

Egmont M. Friedl

L'IMPIOMBATURA DELLE CIME MODERNE

Spiegata passo dopo passo

Traduzione di Sara Barone

PREFAZIONE

Con questo libro vorrei mostrare in maniera esauriente tutte le più importanti tecniche di impiombatura con le cime moderne, in modo così da mettervi in condizione di poterle riprodurre fattivamente senza grosso sforzo. In queste pagine gli esatti metodi di lavoro vengono illustrati e spiegati in maniera dettagliata con foto e testi. Nel concentrarsi su ciò che è importante, si rischia però di limitarsi e di tralasciare quelle modalità che semplificano i lavori o le tecniche complicate. Qui, al contrario, viene mostrato tutto ciò che succede in pratica, includendo anche varianti tecniche impegnative. Si è rinunciato solo a tecniche estranee alla praticità o di secondaria importanza. Anche il capitolo specifico sulle cime fornisce informazioni eminentemente pratiche che porteranno a competenze di base molto solide sulle cime moderne. L'impiombatura è e rimane un lavoro manuale. Come per ogni abilità manuale l'esercizio svolge un ruolo importante e solo con esso aumentano poi esperienza e abilità. Presumendo una ragionevole diligenza, penso che, con l'aiuto di queste istruzioni, ognuno potrà subito approntare

le impiombature qui mostrate. Per le prime volte, nei lavori più impegnativi, non bisogna però aspettarsi risultati assolutamente perfetti.

Specialmente nella nostra epoca, con tanti impegni e occupazioni che hanno a che fare con il digitale e il virtuale, i lavori manuali danno grandi soddisfazioni. Produrre qualche cosa con le proprie mani, tanto più un lavoro come quello che farete e che in pochi conoscono, è veramente una bella cosa di cui si può andare orgogliosi. In questo spirito auguro a tutti i lettori e agli interessati alle impiombature divertimento e successo con questo libro.

Egmont M. Friedl

EMF Marine

Cime e strumenti di impiombatura

Online-Shop: www.emf-marine.de

INDICE

INTRODUZIONE	6
CIME E SARTIAME – COSA SI DOVREBBE SAPERE SULL'IMPIOMBATURA	7
Struttura	7
Materiali	10
Resistenza dell'impiombatura	11
Termini tecnici	13
STRUMENTI PER IMPIOMBATURE	16
COMPETENZE DI BASE – COSA SI DOVREBBE CONOSCERE DELLE IMPIOMBATURE	18
Competenza di base 1: estrazione dell'anima	18
Competenza di base 2: lavorare con gli aghi da impiombatura	24
Competenza di base 3: rastrematura	28
Competenza di base 4: "mungere"/"risucchiare"	32
1. IMPIOMBATURA DI CIME A INTRECCIO SEMPLICE (SENZA ANIMA)	35
1.1 Impiombatura a occhio/con redancia in cime convenzionali o in misto di fibre	35
1.2 Impiombatura a occhio/con redancia in cime in dyneema e altre fibre ad alto modulo	42
• Metodo senza impiombatura brummel	43
• Metodo con impiombatura brummel	46
• Impiombatura brummel con inserimento del terminale della cima	46
• Impiombatura brummel senza inserimento del terminale della cima	49
• Variante	56
1.3 Impiombature di giunzione	58
1.4 Cime impiombate ad anello (anche dette loops)	63
• Cappio a doppio nodo inglese	70
1.5 Grilli tessili/stropo occhio-bottone	73
• Fissaggio di una cimetta di apertura	83
• Grillo tessile non smarribile – Metodo 1	86
• Grillo tessile non smarribile – Metodo 2	87
• Chiusura con carico di rottura massimale	88
• Semplici varianti di grilli tessili cuciti	89
• Grillo tessile eseguito sul terminale di una cima a intreccio semplice	94
• Grillo tessile eseguito sul terminale di una cima a intreccio doppio con anima in Dyneema	98
1.6 Legature, transfilage	103
2. IMPIOMBATURA DI CIME A DOPPIA TRECCIA (CON ANIMA)	108
2.1 Impiombatura a occhio/con redancia in cime convenzionali	108
2.2 Impiombatura a occhio/con redancia in cime con anima a fibre parallele	126
2.3 Impiombatura di cime in linee continue giuntate (cime in materiale convenzionale)	133
• Metodo 1: linee continue giuntate con carico di rottura massimo	134
• Metodo 2: linee continue giuntate senza ispessimento	141
• Variante semplificata: impiombatura delle cime in linee continue giuntate (possibilmente senza ispessimento)	145
2.4 Impiombatura a occhio/con redancia in Dyneema, Pbo, Vectran	149
2.5 Impiombatura di cime in linee continue giuntate in Dyneema e altre fibre ad alto modulo	162
• Variante semplificata: impiombatura delle cime in linee continue giuntate con sovrapposizione dei terminali dell'anima e della calza (possibilmente senza ispessimento)	174
2.6 Rastrematura e rivestimento	181
• Rastrematura	182
• Rivestimento	185
MATERIALI – DATI E VALORI DI COMPARAZIONE	188
DIMENSIONAMENTO DI DRIZZE, SCOTTE E CIME DA ORMEGGIO	189

