

Scuola di vela

Argomento: Corso di vela d'altura

Materia: **Terminologia generale**Manuale ad uso interno
dell'AssociazioneIstruttori FIV: Claudio Presutti e Roberto Carini

Sommario

Introduzione	2
Terminologia generale	2
Armo e manovre	
Manovre fisse	7
Sartie volanti	9
Manovre correnti	9
Cime e cavi	
Cavi tessili	9
I nodi.....	10
Attrezzatura per la riduzione degli sforzi	
Bozzelli, paranchi e winch.....	10
Carrello della randa.....	11
Piccola ferramenta	
Grilli e moschettoni.....	11
Vele e attrezzatura velica	
Il vang	12
La vela.....	12
La randa	13
I fiocchi	14
Lo spinnaker.....	15
La forma delle vele	16
I terzaroli.....	16
Materiali e tessuti	
Ancora su i materiali	16
Mylar.....	17
Tri-ply	17
Kevlar	18
Un accenno di fisica dei fluidi	
Effetti del vento su un piano.....	18
Centro velico	22
Vento apparente	24
La regolazione delle vele.....	25
Appendici	
Nodi.....	27

Introduzione

Una barca a vela si compone di diverse parti strutturali e funzionali, di una parte sommersa e di una immersa, di “apparati” che rendono solida tutta la struttura e di altre piccole e grandi attrezzature.

Per riuscire a parlare correttamente delle parti di una barca, bisogna imparare una “lingua comune”, la nomenclatura e la terminologia proprie dell’argomento.

1. Terminologia generale

La barca si compone di due parti principali:

a) un elemento portante adatto al galleggiamento cioè lo **scafo**;

b) un elemento propulsore che sfrutta la forza del vento cioè la **vela**.

La parte dello scafo che si trova sotto la **linea di galleggiamento**, si chiama **opera viva** o **carena**, mentre l'altra, che sta fuori dell'acqua, si chiama **opera morta** (fig. 1)

