



# Cime hi-tech

***Kevlar, Vectran, Pbo e gli altri materiali performanti per i cavi utilizzati nelle manovre fisse e dormienti sulle barche più innovative***

*di Mauro Melandri*

**D**rizze, amantigli, caricabasso, borose, scotte e ritenute sono solo una parte delle manovre correnti - con il termine si indicano tutti i cavi, solitamente in fibre tessili, utilizzati per le varie regolazioni - che si trovano sulle più moderne imbarcazioni a vela, siano esse potenti scafi da regata o più tranquille barche da crociera.

Ognuna di queste cime ha una diversa destinazione d'uso e differisce dalle altre, oltre che per il colore (il più delle volte solo una questione estetica) anche, e soprattutto, per le caratteristiche costruttive. Ne deriva, quindi, che l'utilizzo della cima più adatta per ogni impiego garantirà la massima resa dalla barca in ogni situazione di vento e di mare.

Detta così sembra facile. Ma non è semplice capire qual è il prodotto migliore da utilizzare per una determinata manovra a bordo della propria imbarcazione. Il mercato, in fatto di cime, offre un'infinità di prodotti che spesso celano, dietro nomi affascinanti ed esotici, gli stessi materiali che differiscono tra loro solo per l'aspetto qualitativo.

Come nascono, a chi ed a cosa servono i già noti kevlar e Dyneema, oggi affiancati da prodotti nuovi e tecnologicamente evoluti come il Vectran e il PBO? A fare da guide nel mondo dei cordami sono due esperti che operano nel settore: Luigi Maffioli e Adriano Benvenuti.

## **IL KEVLAR**

La nascita di questa fibra risale al 1965 quando fu creata in laboratorio da Stephanie Kwolek e Herbert Blades, scienziati della Dupont. Il kevlar combina una resistenza impressionante (sia all'allungamento che al carico di lavoro) a un peso contenuto. A parità di dimensioni, una cima prodotta con questo materiale è cinque volte più resistente dell'acciaio.

Il kevlar, introdotto nel mondo velico all'inizio degli anni Ottanta, è un materiale aramidico, ovvero una fibra polimerica ad altissime prestazioni meccaniche e si ottiene dalla lavorazione di poliammidi aromatiche. Dopo essere stato impiegato in campo militare (specialmente per i giubbotti antiproiettile), è divenuta una delle fibre "nobili" maggiormente utilizzate in ambito nautico. La notevole rigidità e la sua leggerezza ne hanno imposto l'impiego nella stratificazione degli scafi più performanti e nella costruzione di gran parte delle vele da regata.

Questa fibra, una volta intrecciata per formare l'anima di una cima, risulta però sensibile all'usura da sfregamento e non sopporta le pieghe ▶▶

acute che possono ridurre la sua resistenza anche del 70 per cento (ecco perché i velai consigliano di arrotolare le vele confezionate in kevlar). Inoltre, ha altri due grandi nemici: i cristalli di sale, presenti nell'acqua di mare, e i raggi ultravioletti, che ne pregiudicano fortemente la durata.

Per tutti questi motivi al kevlar viene generalmente preferito il Dyneema, che ha più o meno le stesse caratteristiche meccaniche ma che risulta molto più gestibile.

Il kevlar viene comunque utilizzato per la creazione di cime ad alte prestazioni, anche se il suo uso è limitato a poche manovre. Diverse barche, per esempio, montano il Kevlar49 per i sistemi di sartie volanti. La sua ottima resistenza al calore (prossima ai 350 gradi) e all'abrasione ha indotto i produttori ad impiegarlo per la tessitura delle calze (la guaina esterna della cima).

Infatti ci si è accorti che la normale calza in poliestere, sulle barche di grandi dimensioni, tendeva a fondersi sulle campane dei winch a causa dello sfregamento.

### IL DYNEEMA

Il Dyneema, noto ai più con il nome di Spectra, è una fibra dalle eccellenti caratteristiche meccaniche che viene utilizzata su gran parte delle imbarcazioni più recenti.

Nato verso la fine degli anni Ottanta, viene prodotto da un fuso di polietilene e ha una composizione chimica molto simile a quella delle buste utilizzate nei supermercati. A fare la differenza tra i due prodotti è solo una questione di cristallizzazione delle molecole che, nel caso del Dyneema, si ottiene grazie ad un particolare procedimento noto con il nome di "filatura a gel".