INTRODUZIONE

Perché le cime vengono impiombate? Sostanzialmente per due motivi, in primo luogo un'impionatura è il fissaggio o la giunzione più forte che si possa creare: infatti qualsiasi nodo indebolisce di fatto una cima. Normalmente con i nodi la cima perde il 40 per cento del carico di rottura: nelle cime moderne in fibre ad alto modulo risulta poi ancora maggiore la perdita in tenuta. Una cima in Dyneema, o altre fibre ad alta tenacità, ha una tenuta ai nodi ancor più ridotta, tanto che, fissando una tale cima con un nodo, la perdita è pari al 65 per cento del carico di rottura. La perdita di più della metà del carico di rottura non è accettabile: queste cime devono essere impiombate! Con l'impionatura si può raggiungere il pieno carico di rottura, per sicurezza si dovrebbe far conto almeno sull'80 per cento.

Il secondo motivo risiede nel fatto che un'impionatura risulta semplicemente elegante, ricercata e marinara. Per questo motivo sia su una pregiata imbarcazione perfettamente allestita così come su un'imbarcazione da regata ad alte prestazioni, le scotte, le drizze e le cime da regolazione sono sempre impiombate.

L'impionatura delle moderne cime intrecciate appare ai più come una sorta di scienza occulta e spesso non si

pensa, o non si crede, che si possa impiombare in autonomia le proprie manovre correnti.

Nell'impionatura non è importante quanto velocemente si impiombi una cima, anche se spesso ciò viene fatto per mostrare quanto si sia bravi a impiombare. Per lo skipper che desidera impiombare le proprie cime, non è un problema se i minuti necessari siano 10 o 20: cime buone e affidabili sono l'unica cosa veramente importante. Non prendere sul serio il lavoro è il maggior ostacolo per giungere a un'impionatura dagli esiti positivi.

Sicuramente si avrà più soddisfazione quando si lavora all'inizio con attenzione e alla fine ci si ritrova tra le mani un'impionatura impeccabile; altra cosa quando si lavora frettolosamente e ci si ritrova con una cima che termina con un qualcosa di pasticciato.

In numerosi workshop ho dimostrato come fretta e impazienza siano i maggiori nemici di un'impionatura riuscita. Da qui il mio consiglio: lavorate attentamente e prendete sul serio il lavoro che state effettuando. Immaginate di essere un chirurgo, diciamo un chirurgo delle cime, e state effettuando un'operazione a cuore aperto.

Con questa predisposizione mentale e un po' di precisione manuale i vostri successi non saranno intralciati.

CIME E SARTIAME COSA SI DOVREBBE SAPERE SULL'IMPIOMBATURA

Le moderne cime di bordo intrecciate (scotte, drizze, cime e bracci) si distinguono primariamente per la struttura, vale a dire per la costruzione stessa delle cime e, in secondo luogo, per il materiale di cui sono composte.

STRUTTURA

Le cime intrecciate si suddividono in due categorie principali: le cime a trecciatura **singola** e le cime a trecciatura **doppia**.

