

USURA DELLE CORDE IN ARRAMPICATA E IN LABORATORIO

Decadimento delle prestazioni dinamiche
delle corde per effetto dell'usura [*]

di Giuliano Bressan - Commissione Materiali e Tecniche CAI immagini di Gigi Signoretta

Note introduttive

E' questo un argomento di grand'attualità, molto sentito dagli utenti della montagna, senza dubbio essenziale per quelle strutture che operano fornendo servizi altamente professionali quali le guide alpine, i volontari del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico, gli istruttori delle Scuole di Alpinismo e di Sci Alpinismo.

Dare una risposta ai vari quesiti, che il problema può generare, non è facile. Cercheremo di esporre l'argomento nella maniera più semplice possibile e di chiarire alcuni aspetti fondamentali del fenomeno (anche alla luce di recenti osservazioni sperimentali condotte), sgomberando soprattutto il campo da falsi preconcetti.

L'analisi sul decadimento delle prestazioni dinamiche delle corde causato sia da **effetti ambientali** che da **effetti usura**, si presenta assai più complessa di quanta possa sembrare e richiederebbe di essere affrontata con mezzi di ricerca ben superiori a quelli sino ad ora impiegati dalle varie associazioni



(logorio) si tratta (o, più raramente, di deterioramento per contaminazione ambientale). Una corda tenuta nel cassetto, contrariamente a quanto si possa pensare, infatti, non invecchia, nel senso che la sua resistenza originaria non si riduce. Ciò è stato dimostrato da prove nel corso delle quali sono state verificate le prestazioni dinamiche - in termini di comportamento al Dodero [a] - di alcune corde tenute in casa, senza usarle, per oltre 15 anni. I risultati dei test (forza d'arresto, numero di cadute, ecc.) hanno fatto registrare valori perfettamente in linea con quelli dichiarati dalla casa costruttrice [9]. Questo è stato confermato dai maggiori produttori di corde.

Effetti ambientali

Il decadimento delle proprietà fisico-meccaniche dei filamenti di nylon che costituiscono le moderne corde da alpinismo, causato sia per l'esposizione ai raggi UV - *effetto luce solare* -, sia per imbibizione

Fig 1 - Vista della particolare costruzione a calza - anima delle moderne corde per alpinismo

dell'UIAA. Bisogna considerare inoltre il fatto che, almeno fino ad oggi, non è stato possibile contare sull'appoggio di produttori di filato e costruttori di corde. Questi sono i principali motivi per cui, pur essendo il problema allo studio da oltre trent'anni e nonostante una notevole accelerazione delle ricerche in tempi recenti, poco si è concluso.

Per approfondire la conoscenza del fenomeno, la Commissione Materiali e Tecniche (CMT) del Club Alpino Italiano ha programmato una sperimentazione a largo respiro sia a livello di laboratorio sia sul campo, in montagna e in falesia.

È opportuno chiarire, per prima cosa, che parlare di "invecchiamento" delle corde è improprio perché solo di usura

zione con acqua - *effetto acqua/ghiaccio* - sarà trattato, data l'importanza, nel prossimo numero dell'Annuario.

Altri *agenti atmosferici naturali* potrebbero pure essere chiamati in causa quali possibili responsabili del deterioramento delle prestazioni di una corda. Gran parte della materia è già stata studiata però dagli stessi ricercatori che si sono occupati dell'azione della radiazione UV; le prove eseguite [3] hanno dimostrato che gli effetti del contatto di aria ed ossidanti con la fibra, del calore (sempre nel limite ragionevole di temperature raggiunte naturalmente), dell'umidità dell'aria e degli inquinanti presenti nell'aria sotto forma di gas sono senz'altro trascurabili rispetto a

quelli della luce solare sul nylon. I pigmenti e gli additivi, usati dai costruttori per ridurre l'effetto UV, sono inoltre stabilizzanti non solo nei confronti di questa radiazione, ma anche nei confronti di questi altri agenti atmosferici.

Per quanto riguarda i danni derivanti da **agenti non naturali e naturali** sareb-

cia sotto forma di cristalli presenti nel terreno e nell'acqua. Ancora una volta, però, quest'effetto da solo difficilmente può spiegare il deterioramento delle corde, in quanto la sporcizia si accumula solamente sulla calza e la sua diffusione in profondità è quasi nulla in assenza di stress meccanico.



