienti, dovuti ad un possibile scorrimento iniziale della corda all'interno del nodo, è bene lasciare lunga, almeno una decina di centimetri, la gassa che contiene la lesione e assicurare (stringere con cura) il nodo badando bene ad evitare accavallamenti.

Potrebbe, infine, essere utilizzato come nodo su frazionamenti con caratteristiche particolari utilizzando la gassa superiore come ancoraggio e la gassa inferiore per la sicura (ovviamente, in quest'ultimo caso, non vi devono essere lesioni sulla corda).

I SINONIMI di **nodo** sono: annodatura, legatura, giuntura, congiuntura, accoppiatura, commessura, cappio, groviglio, gruppo, groppo, magliuolo.

Un nodo speciale: nodo galleggiante

Il nodo GALLEGGIANTE [1410]

o il **nodo semplice di giunzione** [fig. 33]: ha una resistenza residua alquanto bassa, anche se leggermente superiore al 50%; si esegue molto rapidamente e si scioglie più facilmente *del previsto* anche dopo essere stato sottoposto a forti trazioni (deve essere costituito da corde dello stesso diametro e dello stesso tipo).

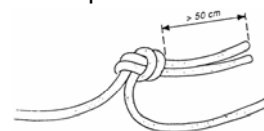


fig. 33

La sua particolarità, che lo rende forse unico (fino ad ora), è la sua tendenza, durante le operazioni o di calata o di recupero, a disporsi

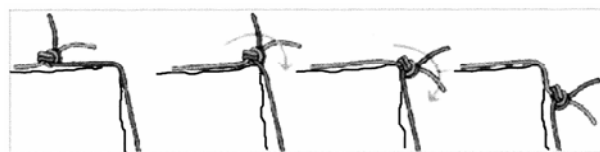


fig. 34

verso l'esterno, della roccia, e pertanto ad essere meno soggetto ad incastrarsi (rispetto ad altri nodi adibiti al medesimo scopo) [fig. 34].

Il nodo *galleggiante* ha l'antipatico difetto, a causa dell'anomala disposizione del carico, di risucchiare i capi morti i quali devono essere lasciati alquanto lunghi; eventuali bloccanodi

devono essere stretti contro il nodo per evitare che si incastrino in sua vece.

In OTTICA: e più precisamente in un *sistema ottico centrato*, il **nodo** è ciascuno dei *punti coniugati* dell'asse ottico (uno nello spazio oggetto e l'altro nello spazio immagine) in cui gli oggetti si vedono con ingrandimento unitario.

Maniglia di corda:

il nodo mezzo otto

Il nodo MEZZO OTTO [1058]

o, seguendo un ragionamento simile a quello che ha portato al *nodo a nove*, il **nodo a sette** [fig. 35]: è utilizzato, al posto di semplici nodi, per agevolare la risalita o di saltini o di scivoli, brevi e semplici, armati per essere superati usando la corda con le sole mani.

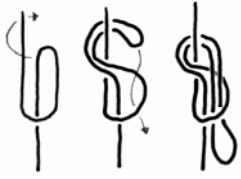


fig. 35

La sua caratteristica, che lo differenzia sia dal *nodo del guardafili* sia dal *nodo a farfalla* sia dalla *gassa per penzoli* [1049], è di risultare parallelo alla corda contrariamente agli ultimi tre citati in cui la gassa fuoriesce perpendicolare ad essa.

Può essere utilizzato anche nei frazionamenti in cui non occorre, o non si deve, avere un'ampia ansa e la corda arriva, sul nodo, dall'alto.

Nel legno: il **nodo** è un difetto situato in corrispondenza del luogo di emissione dei rami del fusto.

Paranchi:

paranco semplice, Paranco di Poldo (semplificato)

Il Paranco semplice [22-6] «Simple Tackle»

è il più semplice dei paranchi [fig. 36] con un **Vantaggio Meccanico Ideale** di **VMI = 3** (questo significa che per alzare un peso di **P = 120 kg** si dovrebbe applicare una forza teorica, non tenendo conto degli attriti, di **F = 40 kg**).