Analogamente, anche le istruzioni relative alle impiombature sono suddivise in questo libro in due grossi capitoli: il primo capitolo verte sull'impionatura delle cime a trecciatura semplice/treccia singola, il secondo sulle impiombature delle cime a trecciatura doppia.

Le cime a treccia singola, anche dette ad "anima scalzata", non presentano, appunto, l'anima al loro interno.

Alcune di queste cime presentano però un cordino, a mo' di supporto, al loro interno, ciò al fine di garantire, quanto più possibile, una sezione tonda della cima stessa. Questo cordino non ha ulteriori funzioni e viene rimosso nella zona dell'impionatura.

Le cime a trecciatura semplice non sono necessariamente costituite da un solo materiale: i filati sono prodotti in diversi materiali, ad esempio filati in Poliestere e filati in Dyneema lavorati insieme come mix di fibre o composti.

Le cime a doppia trecciatura sono costituite da una guaina (d'ora in poi denominata calza) e da un'anima. Queste cime vengono anche denominate "anima + calza protettiva".

La calza è un tessuto di forma tubolare: generalmente l'anima è costituita da un trecciatura tessile ma può anche essere costituita da diversi filati in fibre, liberi e disposti gli uni accanto agli altri (anima a fibre parallele, vedi 2.2) o da più filati ritorti.

Calza e anima non sono fissate fra loro. L'anima è collocata unicamente all'interno della calza e può essere

quindi parzialmente estratta in qualsiasi punto dalla calza (vedi Competenze di base 1). In fase di impiombatura di cime a doppia trecciatura, anima e calza non vengono impiombate contemporaneamente ma prima l'una, poi l'altra.

La struttura delle cime a doppio intreccio offre molti vantaggi: si possono ad esempio impiegare differenti materiali per l'anima e la calza, in modo da sfruttare le caratteristiche positive del singolo materiale costituente e così combinarle.

Il Dyneema, filato rigido di alta qualità, è un tipico materiale impiegato per l'anima; per la calza si può invece impiegare il più economico Poliestere: un materiale comunque duraturo e resistente all'abrasione. In questo caso, il carico complessivo è sostenuto dall'anima mentre la calza non sostiene alcun carico. Ad ogni modo, nel caso di un'anima composta da fibre tecniche ad alta performance, questa va impiombata su se stessa (vedi 2.4). La calza ha una mera funzione di protezione: protegge dallo stress meccanico come ad esempio l'abrasione e l'irraggiamento da UVA, così come evita l'incastro e il blocco delle cime in bozzelli, strozze e winch.

Alcune cime a doppio intreccio hanno in aggiunta anche una cosiddetta "calza intermedia": si tratta di un sottile tessuto tra anima e calza che produce uno scorrimento anima-calza, in particolare quando la cima viene impiegata con bozzelli e strozze. La calza intermedia non ha ulteriori funzioni e viene rimossa in fase di impiombatura. In cime senza calza intermedia, il necessario scorrimento viene ottenuto mediante un particolare rivestimento dell'anima.

Al contrario, in una cima a trecciatura doppia, con un'anima ad alta performance, dove anima e calza sono dello



Le cime a trecciatura semplice non hanno anima interna.

- 1 Cima in Poliestere, trecciatura a 12 fusi (grigio)
- 2 Cima in Dyneema, trecciatura a 12 fusi, rivestita (rosso)
- 3 Cima in Dyneema, trecciatura a 12 fusi, rivestita (nero)
- 4 Cima in fibre miste, con compresenza di filato sovrapposto di supporto di Dyneema (bianco) e Poliestere (rosso), trecciatura a 8 legnoli
- 5 Cima in fibre miste con filati misti di Dyneema (bianco) e Poliestere (verde), trecciatura a 8 fusi con rinforzo
- 6 Cima in fibre miste con filati misti di Dyneema (bianco) e Poliestere (blu), trecciatura a 8 fusi senza rinforzo
- 7 Cima in fibre miste con filati misti, percentuale del 70 per cento di Dyneema (bianco) e il 30 per cento di Poliammide (nero) senza rinforzo, trecciatura a 8 fusi

stesso materiale (ad esempio Poliammide o Poliestere), entrambe supportano in egual modo il carico e lo stress meccanico. Le cime a doppia trecciatura costituite da fibre convenzionali vanno invece impiombate per un tratto maggiore nell'anima (vedi 2.1).