Fig 2a - 2b
Particolare dei grossi trefoli a stoppini intrecciati di una corda Roca e di alcuni trefoli a stoppini ritorti presenti in una corda Mammut

be un compito molto arduo dare una risposta di validità generale. Evidenziamo solamente che agenti non naturali, potenzialmente in grado di provocare effetti disastrosi o in ogni caso difficilmente prevedibili sulle corde, sono rappresentati da: solventi chimici, acidi, esteri, ammidi, soluzioni saline, prodotti petroliferi (benzine, gasolio, combustibili liquidi, idrocarburi, ecc.), adesivi e colle, agenti biologici (funghi, muffe). È evidente come sia difficilmente quantificabile questo tipo di deterioramento, i cui effetti sono tuttavia evitabili mediante un attento uso ed una buona, doverosa, conservazione della corda. Si richiama solo l'attenzione al fatto che solventi chimici sono normalmente contenuti in colle, pennarelli, detersivi e similari; è pertanto da evitare l'uso, per segnare la metà della corda, di qualsiasi prodotto (pennarello, nastro adesivo, ecc.) che non sia perfettamente compatibile con la particolare natura polimerica dei fili (nello specifico: la poliammide 6, o nylon-6).

Riguardo agli agenti naturali ben sappiamo come la corda sia in grado di assorbire una notevole quantità di spor-

L'usura

È questa la vera nemica della corda. I suoi effetti, particolarmente intensi nelle discese a corda doppia e nell'arrampicata in moulinette, sono aggravati proprio dalla sporcizia (polvere abrasiva che penetra nella corda, cristalli dovuti al sale portato dall'acqua che poi evapora, altre cause per ora ignote). Tale fenomeno viene esaltato dallo sfregamento della corda su freni e discensori che, caricandola di elettricità statica, permette alle particelle di essere maggiormente attratte verso la corda. I danni per usura avvengono prevalentemente sulla superficie della corda, vale a dire sulla **camicia**.

Come è noto le corde sono costituite da due parti ben distinte: un agglomerato interno, chiamato *anima*, ed un involucro esterno detto *camicia* (fig. 1). L'*anima* è costituita da un insieme di trefoli (ossia un fascio più o meno grosso di fili ritorti che formano stoppini torsionati e/o intrecciati tra loro) il cui numero varia a seconda del produttore. Roca, ad esempio, impiega tre soli grossi trefoli a

Campione	Peso unitario		Carico a rottura nominale	
	g/m	%	daN	%
Corda	70.0	100.0	1902	100.0
Anima (14 trefoli)	49.2	70.3	1337	70.5
Camicia esterna	20.8	29.7	560	29.5

Tab 1 - Correlazione tra carico a rottura nominale e peso unitario dei vari componenti della corda

stoppini intrecciati, mentre Beal, Edelrid e Mammut - tanto per citarne solo alcuni - impiegano trefoli a stoppini torsionati, più sottili ed in numero variabile da 8 a 15 a seconda del diametro nominale della corda (fig. 2a e 2b). La *camicia* presenta invece una costruzione tubolare ottenuta per intreccio (tipo trama-ordito) di un insieme di stoppini blandamente torsionati il cui numero varia da 32 a 48; a seconda del grado di compattezza e/o di rigidità che si vuol conferire al manufatto, la lavorazione può essere eseguita a maglie più o meno strette. È da notare inoltre che i fili che costituiscono l'anima, pur presentando all'incirca lo stesso spessore, si differenziano da quelli della camicia sia per l'aspetto, sia per le caratteristiche meccaniche; in genere, i fili interni appaiono di colore bianco (sono greggi, ossia non tinti) e leggermente più elastici di quelli esterni, i quali a loro volta sono colorati (fig. 3a e 3b).

Il ruolo della camicia nella resistenza di una corda

Facciamo presente che la maggior parte degli utilizzatori delle moderne corde da arrampicata è purtroppo anco-

ra oggi convinta che solo l'anima della corda sarebbe deputata ad assorbire l'energia generata in una caduta, mentre la camicia svolgerebbe principalmente un ruolo di protezione e di contenimento.

Uno studio svolto dalla CMT [7] [8] ha invece dimostrato come la camicia svolga, nella resistenza complessiva di una corda, un ruolo estremamente importante. Entrambi i componenti (camicia e anima) contribuiscono, infatti, all'assorbimento di energia, pur deformandosi con modalità diverse a causa delle loro differenti caratteristiche costruttive. In sostanza la camicia, che costituisce il 30% in peso della corda, è in grado di contribuire per circa il 30% al carico di rottura (tab. 1). I test effettuati al Dodero hanno evidenziato come, a fronte di una riduzione - peraltro modesta - della forza di arresto, la resistenza dinamica precipita dalle 8-9 cadute sopportate dalla corda integra ad una sola caduta sopportata dalla corda con camicia tagliata (tab. 2).