In [fig. 36] si ha:

P = peso o grave - W = ancoraggio od attacco - Bf = autobloccante fisso - Bm = autobloccante mobile - C α = carrucola fissa - C β = carrucola mobile

Il Paranco semplice non è un nodo, questo è certo, e pertanto, a rigor di logica, non dovrebbe essere presente in questo lavoro.

Vero è, per contro, che è pur sempre un elemento importante nelle manovre in corda ed ignorarne l'esistenza sarebbe forse una lacuna, anche se lieve; abbiamo in vece trascurato le **Taglie** perché, forse stranamente, non sono mai state considerate, ed ancora non lo sono, dalla speleologia.

Utilizzando, solo per fare un esempio, una maniglia **Ascension** al posto del **Bf**, un **Croll** al posto del **Bm**, due carrucole **Fixe**, rispettivamente al posto della **C α** e della **C β** , l'allestimento del **Paranco semplice** risulta rapido ed intuitivo con un **Vantaggio Meccanico Reale** di circa **VMR = 2.2**.

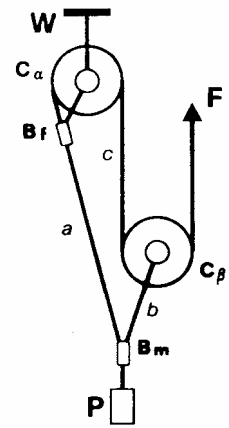


fig. 36

Il Paranco di Poldo [02-148] «Poldo Tackle»

Può essere utilizzato, proficuamente, per porre una corda in tensione [fig. 37] o per posizionare un ancoraggio in modo semplice e preciso.

La sua particolarità, forse la più importante, è quella di non dover essere bloccato, nella giusta posizione, con qualche particolare nodo poiché esso stesso risulta auto-bloccante.

Qui lo presentiamo in una tipologia semplificata, rispetto a quella classica, poiché con questo allestimento si aumenta la sua escursione pur utilizzando la medesima lunghezza di corda.

Il **Paranco di Poldo** ha un **Vantaggio Meccanico Ideale** di **VMI = 4** ma gli elevati attriti, anche nel caso si usi un moschettone (indicato con «m» in figura) al posto di un anello ottenuto con la stessa corda, ne riducono alquanto la prestazione.

fig. 37

Utilizzando una carrucola tipo **Fixe** agganciata al moschettone «m», al posto di far passare la corda direttamente entro il moschettone «m» il suo **Vantaggio Meccanico Reale** supererebbe di poco il valore di: **VMI = 2**.

Maggiori informazioni sul **Paranco semplice**, sul **paranco di Poldo**, su altre tipologie di **Paranchi** e sulle **Taglie**, le si trova sulla dispensa dello Stesso Autore «**Carrucole, Paranchi e Rinvii di sicurezza**» nel sito della **CNSS (Commissione Nazionale Scuole di Speleologia)** della **SSI (Società Speleologica Italiana)**: «www.cnss-ssi.it».

L'alpinismo *moderno* intorno al 1900

Sulla corda ed i nodi

L'utilità della corda non fu sempre ovvia e su questo problema si accesero, fra gli esperti dell'epoca, violente dispute, fra coloro che la reputavano inutile e coloro che la ritenevano indispensabile; nel 1889 **Florio e Ratti** scrivevano finalmente:

«Più nessuno metterebbe ora in dubbio la necessità della corda. Zsigmondy le attribuisce un'importanza capitale, e la colloca in prima fila degli attrezzi necessari all'ascensionista, affermando . . .» [R. 16].



Ma di certo, in quanto a nodi, si aveva ancora molto da imparare.