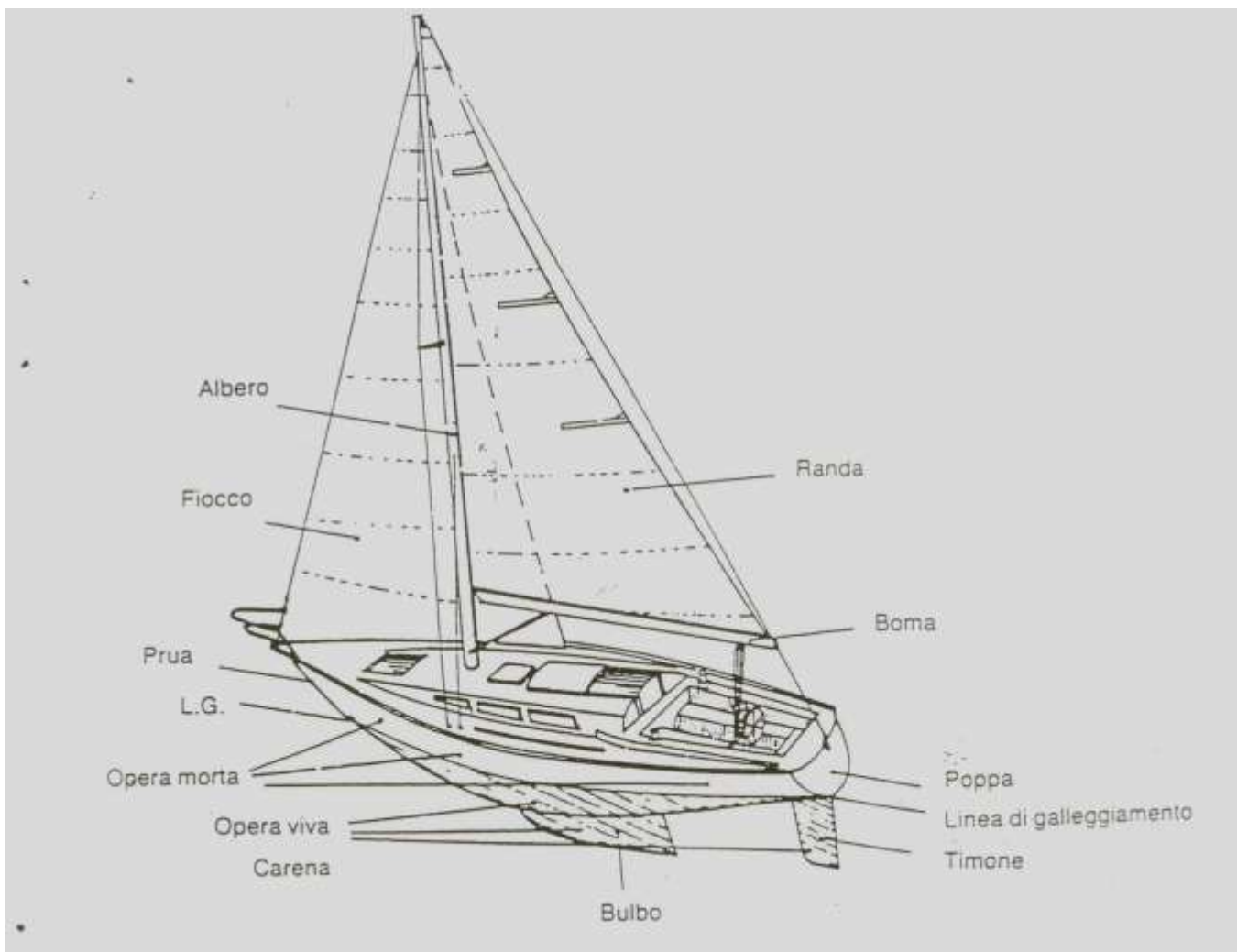


fig. 1

Continuando nell'illustrazione dello scafo, oggetto di partenza di questa enunciazione, vediamo di conoscere le varie parti costituenti l'opera morta (fig. 2).

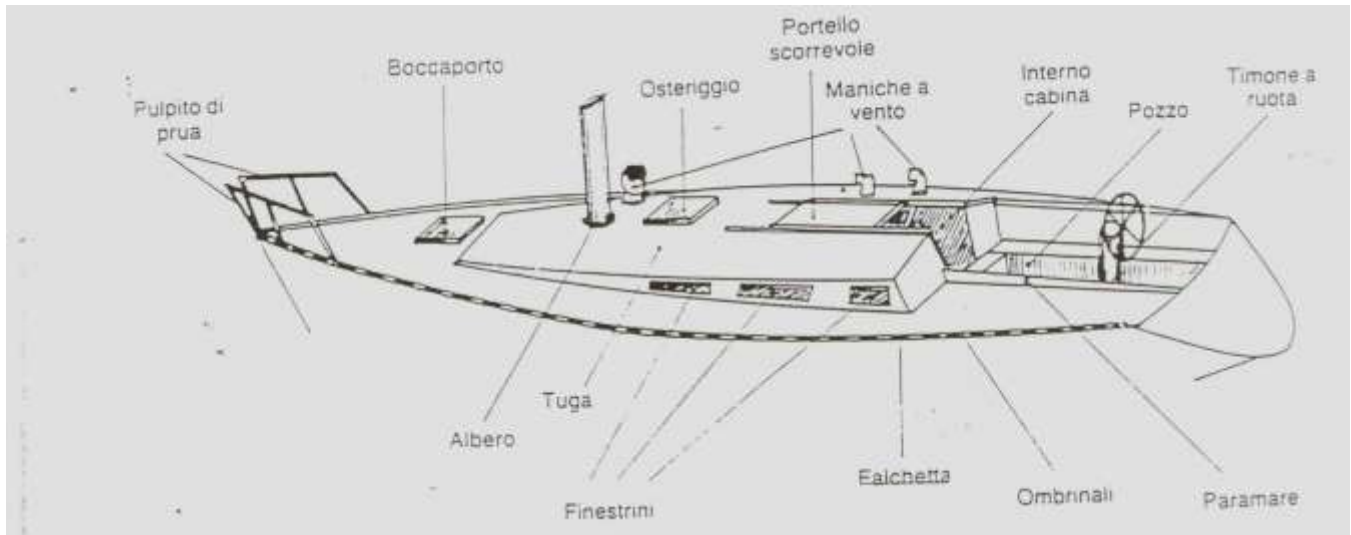


fig. 2

Immaginiamo di scorrere lungo lo scafo dalla prua verso la poppa; la zona laterale della parte prodiera dello scafo si chiama **mascone**; proseguendo lateralmente lungo lo scafo, o meglio, lungo la **fiancata o murata**, andiamo verso la **poppa**, con la quale la fiancata si raccorda tramite il **giardinetto** (che prende questo nome perché sugli antichi velieri questa era la zona destinata alla coltivazione di verdure per combattere lo scorbuto). Lo scafo termina con lo **specchio di poppa**.