Indebolire la camicia significa quindi compromettere seriamente le prestazioni dinamiche della corda. È evidente come le abrasioni superficiali della cami-

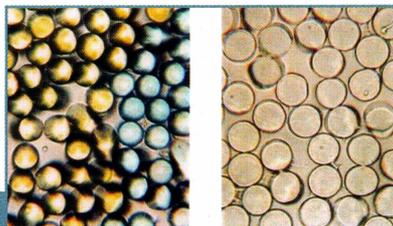
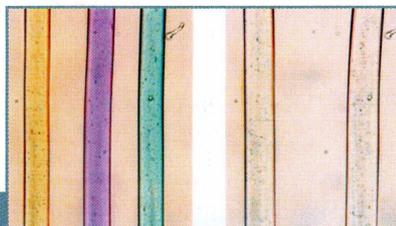


Fig 3a e 3b - Osservazione al microscopio ottico - con vista longitudinale e della sezione trasversale - dei monofilamenti con cui vengono costruite camicia ed anima delle corde per alpinismo. Si tratta di fili aventi sezione circolare il cui spessore è all'incirca di 30 μ (la metà di un normale capello). I fili della camicia sono colorati, mentre quelli dell'anima non sono tinti e appaiono bianchi

Campione	Test Dodero standard	
	Forza d'arresto daN	Cadute sopportate N°
Corda integra	910	8 - 9
Corda con camicia tagliata	870	1

Tab 2 - Prestazioni al Dodero di una corda integra rispetto ad una camicia tagliata

cia, facilmente rilevabili anche ad occhio nudo, non siano altro che rotture di parte dei filamenti (fig. 4a e 4b). Questa dà origine ad una riduzione della resistenza della corda; il decadimento di prestazioni può essere correlato, con una certa approssimazione, al numero totale di filamenti rotti.

L'usura per discese a corda doppia

Un ulteriore studio, che può in parte ricollegarsi a quello sul ruolo della camicia, è stato svolto presso la Torre della CMT a Padova. Scopo della ricerca: quantificare l'effetto del numero di calate a corda doppia e del tipo di discensore sul decadimento della resistenza dinamica della corda. A tal fine, sono state eseguite numerose serie di calate a corda doppia da parte di un membro della Commissione di peso corrispondente circa alla massa standard UIAA (80 kg). In totale sono state effettuate 114 discese. Per la sperimentazione è stata impiegata una corda abbastanza diffusa sul mercato, diametro 10.5

mm; i discensori utilizzati erano l'Otto e il Robot. In entrambi i casi sono stati usurati spezzoni di corda con una successione di 1-7-49 calate. Sugli spezzoni sono stati effettuati sia l'osservazione visiva ed al microscopio ottico, sia il test standard al Dodero.

Dall'esame visivo degli spezzoni, solo quello relativo alle 49 discese con Otto risultava vistosamente danneggiato; era ben visibile, infatti, anche ad occhio nudo, la presenza di quei filamenti rotti che danno origine alla caratteristica peluria superficiale della camicia (fig. 5a, 5b, 5c e 5d). Un successivo approfondito esame, eseguito su diversi stoppini portava a determinare un decadimento di resistenza a rottura pari al 35% circa, in perfetto accordo con la percentuale di bave rotte contate sugli stoppini stessi. Questo risultato, preoccupante data l'importanza del ruolo svolto dalla camicia, veniva confermato dagli esiti dei test al Dodero (tab. 3).

Dopo una cinquantina di calate con l'Otto, infatti, la resistenza dinamica della corda (vale a dire il numero di cadute



Fig. 4a e 4b - Danni alla camicia per sfregamento della corda sulla roccia. È evidente come le abrasioni superficiali della camicia, facilmente rilevabili anche ad occhio nudo, non siano altro che rotture di parte di filamenti come appare chiaramente nella foto del particolare

Tab. 3 - Effetto del numero di calate a corda doppia e del tipo di discensore sulle prestazioni di resistenza dinamica della corda

TRATTAMENTO		TEST DODERO STANDARD		
		FORZA D'ARRESTO daN	N° CADUTE	RESISTENZA RESIDUA
CORDA NUOVA		898 - 868	14 - 15	100%
DISCENSORE OTTO	Dopo 1 calata	876 - 896	13 - 14	93%
	Dopo 7 calate	870 - 880	11 - 14	86%
	Dopo 49 calate	888 - 874	9 - 10	65%
DISCENSORE ROBOT	Dopo 1 calata	884 - 880	14 - 15	100%
	Dopo 7 calate	878 - 890	14 - 17	107%
	Dopo 49 calate	870 - 862	13 - 15	97%

sopportate al Dodero) si riduce all'incirca di 1/3. Come si può rilevare dal grafico, tale decadimento è molto più rapido all'inizio che al progredire dell'uso.