Intorno al 1928 **Albani e Scotti** scrivevano «Soltanto se una pietra o un accidente qualsiasi avesse a tagliare la corda che si adopera, sarà giocoforza valersi, se possibile, ancora di essa ed in tal caso il NODO da adoperarsi per congiungere i due capi rotti, è rappresentato dalla figura 12; il qual nodo è pure quello da usarsi per congiungere insieme due corde.» [R. 01].



fig. 38

Intorno al 1931 **Baudino** (e non Badino) scriveva «Quando, per un evento qualsiasi, la corda si taglia o si spezza durante una ascensione, ed è ancora necessaria, si possono congiungere i capi rotti col nodo risultante dalla figura 11.

Poiché il nodo di congiunzione può impigliarsi nelle rocce, occorre che esso venga fatto cadere nel tratto di corda che lega uno dei componenti della cordata.» [R. 06].

(il nodo in questione è riportato in: [fig. 38])



Si scriveva ancora, in altre occasioni:

«I tirolesi usavano portare un cinturone di cuoio con gancio di ferro a cui essa veniva allacciata. Il Güssfeldt . . . e il Martelli . . . non ammettono per buono questo sistema, e dopo molte prove anche lo Zsigmondy dovette abbandonarlo perché ha degli inconvenienti gravi, ed, aggiungiamo noi, è perfettamente inutile avere il peso e l'imbarazzo di un cinturone addosso quando colla sola corda si ottiene un nodo semplice, presto fatto e disfatto, sicuro, e che ormai è adottato universalmente.» [R. 16].

«Il NODO converrà sia della forma più semplice e più facile come nella figura 13 e dovrà essere portato sul dorso del primo, sul petto dell'ultimo, sul fianco degli altri e per tutti dallo stesso lato.» [R. 01].



fig. 39

«Il nodo per legarsi alla corda si fa ad anello, come è indicato nella figura 12. Non usare mai il nodo scorsoio.

Fatto il nodo ad anello, vi si entra coi piedi, poi si rialza l'anello all'altezza di torace e, agendo sul nodo, si stringe in modo che l'anello aderisca al corpo senza stringere e senza scivolare in basso.» [R. 06].

(il nodo in questione è riportato in: [fig. 39])

Sull'uso della corda

Le tecniche, in oltre, non erano ancora completamente affinate, specie quelle per la discesa in corda doppia.:

«Nei rari casi poi in cui la discesa deve avvenire lungo una CORDA DOPPIA CALATA NEL VUOTO, l'alpinista si comporterà come alla figura 21. (vedi altre manovre nel manuale Arrampicatore. La posizione deve essere tenuta fino a che si è arrivati al sicuro» [R. 01].

«Per evitare lo sforzo muscolare che richiede la discesa con la fune, si possono usare i seguenti sistemi:

a) far passare la corda doppia davanti a sé, poi sotto ed attorno alla coscia destra, quindi avanti al corpo e sopra la spalla sinistra. (fig. 26)» [R. 01].

(la figura 21 (citate nel testo), coincidente con la figura 26 (ugualmente citata nel testo), è stata riportata in: [fig. 40])



fig. 40



fig. 41

Si consigliava ancora

«c) quando si hanno i peduli (non le scarpe perché la corda sfugge facilmente ed i chiodi la rovinano) si può far passare la corda dietro e intorno al ginocchio sinistro poi davanti alla caviglia quindi all'esterno del piede sinistro e sotto di esso, quindi sopra il piede destro che deve essere tenuto fortemente compresso contro il sinistro (fig. 27). Il sistema funziona bene sino a quando non si perde la corda con i piedi e allora occorre avere mani di acciaio e raccomandarsi ad esse.» [R. 06].

(la figura 27 (citata nel testo) è stata riportata in: [fig. 41])

Usservazioni

In seguito, dovendo necessariamente utilizzare la sola corda, si impiegò il sistema **Piaz** e poi il sistema **Comici**; attualmente, credo non esista più alcuno scalatore disposto a rinunciare al disensore.