Anche per l'intrecciatura stessa ci sono diverse esecuzioni. Si distingue una intrecciatura 1:1 (intrecciatura 1 su 1), dove il legnolo scorre una volta sopra e una volta sotto, da una intrecciatura 2:2, ove una coppia di legnoli (un fuso) è trecciata in senso orario e un'altra coppia di legnoli (un fuso) in senso antiorario.



Le cime a doppio intreccio sono costituite da un'anima e una calza.

- 1 Anima in Poliestere, calza in Poliestere, intrecciatura 1:1 (rosso, argento)
- 2 Anima in Poliestere, calza in Poliestere soffice, pettinato, intrecciatura 1:1 (blu, bianco)
- 3 Anima in Poliestere a fibre parallele, con calza intermedia, calza in Poliestere, intrecciatura 2:2 (bianca, rosso, blu)
- 4 Anima in Dyneema, non rivestita con calza intermedia, calza di Poliestere, intrecciatura 1:1 (blu scuro, rosso, giallo)
- 5 Anima in Dyneema, rivestita, senza calza intermedia, calza costituita da un mix di fibre di Vectran e Poliestere, in melange, intrecciatura 2:2 (blu scuro, giallo)
- 6 Anima in Dyneema, rivestita, senza calza intermedia, calza, calza costituita da un mix di fibre di Technora e Poliestere, intrecciatura 2:2 (grigio, nero)
- 7 Anima in Vectran, non rivestita, con calza intermedia, calza di Poliestere, intrecciatura 2:2 (nero, argento)

Una intrecciatura 1:1 della calza offre una resistenza all'abrasione particolarmente alta, una superficie maggiormente liscia e una notevole rigidità.

Una intrecciatura 2:2 risulta più ruvida e offre alla cima una maggiore flessibilità. Il numero di legnoli determina la tipologia stessa di intrecciatura: in base al numero di

legnoli si parla ad esempio di una trecciatura a 12, 16, 20, 24 o 32 fusi.



- 1 Intrecciatura 2:2, trecciatura con 12 fusi (blu, argento)
- 2 Intrecciatura 2:2, trecciatura con 20 fusi (nero, bianco)
- 3 Intrecciatura 1:1, trecciatura con 16 fusi (nero, blu, bianco)
- 4 Intrecciatura 1:1, trecciatura con 32 fusi (rosso)

MATERIALI

Il secondo capitolo sulle cime di bordo verte sui materiali con i quali sono costituite le cime stesse. In tale tratto bisogna subito distinguere tra fibre convenzionali e fibre tecniche ad alto modulo.

Tra le **fibre convenzionali** si annoverano: il Poliestere, il PES (diversi marchi: Trevira®, Dacron®, Terylene® etc.), la Poliammide, PA (marchi quali: Nylon®, Perlon®, Cordura® etc.) così come il il Polipropilene, il PP (marchi quali Spleitex®, Hempex® etc.).

Il Poliestere è molto resistente alle abrasioni e si caratterizza per un limitato assorbimento dell'acqua, resistenza e robustezza. Per le cime il Poliestere può venir lavorato anche come filato pettinato, poiché può conferire alla cima una superficie "lanosa" e morbida. Anche la Poliammide ha una buona resistenza, ovviamente assorbe di più

l'acqua e ha una maggior elasticità. Per tal motivo meglio si presta per le cime d'ormeggio o per il cavo dell'ancora/calumo. Il Propilene ha una tenacità limitata, a paragone tuttavia risulta più conveniente a livello economico e presenta una buona galleggiabilità, caratteristica che lo rende adatto per l'impiego di cime per salvagenti.

Le **fibre tecniche ad alto modulo** sono fibre estremamente forti: rispetto alle fibre convenzionali presentano un limite elastico al carico di rottura incomparabilmente alto e, di conseguenza, una limitatissima tendenza alla rottura.