Ciò è solo in parte confortante perché, se da un lato ci porta ad estrapolare che anche dopo mille discese a corda doppia (difficilmente ipotizzabili nell'arco d'impiego di una corda) le prestazioni della corda potrebbero essere considerate ancora buone, ci segnala nondimeno quale può essere l'effetto del **tipo di**

discensore usato. I test effettuati con il discensore Robot (fig. 6a e 6b) non sembrano pregiudicare, infatti, la resistenza dinamica della corda.

Da notare che le discese sono state effettuate ad intervalli di 3 minuti ca. una dall'altra e che l'operatore è sempre sceso in maniera molto controllata. Non bisogna perciò dimenticare che, nel caso di calate veloci e/o a strappi, anche l'effetto temperatura - generato dallo scorrimento troppo veloce del discensore sulle

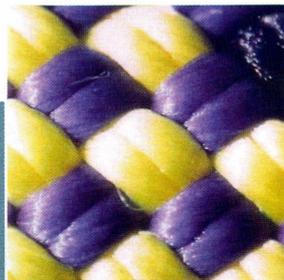
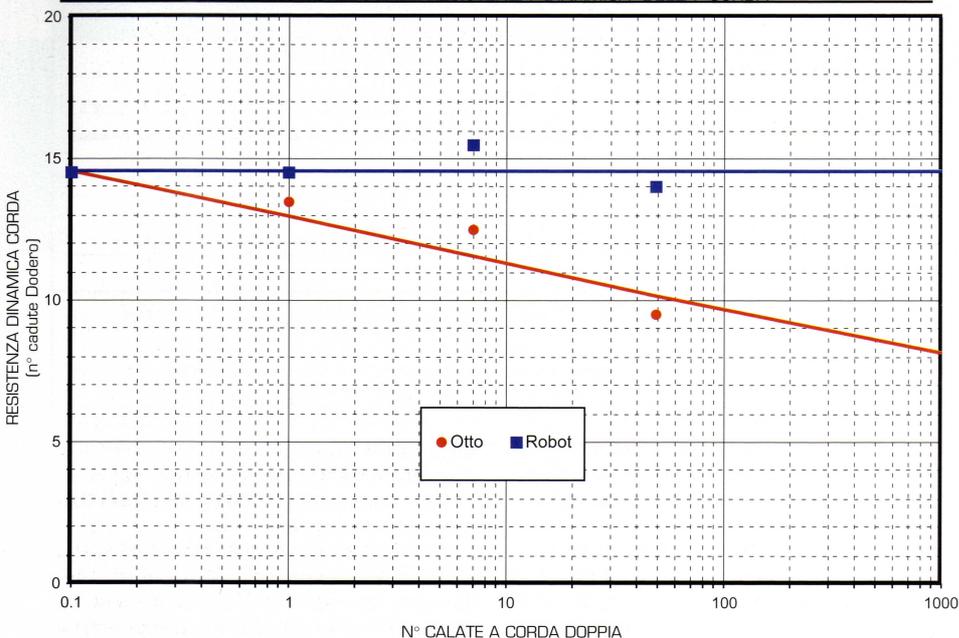


Fig 5a, 5b, 5c, 5d - Danni alla camicia di corda dopo una successione di 7 e 49 discese a corda doppia col discensore Otto. È ben visibile la caratteristica peluria superficiale -dopo 49 discese- che sta ad indicare la presenza di numerose bave rotte, come si nota nella foto del particolare

GRAF. 1
EFFETTO DEL NUMERO DI CALATE A CORDA DOPPIA E DEL
TIPO DI DISCENSORE SULLA RESISTENZA DINAMICA DELLA CORDA



corde - è in grado di produrre danni considerevoli alla camicia, paragonabili - seppur d'entità inferiore - a quelli che si determinano nel trattenere una caduta con un freno (fig. 7a e 7 b).

L'usura in laboratorio e in ambiente (montagna e/o falesia)

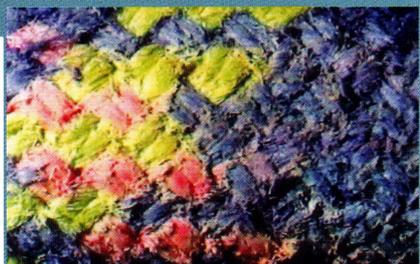
E' possibile prevedere il decadimento di una corda? Quali garanzie offre una corda dopo un certo periodo d'uso? Dare

una risposta semplice e definitiva a queste domande non è facile. Ogni corda ha un impiego e un conseguente trattamento del tutto differente: alcune sono usate in falesia (e sottoposte a pochi o moltissimi voli), altre sono impiegate in montagna su rocce e terreni diversi fra loro (granito, calcare, ghiaccio, misto, ecc.); ancora, nelle discese in corda doppia o nell'assicurazione in moulinette, la velocità di calata (lenta o velocissima) è molto soggettiva. Sappiamo ormai che l'effetto



