

# IMPIEGO DEI CORDINI IN ARAMIDE

La normale dotazione alpinistica prevede, fra le altre cose, la presenza di spezzoni di cordino: per la realizzazione di soste, di nodi autobloccanti ed eventuali altre manovre di emergenza.

I cordini in aramide sono prodotti ampiamente diffusi, intorno ai quali negli anni si sono accumulate conoscenze ma anche luoghi comuni che ne hanno condizionato altresì la fortuna commerciale.

Il tema, quindi è ancora attuale e tanto più lo diventa oggi che nel mercato sono più diffusi di prima cordini e corde a composizione mista; infatti al Nylon®, che costituisce la massima parte delle corde, si vanno aggiungendo fibre di altri materiali: aramide, Vectran®, Technora®, polipropilene e tutta la famiglia dei polietilene ad alta resistenza (HMPE, UHMWPE, Dyneema® ...). Ciascuno di questi materiali presenta caratteristiche specifiche, il che rende meno comprensibile, almeno a priori, il comportamento del prodotto finale.

Per questo è necessario tornare a ribadire alcuni elementi di base, a partire da una delle fibre più diffuse, qual è, appunto l'aramide.

## CARATTERISTICHE

Molte caratteristiche sul comportamento dell'aramide sono note (Moyer, Tusting, Harmston - 2000), altre meno.

- È ampiamente consolidato il fatto che si tratta di una fibra con bassa elasticità; non è adatta quindi ad assorbire energia nella catena di sicurezza (Antonini e Piazza - 2012).
- Il diametro ridotto la rende particolarmente indicata per nodi autobloccanti.
- Le fibre aramidiche soffrono le micro-flessioni, con un comportamento che può essere riconducibile al decadimento per fatica di alcuni metalli (Perotto - 2017).
- È universalmente riconosciuta dalla prassi (ma anche sostenuta da dati numerici), la capacità di resistenza al taglio e all'abrasione (Centro Studi Materiali e Tecniche - 2013).

## UTILIZZO

- In tutti gli ambiti (CAI, CNSAS, UIAGM), è riconosciuto l'impiego del cordino per realizzare nodi autobloccanti (Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso Alpino - 2010), (Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso Speleologico - 2017), (Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso in Forra - 2013), (UIAGM - 2016).

- L'impiego delle fibre aramidiche in diversi ambiti di soccorso, non solo italiano, è prassi riconosciuta e consolidata (Airwork e Heliseilerei GmbH - 2010), (ICAR - 2012).

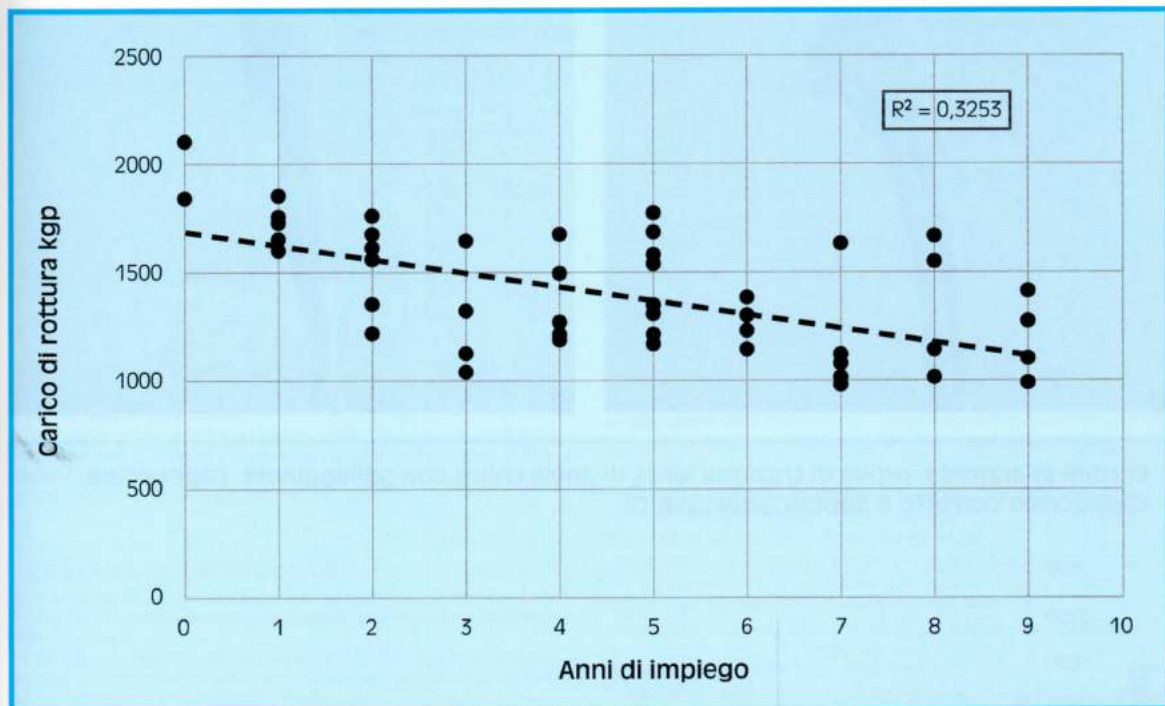
- Nell'ambito delle tecniche di soccorso alpino, dell'UIAGM e della manualistica CAI è contemplato, con diverse configurazioni, l'uso di anelli per la realizzazione di soste e attacchi (Bressan, Melchiorri, Olivero, Alcune considerazioni sulle soste in arrampicata - 2015), (DMM International LTD - 2010), (Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso Alpino - 2010), (Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso in Forra - 2013), (UIAGM - 2016). Nel campo della didattica del Club Alpino Italiano si preferisce comunque confezionare la sosta con della corda dinamica.