La parte che chiude verso l'alto i volumi interni dello scafo è la **coperta**. Anche qui procediamo col sistema della visita guidata da prua a poppa usando ancora la fig. 2. La struttura in tubi metallici che limita la V di prua si chiama **pulpito di prua** e serve a dare sicurezza ed appoggio al prodiero, l'uomo dell'equipaggio incaricato di eseguire le manovre in questa zona; a **poppavia** (cioè spostandoci più verso poppa) di questo, abbiamo di solito uno o due **boccaporti** detti anche **passauomo** e che servono oltre che per il passaggio di luce ed aria, anche per il transito di persone o per far passare le vele dalla **cala vele**, dove sono di solito riposte.

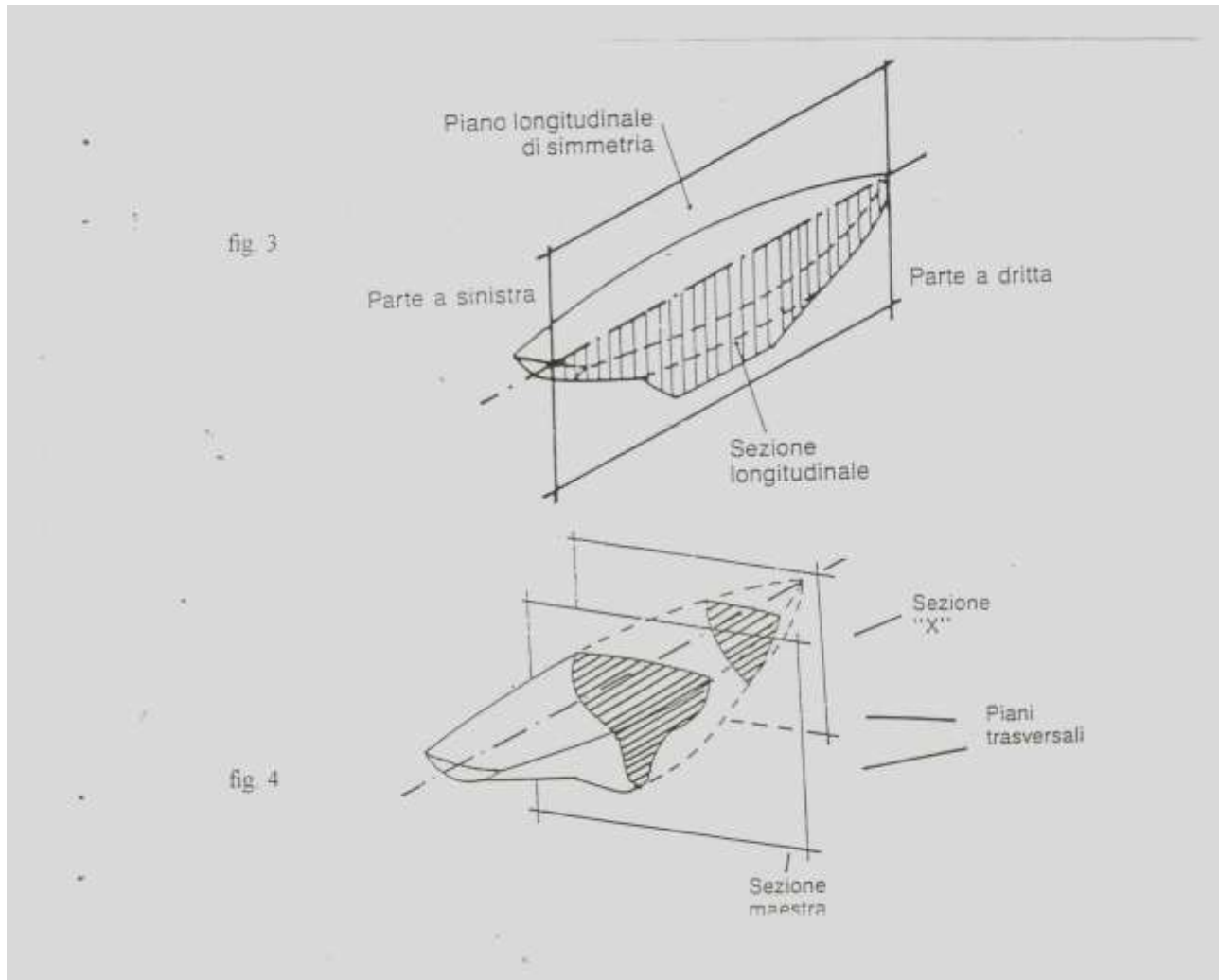
Più dietro troviamo l'**albero**, elemento fondamentale per una barca a vela! L'albero può essere di tipo "passante", cioè può attraversare tramite la **mastra**, la **tuca**, struttura rialzata rispetto alla coperta che fornisce altezza in **cabina**, ed andare a poggiarsi sulla **chiglia**. Nel caso in cui l'albero non sia passante, si appoggerà su un'apposita zona irrobustita detta **piede d'albero**.