Fig. 6a e 6b - Dopo 49 calate col discensore Robot, la camicia della corda appare ancora perfettamente integra, come confermato anche dai risultati del test di Dodero

Fig. 7a e 7b - Danni alla camicia provocati dallo scorrimento della corda in un freno che ha determinato la fusione parziale dei filamenti. Effetti analoghi - seppur di entità inferiore - si possono produrre sulla corda durante discese a corda doppia o calate in moulinette molto veloci a causa del surriscaldamento dell'attrezzo (discensore e/o freno)



combinato dello sfregamento sulla roccia, delle sollecitazioni meccaniche (moschettoni e freni), della polvere e dei microcristalli che penetrano nella camicia è il principale fattore d'usura delle corde. Contano i metri di arrampicata, non il tempo d'impiego.

Un interessante contributo, per la conoscenza e la comprensione dei complessi meccanismi che determinano il decadimento di prestazioni della corda, è stato offerto da alcune ricerche svolte sia da colleghi della CMT [1] [2] sia da altri ricercatori [4]. Gli studi non sono stati in grado però di fornire informazioni sufficienti per una valutazione del decadimento in termini quantitativi. L'unico elemento informativo valido è attualmente fornito da ricerche sul campo svolte negli anni '90 da uno dei maggiori esperti del settore: Pit Schubert.

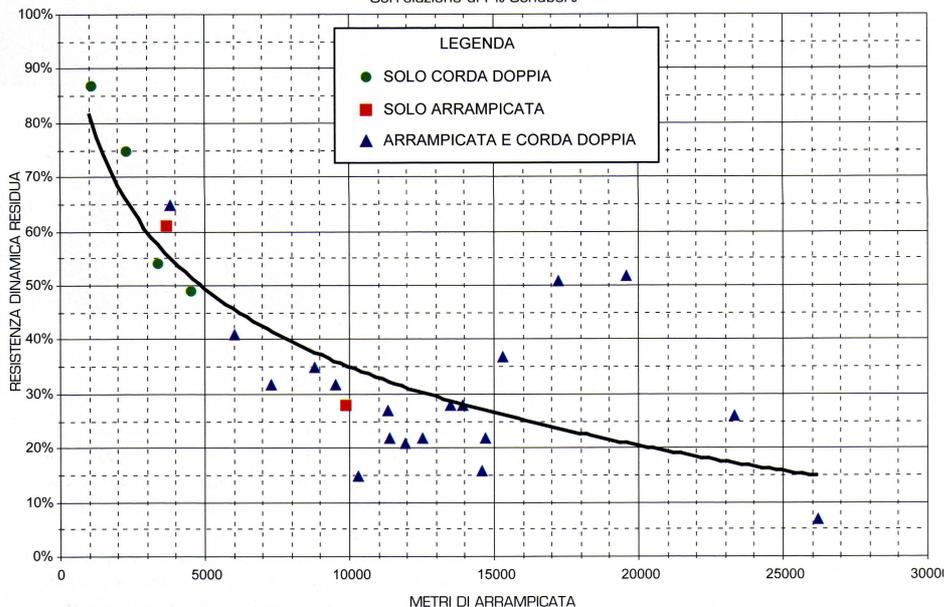
Nei suoi lavori, il noto alpinista tedesco, ha quantificato il **decadimento della resistenza dinamica** della corda in funzione dei **metri di arrampicata** in falesia e/o montagna. In una prima ricerca [5] è stata determinata la resistenza meccanica convenzionale della corda (ottenuta mediante una prova a rottura su spigolo) in funzione dell'uso (espresso in metri di arrampicata) per diverse condizioni e modo di utilizzo (arrampicata, corda doppia, entrambe) e dell'ambiente (calcare e granito). La scelta di Schubert di considerare la resistenza a trazione su spigolo può essere criticata o condivisa, ma in

questa sede non è importante in quanto risponde, in prima approssimazione, al degrado subito dalla corda. Inoltre questa prova è molto vicina alle condizioni di vera rottura delle corde in montagna. I risultati hanno evidenziato come l'effetto dello stress, realmente subito dalla corda, è preponderante per il decadimento delle sue caratteristiche meccaniche sia esso derivi dall'uso come corda doppia, sia in arrampicata (sfregamento su parete e su moschettoni). Un'ulteriore considerazione che si può trarre dall'analisi di questa prima serie di prove è che, nell'elaborazione dei dati, si ottengono curve di decadimento diverse secondo l'ambiente in cui la corda è stata prevalentemente usata: molto maggiore è l'effetto originato in ambiente granitico rispetto a quello calcareo.