- È ampiamente consolidato il fatto che non può essere previsto l'impiego di cordini ad elevata tenacità per il confezionamento di longe se non nel caso di sospensione senza caduta (Zoppello - 2014). Un recente lavoro del CSMT, disponibile online sulla pagina web del Centro Studi, ha approfondito molto ampiamente il tema (Bressan, Polato, Zoppello - 2022).

- È previsto dal fabbricante l'utilizzo di alcuni cordini presenti nel mercato per manovre di calata in doppia, di recupero del secondo di cordata, di realizzazione di sistemi di recupero per autosoccorso (Petzl - 2018).

## CORDINI USATI

Sul tema dei cordini usati, la letteratura alpinistica è più scarna e ci si limita a fornire indicazioni sul comportamento a flessione e all'esposizione ai raggi UV. Per quanto riguarda l'invecchiamento da radiazioni UV è noto il fenomeno di foto degradazione: la massima parte dei cordini commercializzati possiede calza in Nylon®. Il decadimento prodotto da esposizione UV intensiva, incide fino al 10% nella riduzione del carico residuo (Perotto - 2017). Per quanto concerne l'invecchiamento di natura meccanica, invece, le evidenze sono di un decadimento fino al 55% delle caratteristiche di resistenza, legate a cicli di flessione su spigolo di raggio variabile (Perotto - 2017). Recenti studi del CSMT hanno mostrato comunque che il decadimento delle prestazioni, piuttosto rapido all'inizio, si stabilizza in maniera permanente (Zoppello - 2022). Tali studi hanno mostrato come l'ispezione sistematica del cordino deve essere sempre condotta: l'ispezione deve essere finalizzata alla verifica se il cordino presenta segni di snervamento, cosa che deve essere interpretata come il completamento del ciclo di vita dello spezzone.



Il grafico qui sopra mostra il carico di rottura di un set di oltre 50 spezzoni di cordino in aramide, usati, sottoposti a test di rottura a trazione lenta senza nodo; di ciascuno spezzone sono noti gli anni di utilizzo. Il grafico mostra una correlazione blanda fra gli anni di utilizzo e il carico di rottura. Un solo spezzone si è rotto a un valore inferiore ai 1000 kgp: esso presentava dei manifesti segni di snervamento.

## CHIUSURA AD ANELLO

La chiusura dell'anello ottimale è garantita dal nodo inglese doppio e dal nodo cappuccino, come confermato dalle prassi nell'ambito del CNSAS e dell'UIAGM. In particolare, il nodo cappuccino è quello preferibile nelle situazioni in cui è necessario sciogliere il nodo (per un utilizzo polivalente del cordino), rispetto all'inglese che sigilla l'anello. Il nodo inglese triplo è affidabile, ma la chiusura a inglese

doppio garantisce comunque adeguati livelli di carico residuo per quanto concerne i cordini in fibra aramidica (Bedogni, Guastalli - 2007).

Si noti che nelle prove sono state sperimentate due versioni del nodo cappuccino; in un caso si tratta della versione canonica (Fig. 1), mentre nell'altro (Fig. 2) si tratta di un nodo galleggiante in cui il doppiino viene ripassato due volte nell'asola finale prima della chiusura.