La speleologia non era da meno Sulle tecniche

Attorno al 1891 il **Miliani**, riferendosi all'esplorazione della Grotta di Monte Cucco, scriveva «Per calare sul fondo basta avere un buon canapo da assicurare ad un ceppo d'acera che è davanti all'apertura del pozzo; chi però non si sentisse in forze e non credesse d'affidarsi ai propri polsi (che del resto possono validamente essere aiutati dai garretti se si sappia trarre profitto dalle asperità della roccia) potrebbe farsi legare, o scendere a cavallo d'un asse, come più d'una volta s'è fatto coi non pratici» [R. 08].

La [fig. 42] riporta la tecnica consigliata da **Miliani**, tecnica che in verità veniva utilizzata, molto spesso, anche dai «pratici».



fig. 42

. . . e pure molti di loro sopravvissero!

Paolo Salimbeni

Glossarietto

Riportiamo, di seguito, alcuni dei termini più comunemente usati, in *speleologia*, riguardanti sia la *corda* sia i *nodi*.

Asola:

anello, generalmente provvisorio, eseguito con una parte della corda, senza alcun nodo che lo blocchi

Assuccare:

stringere, con cura, un nodo ancora lento (stando attenti a che le sue spire si posizionino correttamente).

Cima:

le due estremità di una corda (o cavo o fune) indipendentemente dalla fibra di cui è costituita; per *seneddoche* anche l'intera corda, di fibra o naturale o sintetica, di diametro non eccessivo.

Collo:

vedi *volta*.

Capo morto:

generalmente la parte terminale della corda (cima) che fuoriesce dal nodo inutilizzata.

Corrente:

la cima che viene utilizzata per confezionare un nodo.

Doppino:

la parte ripiegata, di una corda, le cui due cime vengono a trovarsi, accoppiate, nella medesima direzione.

Dormiente:

il tratto di corda che non prende parte all'esecuzione del nodo, anche se può esserne interessato subendone gli intrecci.

Filare:

inserire la corda, nei sacchi, dipanata in piccoli mazzetti formati da anse alternate.

Ganciamento:

è quella legatura eseguita inserendo il corrente, predisposto a doppino, in un'asola del nodo.

Gassa:

cappio, generalmente stabile, che si forma ripiegando la corda su se stessa, o ad un'estremità o nel mezzo, e fermandola con un nodo.

Incattivata:

si dice di una corda che resta presa in qualche modo (incastrata, impigliata, intricata) durante una manovra.

Nodo:

(nodi di: arresto, avvolgimento, ancoraggio, congiunzione, fantasia, giunzione, rivestimento, ingrossamento, sicura, recupero, tonneggio); (nodi: araldici, auto bloccanti, ornamentali, scorsoi).

Volta:

giro tondo completo (spira), eseguito con una corda, nel quale le due cime, infine, divergono in direzione opposta (la volta è l'elemento base del nodo).

Volta incrociata:

quella che si ottiene passando, il corrente, dentro l'occhio (giro tondo) formato dalla volta (serrando si otterrebbe il nodo semplice).

Dizionario dei nodi

Ma non tutti !

Italiano - Inglese

Quasi tutti i nodi, come si sa, hanno più nomi a secondo sia dei fini a cui sono destinati e sia delle discipline che li utilizzano.

Qui, i nomi usati per indicare il medesimo nodo, sono stati inseriti in gruppi differenziati a giudizio dell'Autore.

Il primo gruppo, indicato in carattere normale (al quale contiene un solo nome), indica il termine più diffuso o quello che ritengo sia meglio utilizzare per non lasciare adito a dubbi.

Il secondo gruppo, indicato in carattere corsivo e più piccolo, indica le eventuali altre alternative che ritengo sia ugualmente corretto usare.