Una tale evoluzione nelle performance dei materiali delle fibre è stata raggiunta sostanzialmente grazie alla produzione di catene di molecole particolarmente lunghe. A parità di diametro, le fibre High Performance presentano la medesima tenacità dell'acciaio e sono di gran lunga più leggere.

Queste fibre moderne rivoluzionano di fatto l'utilizzo delle

cime tessili: in molti ambiti le cime in materiale metallico sono sostituite dalle cime in fibre ad alto modulo, siano esse imbracature e cavi in ambito industriale, cime/gomene nel trasporto marittimo/attività in mare aperto o funi e cavi per verricelli in ambito off-road e forestale. In futuro tali fibre saranno anche impiegate con gli ascensori e in molti altri ambiti.

Nell'ambito degli sport acquatici la più importante fibra ad alto modulo è il Polietilene (HMPE) o il Polietilene ad ultra-alto modulo (UHMPE). Questa fibra è per lo più conosciuta con il marchio Dyneema: il Dyneema non presenta soltanto un'alta tenacità ma è anche molto resistente, non assorbe acqua, sopporta l'irradiazione UV e in più galleggia. Gli unici svantaggi sono rappresentati dal limitato punto di fusione pari a ca. 140 °C e dalla scarsa tenuta al nodo pari al 35 per cento del punto di rottura.

Di conseguenza con le cime in Dyneema non devono essere fatti nodi bensì devono essere utilizzate le impiombature!

Inizialmente le fibre bianche Dyneema furono prodotte dall'azienda olandese DSM per essere distribuite/fornite ai produttori di cime in tutto il mondo.

Il brevetto di tecnologia tessile è già scaduto, di conseguenza sono presenti ora anche altri produttori con altri marchi.

Le eccezionali caratteristiche della fibra vengono sfruttate già durante la fase di lavorazione della cima stessa grazie a un rivestimento speciale e a un procedimento specifico denominato "stiramento termico".

In tal modo vengono decisamente ottimizzati gli aspetti specifici come il carico di rottura in relazione al diametro, la resistenza all'abrasione e le rifiniture di superficie (come fori o fessure) della cima.

Va segnalato che non tutto dipende unicamente dalla fibra: anche la lavorazione stessa definisce la qualità e le performance di una cima.

Mediante il rivestimento adottato, la fibra bianca Dyneema può acquisire la nuance desiderata. Se sottoposta a forti carichi statici la fibra Dyneema cede in maniera minima e molto lentamente. La cima si allunga e, dopo il rilascio, non ritorna alla sua originale lunghezza: ciò viene definita deformazione viscosa o (coefficiente di) rallentamento. Questa deformazione plastica si determina poiché le catene di molecole, strutturate in parallelo, slittano lentamente se sottoposte a carico.

Come concezione di base quindi il Dyneema non si presta a sostituire i cavi metallici delle manovre fisse.

Per quanto riguarda il Dyneema ci sono numerose

differenti classi di qualità, comprese le tipologie che presentano la "deformazione viscosa". La ricerca relativa alle fibre ad alto modulo è tuttora molto attiva.

Nell'ambito degli sport acquatici il Dyneema ha largamente sostituito altre fibre ad alto modulo, come ad esempio il Kevlar. Altre importanti fibre ad alto modulo sono l'LCP e il PBO. L'LCP, commercializzato come Vectran, ha i medesimi alti carichi di rottura del Dyneema, non presenta deformazione viscosa ma è molto sensibile all'irraggiamento UV. Il PBO, noto in ambito commerciale come Zylon, presenta massima resistenza al carico di rottura, e non è soggetto a deformazione viscosa se sottoposto a un carico. Risulta comunque sensibile all'irraggiamento UV e all'umidità: viene tra l'altro impiegato per manovre fisse come sartie, paterazzi e stralli.

Ulteriori informazioni sui singoli materiali sono riportati a p. 188 nel capitolo "Materiali: dati e valori di comparazione".

RESISTENZA DELL'IMPIOMBATURA

A prescindere dal fatto che un'impiombatura artigianale risulti più elegante e dall'aspetto più marinaresco, il motivo principale per cui le cime vengono prevalentemente impiombate (rispetto alla tenuta di una cima con un nodo) risiede nella soggettiva maggior tenacità e nella maggior resistenza al carico di rottura che acquisiscono le giunture terminali della cima stessa.