Un **portello scorrevole** permette agevolmente l'ingresso all'**interno cabina** passando dal **pozzetto** che è la zona destinata alla posizione e protezione dagli spruzzi (**paramare**) di timoniere ed equipaggio durante la manovra e la conduzione della barca; il timoniere agisce sull'organo di governo, il **timone**, tramite la **ruota** o la **barra del timone**. La **falchetta** permette un sicuro appoggio del piede anche in notevoli condizioni di sbandamento della barca.

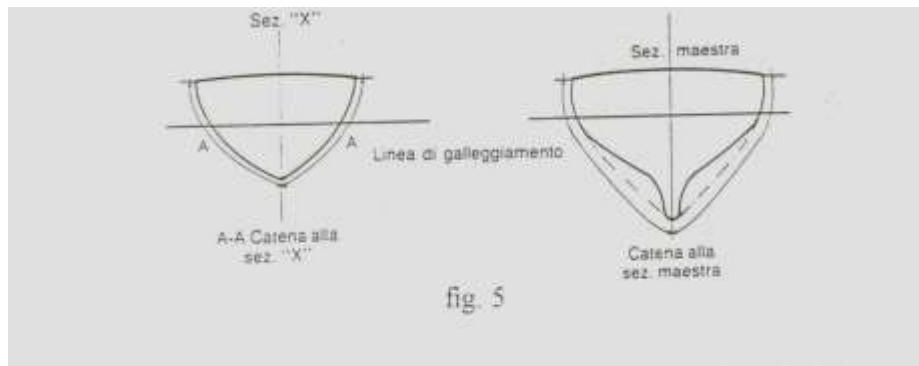
Addentriamoci un po' di più nell'analisi dello scafo; se immaginiamo di sezionare per il lato lungo uno scafo, avremo due parti uguali e simmetriche che possiamo chiamare **parte dritta** e **parte sinistra** dello

scafo (dritta e sinistra sono definite da un osservatore che sia a poppa e che sia rivolto verso prua). Il piano che taglia il nostro scafo in due è detto **piano longitudinale di simmetria**. (fig. 3)

Se invece vogliamo fare una sezione attraverso il punto di maggiore larghezza dello scafo, avremo la **sezione maestra**, in altre parole la proiezione su un piano perpendicolare all'asse longitudinale del massimo ingombro laterale (fig. 4)



Catena: questa definizione indica la misura corrispondente a quella di un cavo ideale che sia teso tutto intorno ad una sezione dello scafo. (fig. 5)



Una delle misure fondamentali di una barca è la lunghezza; la fig. 6 ci mostra la differenza tra **lunghezza "fuori tutto"** e **lunghezza al galleggiamento**. La lunghezza al galleggiamento è funzionale nel calcolo della velocità massima teorica di uno scafo.