Il terzo gruppo, indicato con carattere corsivo ed ancora più piccolo, comprende quei nomi trovati raramente, spesso una sola volta nella pur vasta bibliografia, e che, a parere dell'Autore, è meglio evitare vuoi perché sono rarissimi vuoi perché qualche volta scorretti (dovuti forse o ad errori mnemonici o di copiatura).

Nell'elenco dei termini inglesi manca l'ultimo gruppo solo per il fatto che l'Autore non è in grado di esprimere un giudizio di merito.

cappio del pescatore <i>cappio con lenza</i>	[1017]	angler's loop
cappio dell'inglese	[1143]	middleman's knot
doppio nodo di coltellaccio	[1679]	top sail <i>halyard bend</i>
doppio nodo vaccaio	[1439]	double carrick bend <i>full carrick bend, Josephine knot</i>
gassa d'amante <i>nodo di bolina, nodo bolino nodo bulino, nodo di bulin</i>	[1010]	bowline
gassa d'amante alla yosemite	[?]	yosemite bowline
gassa d'amante con cima doppia <i>gassa d'amante sul doppino</i>	[1080]	bowline on the bight
gassa d'amante doppia <i>gassa portoghese</i>	[1072]	portugese bowline <i>portuguese bowline</i>
gassa per penzoli	[1049]	span loop
gassa spagnola	[1087]	spanish bowline
nodo a bocca di lupo <i>nodo di vacca</i>	[1673]	lark's-foot <i>girth hitch, cow hitch, lanyard hitch</i>
nodo a nove <i>nodo Savoia nel doppino con mezzo collo supplementare</i>	[09-96]	figure-of-nine <i>loop to loop</i>
nodo a pugno di scimmia	[2205]	monkey fist
nodo a serraglio <i>nodo del sacco</i>	[1188]	constrictor knot
nodo a trifoglio <i>croce dei marinai, nodo d'incappellaggio</i>	[1167]	true lover's knot <i>Juri mast knot</i>
nodo ad otto <i>nodo delle guide con frizione</i>	[1047]	figure-of-eight loop <i>blood bight loop, flemish bend</i>
nodo ad otto inseguito	[1411]	figure-of-eight re-threaded <i>figure-of-eight bend</i>
nodo bachmann	[02-93]	bachmann knot rap backups
nodo bandiera <i>nodo di scotta nodo del tessitore</i>	[1432]	sheet bend <i>becket bend, becket hitch</i>
nodo bandiera doppio	[1434]	double sheet bend
nodo bandiera ganciato	[1437]	tiller's hitch
nodo barcaiolo <i>nodo parlato, nodo paletto</i>	[1178]	clove hitch
nodo barcaiolo doppio	[1465]	double clove hitch <i>rolling hitch, magner's hitch, magnus hitch</i>
nodo barcaiolo ganciato	[1211]	slipped clove hitch