Assicurando con un nodo una cima a un oggetto, si ha una perdita del 40 per cento della resistenza della cima stessa al carico di rottura: ciò è dovuto alla deviazione dei nodi che impedisce di distribuire il carico in maniera eguale su tutti i filamenti della cima. In particolare per il sartiame in fibre ad alto modulo le prestazioni delle cime con un nodo non sono assolutamente adeguate: con materiali come il Dyneema e altre fibre ad alto modulo, l'impiego del nodo fa perdere infatti circa il 65 per cento della resistenza al carico di rottura!

È invece assolutamente possibile che impiombando una cima, l'impiombatura stessa sostenga tutto il carico della cima stessa. Certo, non sempre succede e la mancata performance non è da attribuire esclusivamente all'impiombatura. Di conseguenza, per motivi di sicurezza bisognerebbe affidare a una impiombatura l'80 per cento del carico di rottura della cima.

COME SI PUÒ INDIVIDUARE IL MATERIALE DI CUI È COSTITUITA UNA CIMA?

Si ha davanti a sé una cima di provenienza ignota, non è facile capire il materiale di cui è composta basandosi unicamente sul tatto. La domanda più importante da porsi è la seguente: si tratta di una cima composta da fibre ad alto modulo o no? Da ciò dipenderà sostanzialmente come dovrà essere impiombata la cima.

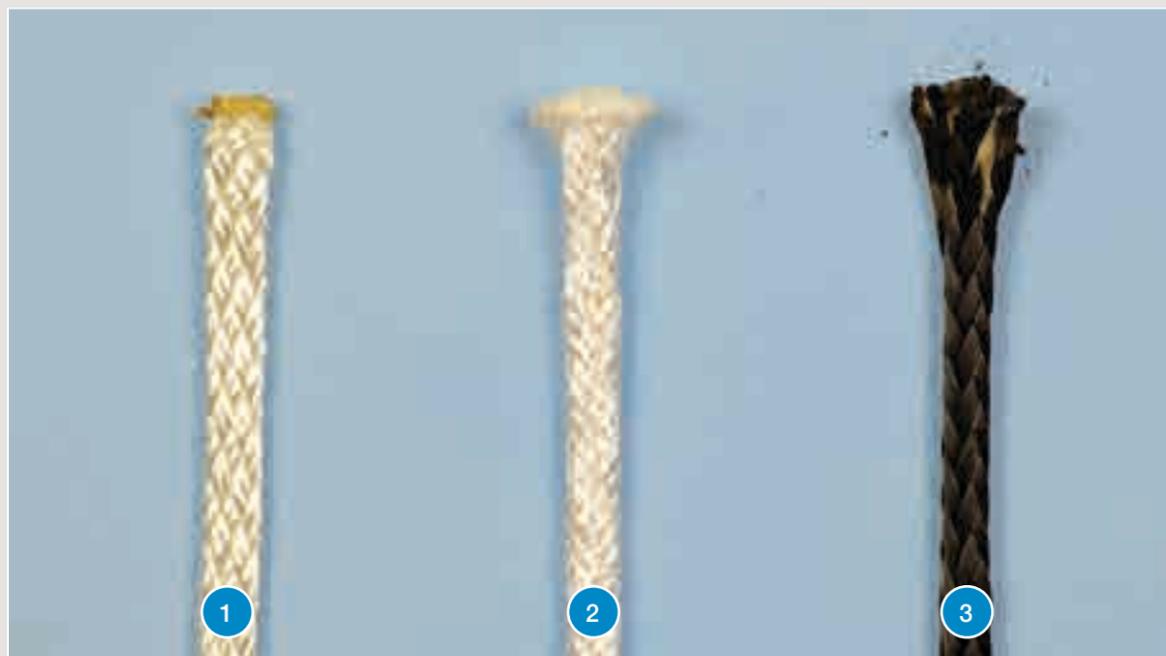
Una cima in Dyneema non rivestita può essere riconosciuta da un occhio esperto in base alla sua superficie setosa e luccicante: si può tagliare un piccolo pezzo per vedere se galleggia o se affonda in acqua: questo infatti può essere un altro modo per acquisire informazioni (solo l'HMPE, come il Dyneema e il Polipropilene galleggiano).