Entrambe le versioni hanno mostrato un comportamento accettabile e raccomandabile, ma la scioglibilità del nodo cappuccino "classico" si è rivelata maggiore.

Nel seguente grafico si riporta un set di prove effettuate con vari modelli di cordino in aramide; si nota una certa dispersione dei dati, derivante dal fatto che nessuno dei cordini sottoposto a prova era nuovo, tuttavia è evidente che la chiusura di un anello in aramide con nodo galleggiante è meno stabile rispetto agli altri nodi.

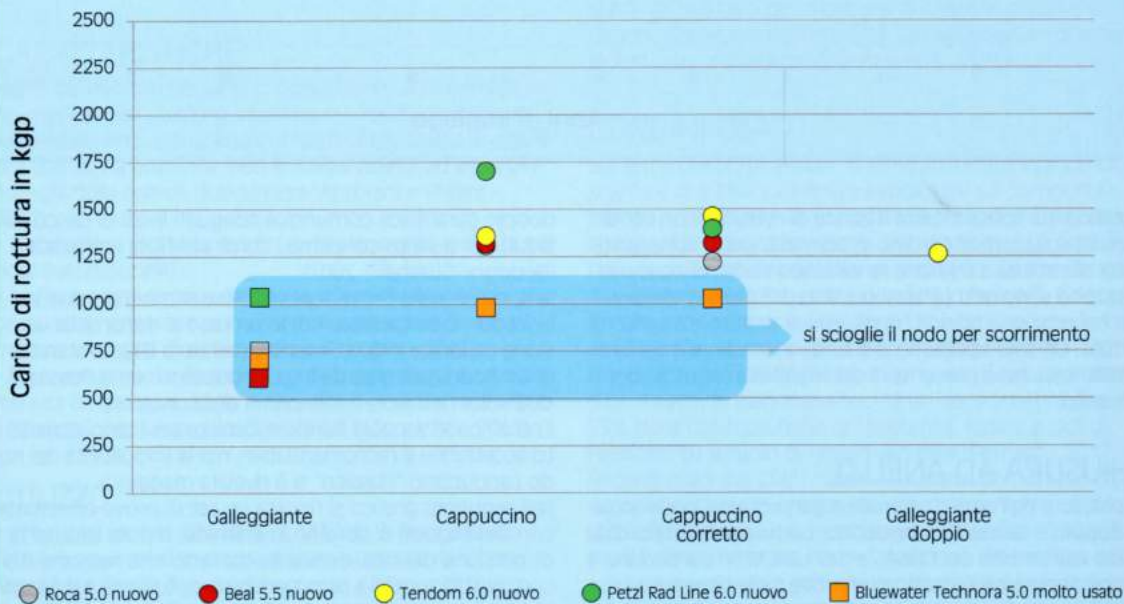


1



2

**Cordini in aramide: prove di trazione lenta di anelli chiusi con galleggiante, cappuccino, cappuccino corretto e doppio galleggiante**



si scioglie il nodo per scorrimento

N.B. I simboli tondi rappresentano carichi di rottura dell'anello. I simboli quadrati indicano carico massimo prima dello scioglimento per scorrimento.

### UTILIZZO SU RAMO SINGOLO

Nell'ambito UIAGM, in contesti di autosoccorso, è contemplato l'utilizzo di un cordino in aramide per realizzare svincoli (UIAGM - 2016).

L'utilizzo di cordino in aramide su un ramo singolo richiede delle valutazioni molto attente sullo stato di usura del cordino e in nessun caso deve essere contemplato che la dissipazione dell'energia derivante da un'eventuale caduta sia richiesta esclusivamente al cordino.

### CONCLUSIONI

Nonostante alcune proprietà meccaniche nettamente superiori, il comportamento dei cordini in aramide presenta delle grosse anomalie rispetto agli equivalenti in Nylon®; questo determina delle criticità che devono essere conosciute e ponderate e ha determinato probabilmente, nel corso degli anni, un'alternanza di giudizi rispetto a questo materiale.

In realtà si tratta di un materiale molto versatile, compatto e vantaggioso in numerose circostanze. Spetta all'utente approfondire le caratteristiche per poterne fare un uso adeguato durante l'attività alpinistica.

### RINGRAZIAMENTI

I dati e le elaborazioni provengono da sessioni di prove condotte presso il CSMT del CAI da parte delle Scuole Nazionali Tecniche del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico.