Nella seconda ricerca [6], il decadimento della resistenza dinamica della corda (grafico 2) è stato quantificato elaborandolo sulla base dei rilievi eseguiti su una trentina di corde, testate prima e dopo essere state utilizzate da altrettanti arrampicatori in varie condizioni. È interessante osservare che queste prove sono state effettuate al Doderò utilizzando sia il rinvio classico sia rinvii a spigolo di vari raggi di curvatura, ottenendo riduzioni relative di resistenza in pratica indipendenti dal tipo di spigolo usato.

L'esame del grafico consente di prevedere che dopo 5.000 metri di arrampicata (equivalenti all'incirca, secondo un criterio sia pure arbitrario, ad un anno

Graf. 2
 DECADIMENTO DELLA RESISTENZA DINAMICA DELLA CORDA PER
 EFFETTO DELL'USURA IN FUNZIONE DEI METRI DI ARRAMPICATA
 Correlazione di Pit Schubert



d'uso medio), la resistenza dinamica si dimezza. Dopo 11.000 metri di arrampicata (un anno di uso intenso) la resistenza residua scende invece al 30%. Un decadimento, dunque, notevole e forse inaspettato ma in ogni caso abbastanza in linea con i risultati dei test di invecchiamento simulato già citati [1] [4].

Dell'argomento si sta attualmente occupando la CMT con uno studio organico a largo respiro i cui risultati, si spera, saranno disponibili a breve. La ricerca si svolge parallelamente su due aree di lavoro: usura meccanica e sul terreno. Per la prima è stata appositamente costruita una macchina che consente di usurare meccanicamente - mediante il passaggio in un freno - le corde in maniera automatica e ripetibile; l'attrezzatura permette inoltre di "sporcare" le corde tramite il passaggio su polverino di calcare o granito selezionato (granulometria controllata all'origine). La seconda area di lavoro, simile allo studio di Schubert, si basa sui risultati dei test effettuati su corde di vari pro-

duttori e di diverso tipo (semplici, coppie di mezze corde o gemellari) usate da arrampicatori **qualificati**.

Lungi dall'aver concluso la sperimentazione, in quest'ambito presentiamo - a puro titolo informativo ed in modo certamente non esaustivo - i risultati sia pur parziali sin qui ottenuti, risultati che si riferiscono sia ad usura artificiale (ossia di tipo meccanico in laboratorio) che ad usura naturale sul campo. Nel secondo caso si tratta di utilizzo da parte di alcuni alpinisti, componenti della CMT, sia in falesia (fino a 20-30.000 metri di arrampicata!) che su altri tipi di terreno (vedi esempio tab. 4).

I risultati delle prove dinamiche, effettuate al Dodero secondo le modalità prescritte dalle norme UIAA, dimostrano che corde nuove e corde usate trattenono il volo facendo registrare, all'incirca, lo stesso valore di forza d'arresto alla prima caduta. Ciò significa che l'effetto dell'usura non si fa sentire (almeno apparentemente) al momento della prima

Numeri di Alpinismo

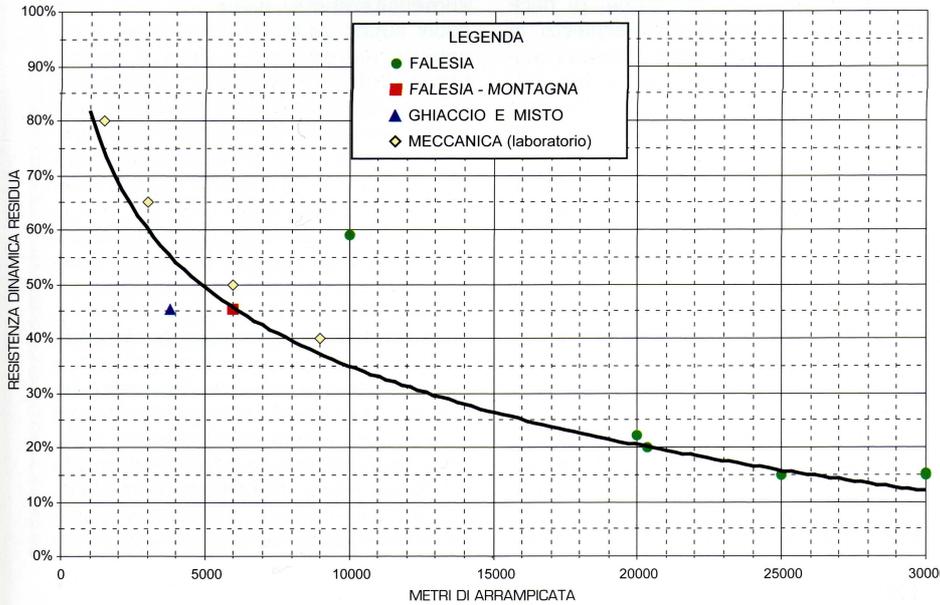
MARCA TIPO DI CORDA	PERIODO DI USURA	VALORI DICHIARATI		VALORI RIFERIMENTO		USURA FALESIA		
		N. CADUTE	F.A. daN	N. CADUTE	F.A. daN	METRI	CADUTE	F.A. daN
EDELWEISS Calanques (10,5 mm)	25/4/98 - 3/5/98	8	975	8 10	952 962	10000	6 5 5	956 958 956
	6/6/98 - 13/9/98	8	975	9 9 9	988 938 982	20000	2 2 2	962 972 1012
	1/3/97 - 5/4/98	8	975	8 10	952 962	25000	2 1 1	958 936 956
	3/10/98 - 5/6/99	8	975	9 9 9	988 938 982	30000	2 1 1	1160 1001 993