Spesso si può testare la cima anche con un cutter termico o un accendino: le fibre convenzionali (PES, PA, PP) mostrano subito dei bordi scuri, bruciati. Con un'ulteriore sollecitazione a maggior temperatura,

queste fibre iniziano a bruciare e si sciolgono. Una volta raffreddate, i loro bordi sono duri e appuntiti.

Il Dyneema e altri cime con fibre ad alto modulo, già con una sollecitazione a bassa temperatura reagiscono in maniera molto tipica, ovvero deformandosi radialmente. Il bordo della superficie tagliata, cioè la parte terminale della cima, si espande sotto l'effetto del calore e si deforma, appunto radialmente, rimandando all'immagine di un fungo. Con un calore maggiore il Dyneema inizia a bruciare con una debole fiamma bluastra.

Nel caso non siano stati successivamente colorati, Vectran, Kevlar e Zylon hanno un colore dorato (ma come nell'esempio mostrato posso essere anche di colore nero) e sono altamente ignifughi. Si sciolgono e si carbonizzano in una fiamma viva, senza però prendere fuoco: si forma contestualmente del particolato carbonioso.



Il Poliestere **1** si fonde e, così come la Poliammide e il Polipropilene, mostra dei bordi bruciati. Il Dyneema **2** mostra già con basse temperature la tipica deformazione a fungo. Il Vectran, il Kevlar e lo Zylon si riconoscono perlopiù per la loro colorazione dorata, ma possono essere anche colorati di nero come l'esempio del Vectran **3** qui mostrato. Queste fibre si inceneriscono in una fiamma viva.

TERMINI TECNICI

Allungamento percentuale al carico di rottura: fornisce la misura dell'allungamento, poco prima che la cima si spezzi per sovraccarico.

L'allungamento percentuale al carico di rottura viene indicato come una percentuale della lunghezza della cima sotto carico. Qui siamo in un ambito, al di là del carico di lavoro, nel quale interviene anche una deformazione plastica che nell'uso pratico non dovrebbe essere raggiunta. L'allungamento percentuale a rottura è un interessante parametro per valutare il livello di stiramento di una cima in utilizzo, sebbene l'indice da allungamento al carico di lavoro sia maggiormente significativo.

Per **anello/occhiello/collo** si intende quando si piega la cima inscrivendo al suo interno un cerchio: un occhiello può essere annodato, come ad esempio nella gassa d'amante, o quando le cime semplicemente si sovrappongono.

Se si crea un occhiello con un'impombatura, si parla di

“impiombatura ad occhio”, a prescindere dal tipo di cima o dalla grandezza dell'occhiello.

Il **carico di lavoro**, detto anche carico di lavoro sicuro (SWL acronimo per Safe Working Load), indica il limite di carico che una cima può sopportare in maniera continuativa e ripetitiva tale da non danneggiarsi o rompersi. Il carico di lavoro è indicato come un elemento del carico di rottura.

A seconda del contesto sono richiesti margini di sicurezza di diversa entità: per carichi sospesi, sotto i quali si trovino uomini, vengono richiesti infatti maggiori margini di sicurezza, ad es. SWL=1/7 BRL (BRL acronimo Breaking Load, “carico di rottura”), così come in imbarcazioni ad alta performance come nell'America's cup, dove si cerca di risparmiare su qualsiasi grammo di peso.

Su un'imbarcazione “normale” un quinto del carico di rottura può essere considerato un parametro ragionevole in termini di margine di sicurezza.

Carico di rottura (BRL acronimo per Breaking Load) è il peso che una cima tesa porta in tutta la sua lunghezza.



Tutti i tipi di: occhiello annodato tramite nodo a farfalla **1**, collo formato dalla sovrapposizione della cima nella creazione di un nodo **2**, occhio impiombato, detto occhio dell'impombatura **3**.