fig. 6

Stesso discorso sugli ingombri vale per la **larghezza** di una barca come appare evidente in fig. 7

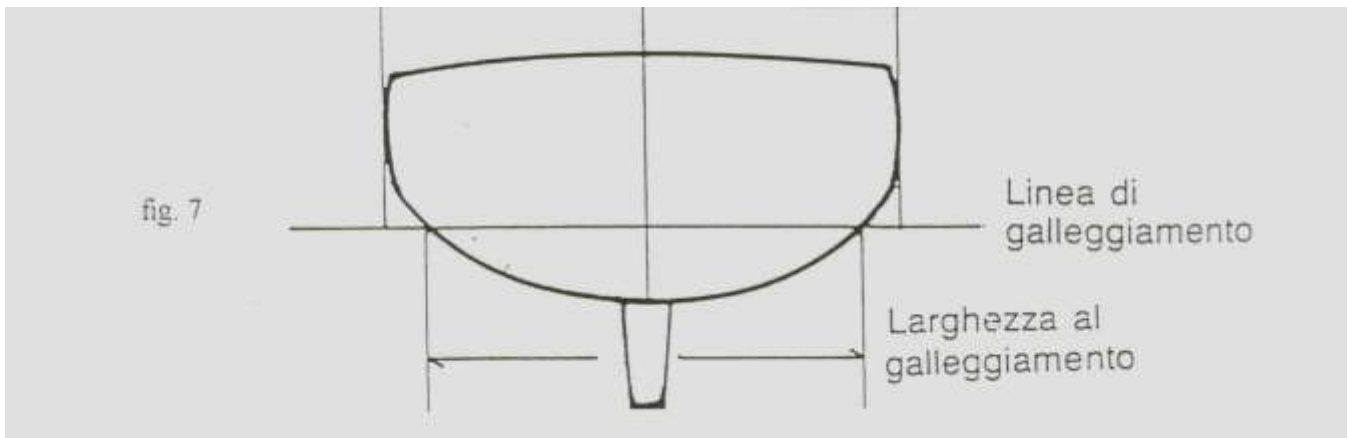
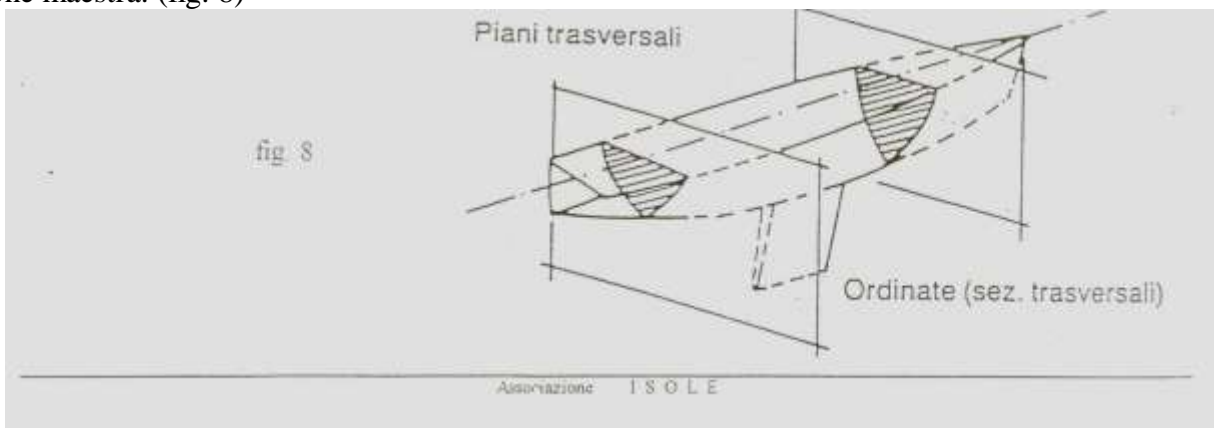