caduta, ma i danni che si determinano sulla corda in questa fase sono tali da comprometterne le successive prestazioni, rendendola più vulnerabile e quindi di più facile rottura.

È inoltre interessante osservare come i risultati ottenuti - in particolare quelli relativi alla correlazione tra decadimento di prestazioni e grado di usura - siano in

ottimo accordo con la curva di Pit Schubert, per usura sia naturale sia artificiale (vedi grafico 3). Ciò è molto confortante perché confermerebbe la validità della procedura adottata dalla CMT per l'esecuzione dei test di usura meccanica. Ricordiamo che il confronto con i nostri casi è possibile perché, come si è detto, la curva di grafico 2 può ritenersi valida

GRAF. 3
Test della Commissione Materiali e Tecniche a confronto con la correlazione Pit Schubert
DECADIMENTO DELLA RESISTENZA DINAMICA DELLA CORDA
PER EFFETTO DELL'USURA IN VARIE CONDIZIONI OPERATIVE



sia per prove su spigolo vivo che per prove standard.

In conclusione si ricorda che i dati presentati si riferiscono al numero di cadute sopportate al Dodero, cioè ad un test eseguito con corda bloccata. Nella pratica, invece, per effetto delle tecniche di assicurazione dinamica che sono normalmente adottate nell'attività alpinistica (scorrimento della corda in un freno: mezzo-barcaiolo, Otto, Tuber, ecc.), le caratteristiche della corda perdono rilevanza ed il rischio di rottura in caso di volo risulta pertanto notevolmente ridotto. Il test al Dodero è comunque estremamente importante sia per una valutazione delle prestazioni della corda, sia perché esso riproduce condizioni critiche che possono pur sempre verificarsi anche in assicurazione dinamica (ad. es.: corda bloccata per mal funzionamento del freno, incastro in una fessura, ecc.). La sperimentazione continua.

Conclusioni, suggerimenti e consigli

I meccanismi esposti e le prove fatte ci permettono, in conclusione, di dare qualche suggerimento. Nell'acquisto di una corda la scelta deve essere orientata anzitutto su criteri di sicurezza [8]. Particolare attenzione va quindi posta nel controllo dei dati tecnici dichiarati dai produttori (*label* di accompagnamento della corda); oltre alla forza di arresto - che dovrà essere inferiore ai 1.200 daN - i parametri fondamentali sono il **peso della corda** che dovrà essere all'incirca **75-80 grammi/metro**, e soprattutto la sua resistenza dinamica espressa come **numero di cadute** sopportate al Dodero, che dovrà essere di almeno **10-12 cadute**. Una corda semplice scelta in conformità a queste indicazioni offre certamente ottime garanzie di sicurezza anche per un uso prolungato. Altra ottima soluzione è rappresentata, senza dubbio, dall'impiego in arrampicata di una coppia di mezze corde o di corde

gemellari. Si ha il vantaggio, infatti, oltre all'elevatissima resistenza dinamica, di poter sempre contare - in caso di rottura di una delle due corde (ad esempio nell'eventualità di una caduta su spigolo) - sull'intervento dell'altra.

Molto importante, ai fini della sicurezza, è la verifica dello "stato di salute" della nostra corda. Un attento e minuzioso controllo, mediante esame visivo e tattile, deve essere effettuato sistematicamente - prima e dopo l'uso - per tutta la lunghezza della corda. Si consiglia al proposito, dopo ogni giornata, la compilazione di un diario su cui annotare il grado di usura della corda in termini di arrampicata, distinguendo tra metri effettivi di progressione e metri di calata a corda doppia o di arrampicata in falesia (*moulinette*) [b]. La compilazione del diario consentirà di avere sempre sotto controllo il numero dei metri effettuati e quindi di poter dedurre, grazie alla curva di Pit Schubert e facendo riferimento alle prestazioni iniziali, lo stato di salute della propria corda (inteso come decadimento teorico delle sue prestazioni).