Si ringraziano Giuliano Bressan e Massimo Polato per il prezioso contributo fornito sia durante le sessioni di prove che durante l'elaborazione dei dati, gli Istruttori Nazionali della SNaTSS per il supporto al presente lavoro e Sandro Bavaresco per il lavoro svolto durante le sessioni di prova.

### NORMATIVA EN DI RIFERIMENTO

EN 354:2010 Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute - Cordini  
EN 364:1992 Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto - Metodi di prova

EN 365:2004 Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto - Requisiti generali per le istruzioni per l'uso, la manutenzione, l'ispezione periodica, la riparazione, la marcatura e l'imballaggio

EN 564:2014 Attrezzatura per alpinismo - Cordino - Requisiti di sicurezza e metodi di prova

EN 565:2006 Attrezzatura per alpinismo - Fettuccia - Requisiti di sicurezza e metodi di prova

EN 566:2006 Attrezzatura per alpinismo - Anelli - Requisiti di sicurezza e metodi di prova

EN 892:2012 Attrezzatura per alpinismo - Corde dinamiche per alpinismo - Requisiti di sicurezza e metodi di prova

EN 1891:1998 Dispositivi di protezione individuale per la prevenzione delle cadute dall'alto - Corde con guaina a basso coefficiente di allungamento

### BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

Airwork e Heliselerei GmbH - Dyneema during mountain ad air rescue operations - IKAR, 2010

Antonini G., Piazza O. - Le longes - Notizie CNSAS, Aprile 2012

Antonini G., Piazza O. - Machard e treccia - Notizie CNSAS, Febbraio 2013

Bedogni V., Guastalli E. - Cordini e nodi: alcune osservazioni - Notizie CNSAS, Luglio 2007

Bernardin F. - Cordini: test di laboratorio ed uso pratico nella realtà - Le Alpi Venete, 2009

Bressan G. - Il Kevlar - Le Alpi Venete, 1991

Bressan G., Melchiorri C., Olivero E. - Alcune considerazioni sulle soste in arrampicata - 2015.

Bressan G., Polato M., Zoppello C. - Un nuovo studio sulle longes: le evidenze più recenti - 2022

Centro Studi Materiali e Tecniche - I materiali per alpinismo e relative norme - 2013

DMM International LTD - <https://dmmclimbing.com/Knowledge/June-2010/How-to-Break-Nylon-Dyneema%C2%AE-Slings>. Tratto da <https://dmmclimbing.com/> - 2010

ICAR I. C. - Certification of Dyneema - Krynica, Poland, Hotel Czarny Potok, 2012

Moyer T., Tusting P., Harmston C. - Comparative Testing of High Strength Cord - 2000 International Technical Rescue Symposium.

Perotto N. - Caratterizzazione del comportamento a fatica dei cordini in kevlar nella pratica dell'arrampicata sportiva: analisi dei parametri di influenza - Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali, Università di Padova - 2017

Petzi (2018) - Consigli tecnici relativi al prodotto RAD Line 6 mm. Tratto il giorno 04 09, 2019 da <https://www.petzi.com/IT/it/Sport/Corde/technical-content-product/RAD-LINE-6-mm>

Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso Alpino - Soccorso su Roccia - CNSAS, 2010

Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso Speleologico - Tecniche di soccorso in grotta - CNSAS, 2017

Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso in Forra - Tecniche di soccorso in forra - CNSAS, 2013

UIAGM (2016) - Attrezzatura e metodi - Ancoraggi - Tratto il giorno 04 09, 2019 da Guide Alpine Italiane - Collegio nazionale: <https://www.guidealpine.it/attrezzatura-e-metodi/>

UIAGM (2016) - Attrezzatura e metodi - Ancoraggi - Collegamenti mobili - Tratto il giorno 04 09, 2019 da Guide Alpine Italiane - Collegio nazionale: <https://www.guidealpine.it/collegamenti-mobili.html>

UIAGM (2016) - Attrezzatura e metodi - Nodi - Tratto il giorno 04 09, 2019 da Guide Alpine Italiane - Collegio nazionale: <https://www.guidealpine.it/autobloccanti.html>

UIAGM (2016) - Autosoccorso al secondo di cordata - Tratto il giorno 04 09, 2019 da Guide Alpine Italiane - Collegio nazionale: <https://www.guidealpine.it/autosoccorso-al-secondo-di-cordata.html>

Zoppello C. - Le longes in arrampicata e speleologia. Evoluzione di materiali e tecniche alpinistiche - Convegno CSMT, Predazzo 2014

Zoppello C. - Decadimento da usura dei cordini in aramide - 2022