L'eccezionale tenacità, l'estrema leggerezza, l'idrorepellenza e la possibilità di utilizzare cime di diametro più contenuto sono solo alcune delle ragioni che inducono gran parte dei velisti a scegliere questa fibra. La sua totale indifferenza agli agenti atmosferici permette di usare drizze "scalzate" (la calza viene lasciata solo in corrispondenza dei winch nel momento in cui la vela è a riva) per-



*Particolare di un paterazzo di un moderno fast-cruiser. In questo caso la cima utilizzata è in Vectran ricoperto con una calza in poliestere*



*Un cavo realizzato in Dyneema. Il modo più pratico per riconoscerlo dal poliestere è provare a tagliare l'anima con le forbici; se la cima "scappa" è Dyneema*



*Dyneema e Kevlar insieme. Il "creep" è inferiore rispetto ad una cima prodotta totalmente in Dyneema, ma è più pesante e non totalmente idrorepellente*

mettendo così, in assetto di navigazione, un notevole risparmio di peso lungo l'albero. Un piccolo difetto, a voler ben guardare, l'ha anche il Dyneema: sta nel fatto che tende a cedere sotto carichi importanti e prolungati. Ecco perché molti navigatori oceanici preferiscono utilizzare drizze in Vectran, fibra che soffre di un "creep" (allungamento a carico costante) bassissimo.

Da tutto ciò ne deriva che il Dyneema, oggi giunto alla versione battezzata SK75, si propone come uno dei prodotti migliori, anche in previsione futura, da utilizzare per tutte le manovre correnti di una normale barca da crociera-regata. Pur trattandosi di

un prodotto dell'ultima generazione, permette di sbarazzarsi delle ormai primitive cime in poliestere senza spendere cifre esorbitanti.

### IL PBO

Il PBO è entrato in uso silenziosamente, ma il suo utilizzo è ormai universale e interessa un'infinità di settori: dalle racchette da tennis alle manichette antincendio, dalle mazze da golf ai jeans.

Il PBO, nome commerciale della fibra chiamata zylon, ha caratteristiche meccaniche superiori a qualsiasi altra fibra disponibile sul mercato e nasce grazie ad un rigidissimo legame tra molecole di phenylene e benzobisoxazole. Può resistere a temperature prossime ai 650 gradi, agli sfregamenti più intensi e ha un fattore di allungamento praticamente nullo.

Il suo impiego in ambito nautico è riservato alle imbarcazioni estreme. Quasi tutte le barche di Coppa America hanno utilizzato cime con calze intrecciate in PBO, vista la sua resistenza al calore e alle abrasioni. Nessuna calza è in grado di resistere così a lungo quando i carichi si fanno particolarmente esasperati. Caso più unico che raro: la calza costa molto più dell'anima intrecciata in Dyneema.

Il PBO è stato addirittura usato al posto delle normali sartie di tondino sul trimarano Fila condotto da Giovanni Soldini. Questa operazione ha portato ad un risparmio di peso prossimo all'80 per cento.

Recentemente, ad Auckland, su uno sloop di oltre 40 metri è stato sostituito lo strallo di prua, in tondino, con una fune intrecciata in PBO. Risultato: 200 chilogrammi in meno.

Ma come mai anche le barche impegnate in Coppa America non hanno utilizzato questa fibra al posto del classico tondino? La risposta è semplice: il regolamento permette l'utilizzo di fibre solo per le sartie volanti. Un vero peccato. Avrebbero risparmiato quasi 100 chili.

### IL VECTRAN

Il Vectran nasce nel 1985 da un'idea degli scienziati Hoechst-Celanese. Inizialmente, il Vectra LCP (Liquid Crystal Polymer, questo era il suo nome originario) era solo una resina termoplastica, destinata a essere utilizzata nel settore dell'ingegneria industriale ed elettronica. Fu creata nel 1989, quando si capì che avrebbe potuto colmare le lacune lasciate dalle fibre aramidiche e polietileniche.

Chimicamente il Vectran è l'unica fibra poliestere completamente aromatica. La differenza sta nel fatto che nei poliestere convenzionali le catene molecolari sono flessibili ed hanno una disposizione casuale. Nel Vectran invece le molecole sono perfettamente disposte lungo l'asse della fibra: fattore che ne determina la grande resistenza.

Le sue caratteristiche meccaniche sono molto simili a quelle del Kevlar e i carichi di rottura sono spesso inferiori a quelli del Dyneema, cui viene preferito quando si necessita di cime con un "creep" praticamente nullo: è il caso dei VOR 60 che utilizzano drizze intrecciate con questa fibra.

Tenacità, leggerezza e resistenza all'abrasione sono altri punti di forza di questo materiale che viene utilizzato per tutte le manovre correnti su barche di dimensioni importanti. Il suo costo, comunque, non è proprio contenuto. ■

*Particolare di una calza in PBO. Le strepitose caratteristiche meccaniche di questa fibra la rendono estremamente resistente all'abrasione e alle alte temperature*