La corda deve essere comunque immediatamente eliminata nel caso abbia subito danni dovuti a cause meccaniche (ad esempio caduta di sassi), oppure abbia sostenuto una caduta importante, o qualora la camicia si presenti seriamente danneggiata per abrasione (sfregamento sulla roccia o scorrimento in un freno) o denoti segni di notevole, apprezzabile usura.

Particolare attenzione va posta anche nella conservazione della corda. Si raccomanda di riporla, dopo uso e verifica, nell'apposita sacca, avvolta a matassa, in ambiente buio, fresco, pulito ed asciutto; va inoltre evitato accuratamente sia di lasciare la corda nel bagagliaio della proprio auto per tempi prolungati (d'estate la temperatura interna può superare i 60-70°), sia il possibile contatto con aggressivi chimici (acido delle batterie, solventi, ecc.). Buona regola è anche rimuovere la sporizia mediante lavaggio con acqua fred-

da o appena tiepida, utilizzando un detersivo neutro ed asciugando quindi la corda all'ombra ed a temperatura ambiente.

Infine un ultimo consiglio: i danni arrecati alla corda in seguito all'impiego in moulinette e/o ai piccoli voli tipici dell'arrampicata sportiva, quasi sempre sopportabili in falesia, potrebbero invece risultare fatali al primo volo serio in montagna. Massima attenzione quindi a non usare mai la stessa corda sia per l'arrampicata sportiva, sia per la pratica alpinistica in montagna.

Riferimenti bibliografici

- [*] G. Bressan - "Wear of Dynamic Ropes: Experiences on Practical and Simulated Usage" - 1^o Convegno Internazionale su "Nylon and ropes for mountaineering and caving", CMT - UIAA, Torino, 8-9 marzo 2002
G. Bressan, Gigi Signoretti - "Corde e dintorni", 2a parte - Rivista della Montagna, n. 256 (aprile 2002), ed. CDA
- [1] Pierangelo Bellotti - "Quanto dura una corda d'alpinismo?" - La Rivista del CAI, maggio-giugno 1995
- [2] Maurizio Fermeglia - "Invecchiamento delle corde da alpinismo" - Le Alpi Venete, primavera-estate 1995
- [3] Holker, J.R., Vevers, B. and Warwicker J.O. - "Effects of UV Radiation and Sea Water on Polyester and Polyamide Yarns" - Trans. I.Mar.E (c) Vol. 97, conf. 2 Paper 26 and Reinert G., "Photostability of Polyamide Fibres", Melliand Textilberichte 69 (1988)
- [4] Emanuele Pellizzari - "Anche le corde hanno un'anima" - Alp, n. 122-123 (giugno-luglio 1995), ed. Vivalda
- [5] Pit Schubert - "Seilalterungstest" - UIAA Quarterly Bulletin n. 146, giugno 1994
- [6] Pit Schubert - "Sicherheit und Risiko in Fels und Eis" - Bergverlag Rother,

München, 1994

- [7] Gigi Signoretti - "Senza una camicia coi baffi... non ci rimane che l'anima!" - La Rivista del CAI, maggio-giugno 1997
- [8] Gigi Signoretti - "Fino a che punto è lecito "alleggerire" la sicurezza?" - La Rivista del CAI, luglio-agosto 1997
- [9] Carlo Zanantoni - "Le corde nel cassetto" - La Rivista del CAI, marzo-aprile 1997

Note

- [a] Il Dodero è l'apparecchiatura utilizzata per valutare certe prestazioni della corda e convenzionalmente determinarne, in base al numero delle cadute sostenute in condizioni controllate di temperatura (20°C) e di umidità relativa (65%), la resistenza dinamica. Per ottenere l'omologazione, secondo le norme CEN, una corda semplice deve resistere senza rompersi ad almeno 5 cadute, producendo uno sforzo massimo alla prima caduta non superiore a 1200 daN. Il test è eseguito facendo cadere ad intervalli regolari di 5 minuti, per un'altezza totale di 4.6 m, una massa di 80 kg legata all'estremità di uno spezzone di corda lungo 2.5 m; l'altra estremità dello spezzone è bloccata ad un ancoraggio e passa attraverso un foro calibrato, di caratteristiche simili a quelle di un moschettone (punto di rinvio sul quale in genere avviene la rottura della corda), situato poco sopra l'ancoraggio stesso.
- [b] Al riguardo, si suggerisce di effettuare il conteggio moltiplicando la lunghezza di progressione (metri di sviluppo) per il fattore costante 0.33, e di moltiplicare invece per 1.66 le lunghezze di calata in corda doppia o di moulinette (tale distinzione deriva dalla differenza di usura che si ha nella progressione normale rispetto alle calate).