fig.7

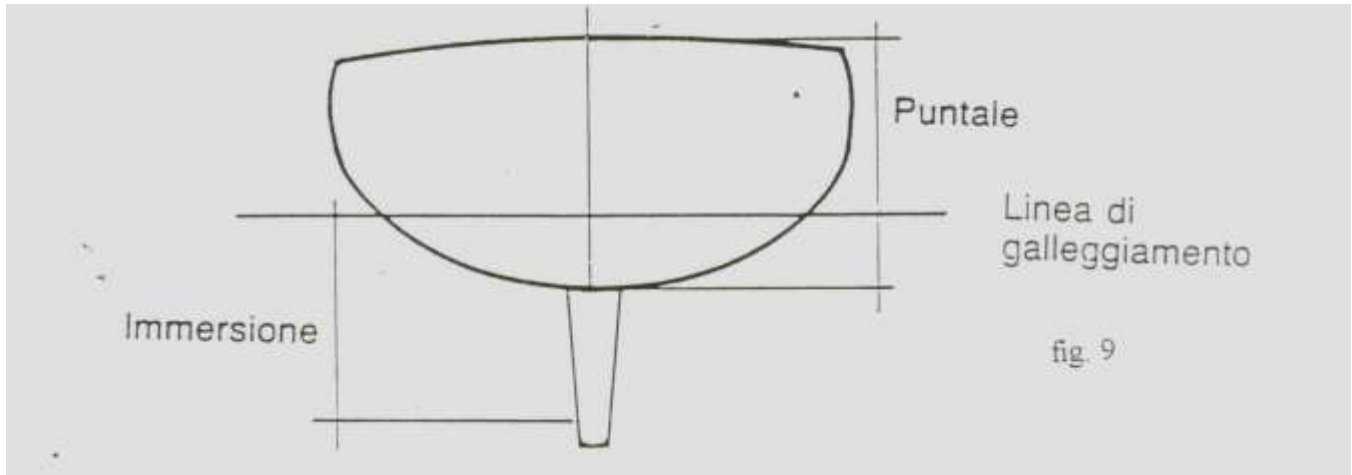
Altre definizioni: **Ordinata**: è l'intersezione dello scafo con un piano trasversale parallelo a quello della sezione maestra. (fig. 8)



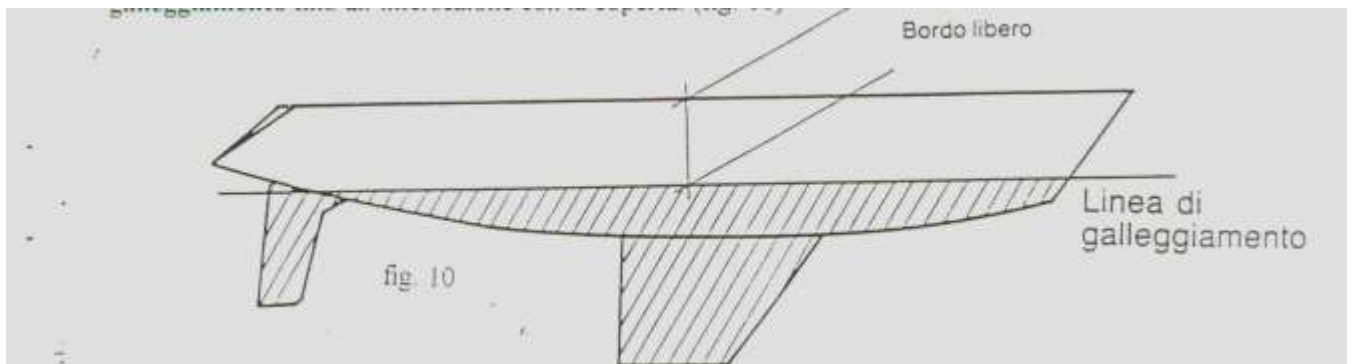
La **costola** è quella parte dell'ossatura che dalla chiglia va a congiungersi con le teste dei **bagli**.

Il **puntale** è la distanza massima verticale misurata tra la faccia superiore della chiglia e la faccia inferiore del baglio maestro.