nodo corona <i>corona a tre parti</i> <i>scoubidou</i>	[1097]	triple crown knot
nodo d'ancorotto	[1722]	anchor bend
nodo del boia <i>nodo dell'impiccato, nodo capestro</i>	[1119]	hangman's noose hangman's knot
nodo del campanaro	[1147]	bellringer's knot
nodo del cappuccino <i>nodo del frate</i>	[517]	multifold overhand knot
nodo del chirurgo <i>nodo chirurgico, nodo di sutura</i>	[461]	surgeon's knot
nodo del far west <i>nodo di cavezza</i> <i>nodo del bandito, nodo del cow-boy</i>	[02-114]	highwayman's hitch
nodo del francescano	[21-46]	heaving line knot
nodo del guardafili	[1053]	alpine butterfly knot <i>butterfly knot, linesman's loop</i>
nodo del ladro	[2560]	trief knot
nodo dell'agricoltore	[2565]	farmer's hitch
nodo dell'arciere	[151]	lariat loop
nodo dell'artigliere	[1050]	manharness knot <i>artillery knot</i>
nodo delle guide semplice	[1009]	overman's loop <i>overhand loop, loop knot</i>
nodo dello stivatore	[522]	stevedor's knot
nodo di coltellaccio	[1678]	studding sail
nodo di Hunter	[09-146]	rigger's bend
nodo di Tom lo stupido	[09-124]	Tom fool knot
nodo fettuccia <i>nodo guida inseguito, nodo d'acqua</i>	[296]	water knot <i>tape knot</i>
nodo guida inghiottito	[10-79]	frost knot
nodo inglese doppio	[1415]	double fisherman's knot <i>barrell knot</i>
nodo inglese semplice	[1414]	fisherman's knot <i>angler's knot, englishman's bend</i> <i>halibut knot, true lover's knot</i>
nodo marchand <i>nodo machard, nodo marchall</i>	[02-92]	kleimheist
nodo marchand doppio	[02-92]	double kleimheist <i>french prisik</i>
nodo margherita	[1154]	sheepshank <i>dolly knot</i>
nodo mezzo barcaiole <i>nodo a frizione di Munter</i>	[206]	Munter hitch <i>italian hitch</i>
nodo mezzo inglese <i>doppio nodo semplice</i>	[516]	double overhand knot
nodo per giare <i>nodo di giara</i>	[2554]	jugslig knot <i>jar sling</i>
nodo per manette	[1134]	handcuff knot
nodo piano <i>nodo piatto, nodo di terzarolo</i> <i>nodo quadro, nodo quadrato</i>	[1402]	reef knot <i>square knot</i>
nodo piano doppiamente ganciato	[1212]	bow knot
nodo prusik	[02-89]	prusik knot prusik loop
nodo Rosentahl <i>nodo zeppelin, orgoglio del povero</i>	[09-150]	eastern bend <i>Rosentahl bend, zeppelin bend</i>
nodo Savoia <i>nodo ad otto</i>	[520]	figure-of-eight knot, <i>flemish eight, Savoy knot, double stopper</i>
nodo semplice	[519]	overhand knot
nodo soccorso <i>nodo coniglio, nodo ad orecchie di coniglio</i>	[1185]	double figure-of-eight on the bight

Indice analitico

La Corda - The Rope

La struttura:	03
<i>l'anima, la calza.</i>	
Il tipo di fibra:	03
<i>il Nylon «6.6», il Nylon «6» (Perlon), fibre polipropileniche, fibre naturali.</i>	
Tipi di corde:	04
<i>corde singole, mezze corde, corde gemelle, corde ausiliarie.</i>	
Le caratteristiche:	04
<i>il diametro, il carico di rottura, il coefficiente d'elasticità.</i>	
Le sollecitazioni dinamiche:	05
<i>la forza massima, il fattore di caduta</i>	
L'uso e la manutenzione	06

I Cordini e le Fettucce - The Lanyards and the Tapes

Le caratteristiche:	08
<i>i cordini, le fettucce</i>	

I Nodi - The Knots

Definizione	09
Gli effetti del nodo	09
I nodi di ancoraggio:	10
<i>nodo ad otto, nodo a nove, nodo soccorso, nodo corona, gassa d'amante, nodo barcaiole, nodo serraglio, nodo a bocca di lupo.</i>	
I nodi di giunzione:	13
<i>nodo piano, nodo inglese doppio, nodo Savoia inseguito, nodo ad otto inseguito (con asola).</i>	
Gli auto bloccanti:	15
<i>nodo prusik, nodo marchand, bachmann, marchand doppio.</i>	
Altri nodi per corde:	16
<i>nodo mezzo barcaiole, asola di bloccaggio, nodo del guardafili, nodo farfalla.</i>	
I nodi per fettuccia:	17
<i>nodo fettuccia, nodo guida inghiottito</i>	
Alcuni nodi particolari:	17
<i>nodo mezzo coniglio con la coda, nodo coniglio con la coda, nodo ad otto virtuale, nodo Savoia inseguito (con asola), nodo ad otto direzionale con coda.</i>	
Un nodo speciale:	19
<i>nodo galleggiante.</i>	
Maniglia di corda:	20
<i>Il nodo mezzo otto.</i>	
Paranchi:	20
<i>Il Paranco semplice, Paranco di Poldo (semplificato).</i>	

L'alpinismo moderno intorno al 1900

Sulla corda ed i nodi	21
Sull'uso della corda	21

La speleologia non era da meno

Sulle tecniche	22
Glossarietto	23
Vocabolario dei nodi	24
<i>Italiano - Inglese</i>	
Indice analitico	26
Bibliografia	27

Bibliografia

- [R. 01] G. Albani – G. Scotti (1928)
Alpinismo
Ed. Manuali S.U.C.A.I. (Milano)
- [R. 02] G. Antonini - G. Badino (1997)
Grotte e Forre
Ed. Erga (Genova)
- [R. 03] G. Antonini - L. Piccini (1994)
Tecniche di progressione in forra
Ed. Nuova Grafica (Vicenza)
- [R. 04] Associazione Guide Alpine Italiane (1987)
Testo tecnico delle guide alpine
Ed. Alcione Trento (Trento)
- [R. 05] G. Badino (1992)
Tecniche di grotta
Ed. Società Speleologica Italiana (Bologna)
- [R. 06] C. Baudino (1931)
Manuale popolare dell'alpinista
Ed. Luciano Morpurgo (Roma)
- [R. 07] F. Battaglin (1997)
Nodi ultima frontiera
Ed. Imprimerie (Padova)
- [R. 08] A. Bonucci (1983)
Guida alla speleologia
Ed. Editori riuniti (Roma)
- [R. 09] G. Budworth (1987)
Il manuale dei nodi
Ed. Giovanni De Vecchi Editore (Milano)
- [R. 10] M. Cappon (1984)
Guida alla tecnica alpinistica
Ed. Arnoldo Mondadori Editore (Milano)
- [R. 11] W. A. Clifford (1974)
Il libro dei nodi
Ed. Rizzoli (Milano)
- [R. 12] Club Alpino Italiano (1993)
Tecnica di roccia
Commissione Nazionale Scuole di Alpinismo e Sci-Alpinismo (Padova)
- [R. 13] C.N.S.A. sez. Speleologica (1989)
Resistenza dei materiali speleo-alpinistici
A cura del C.N.S.A. (M.Cucco)
- [R. 14] U. De Col - A. Dallago (1981)
La progressione in sicurezza della cordata
Ed. Edizioni Gedina (Cortina)
- [R. 15] A. De Marzo – G. Savino (1999)
Quaderni didattici
(della Società speleologica Italiana)
Ed: Erga edizioni (Genova)
- [R. 16] C. Fiorio - C. Ratti (1889)
I pericoli dell'alpinismo
Ed. G. Candeletti tipografo del C.A.I. (Totino)
- [R. 17] G. Marbach - J. L. Rocourt (1980)
Techniques de la spéléologie alpine
Ed. Techniques Sportives Appliquees (Choranche)
- [R. 18] Marc P. G. Berthier (1993)
L'arte dei nodi
Ed. Portoria Editrice (Milano)
- [R. 19] M. Meredith – D. Martinez (1986)
Guide de la Speleologie verticale
Ed: Imprimerie du Néron (Brignoud)
- [R. 20] Des Pawson (2001)
Il manuale dei nodi
Ed: IdeaLibri (Rimini)
- [R. 21] A. Salmieri (1997)
Come fare i nodi
Ed: De Vecchi Editore (Milano)
- [R. 22] P. Salimbeni (2001)
Carrucole, Paranchi e rinvii di sicurezza
Dispensa dello Speleo Club di Calvi (Cagliari)
- [R. 23] F. Salvatori (1996)
SpeleoCai (articolo a pp:68 ÷ 69)
Stampa: Grafica 83 Città di Castello (Milano)