Immersione o pescaggio - è la profondità dell'opera viva della barca; in altre parole, è la distanza verticale tra il piano di galleggiamento e il punto più immerso. (fig. 9)



Il **bordo libero** è l'altezza del fianco della barca, misurata alla sezione maestra, dalla **linea di galleggiamento** fino all'intersezione con la coperta. (fig. 10)



Dislocamento - è il peso dell'acqua spostata dall'opera viva; è evidente che varia con il variare dell'immersione, ed in definitiva è il peso della barca secondo il Principio d'Archimede. Mentre la **stazza**, a volte erroneamente scambiata con il dislocamento, è una misura del volume dello spazio interno della barca ed è espressa in **tonnellate di stazza** (1 t.s. = 2,83 m³); se la stazza indica la totalità degli spazi, utili e non utili, avremo la **stazza lorda**.

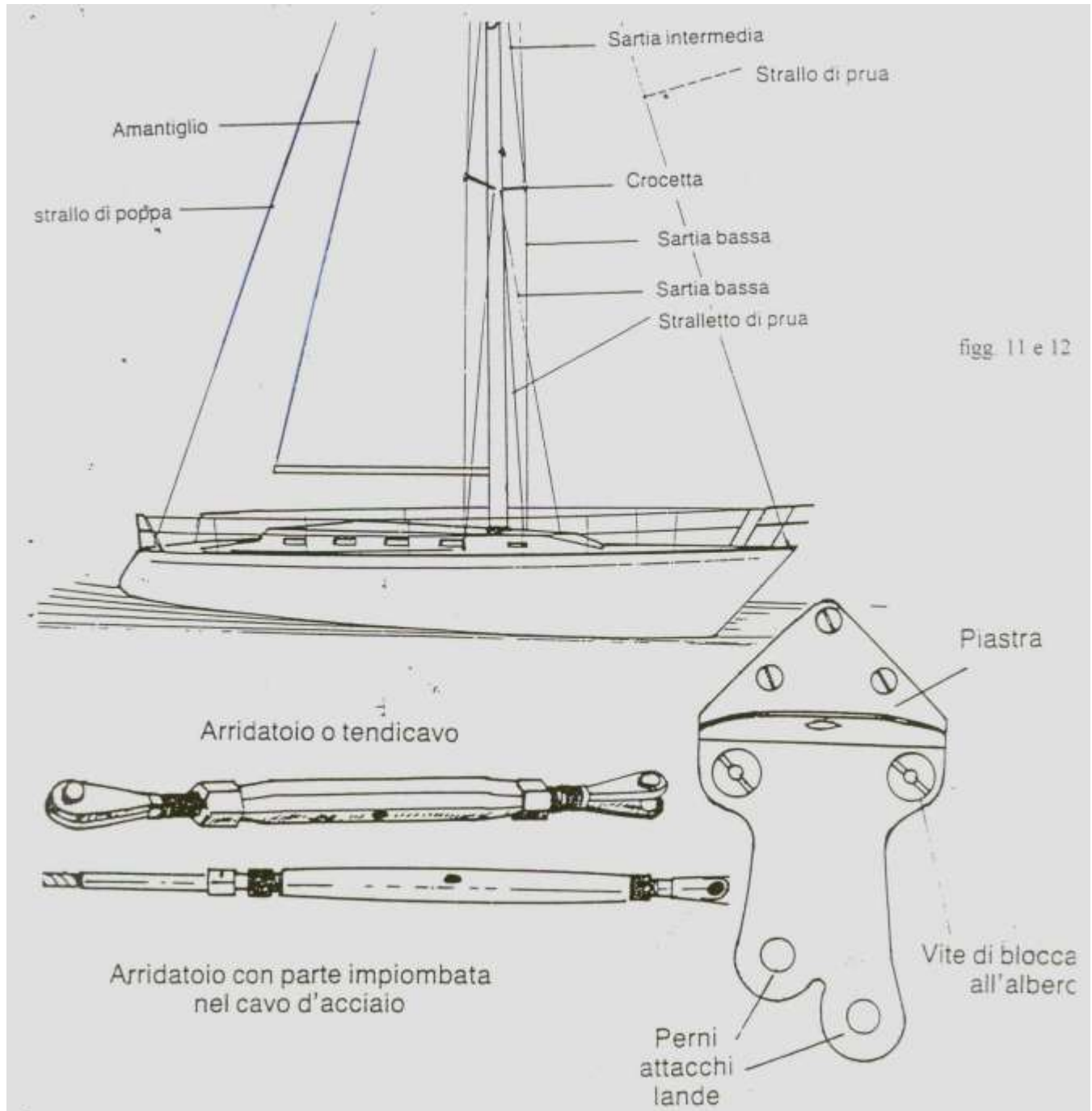
Per "complicare le cose" abbiamo anche la **stazza di regata** che non va confusa con la precedente misura di volume, ma è un fattore di conversione che classifica le barche in certi tipi di regate.

Manovre fisse

Nella categoria delle manovre fisse ricadono tutti quei sistemi che conferiscono la stabilità all'albero e lo rendono solidale alla coperta. Queste manovre, oggi realizzate in cavo d'acciaio, sono le **sartie**, che sostengono l'albero lateralmente, e gli **stralli** che lo sostengono in senso longitudinale (fig. 11)

Ricordiamo che l'albero ha una sua dinamica, una sua "vita flessibile" e, soprattutto sulle derive, può aver bisogno di modifiche a questa flessibilità, quindi per impedire o correggere alcuni tipi di flessioni, si usano le **sartie medie e basse** e lo **stralotto di prua**: le prime permettono una buona centratura dell'albero mentre lo stralotto consente di aumentare la curvatura verso prua secondo il bisogno.

Le manovre fisse sono collegate allo scafo tramite perni o piastre metalliche fissati all'albero ed alla coperta tramite le **lande** (fig. 12).



Sia le sartie sia gli stralli sono messi in tensione e regolati mediante dei tendicavi detti **arridatoi** talvolta detti anche **tornichetti**.

Gli stralli possono essere di due tipi: in cavo d'acciaio, sul quale si ingarrociano vele dotate di **garrocci**, particolari tipi di moschettoni, oppure possono essere realizzati in profilato d'alluminio (vedi fig. 13) per avere così la possibilità di inferire due vele nelle due canalette; ciò è molto utile in regata quando si deve effettuare un cambio di vele ma si può continuare ad avere potenza e quindi spinta propulsiva, non rimanendo a secco di vele a prua.



Le sartie volanti

Le sartie volanti sono fissate sull'albero all'altezza dell'attacco degli stralli di prua e hanno un ruolo importante nella sua messa a punto: infatti con la loro tensione, si controlla la flessione dell'albero permettendo una migliore regolazione della randa. Le attuali sezioni degli alberi, estremamente rastremati, hanno bisogno di queste manovre per evitare deformazioni o addirittura rotture dell'albero. Per impedire flessioni troppo pronunciate in alberi molto alti, si usa sistemarvi uno **stralletto** (fissato sull'albero ad altezza mediana e sulla coperta a poppavia dello strallo principale) che lavora in senso longitudinale.

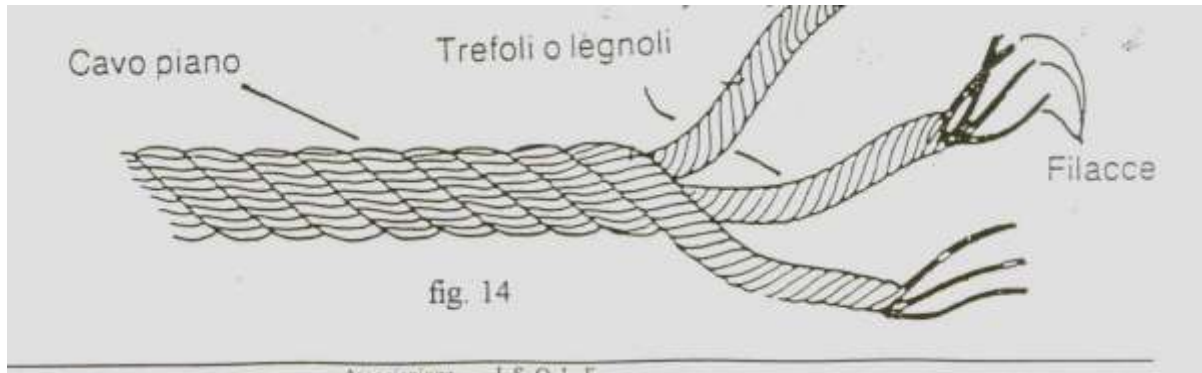
Le manovre correnti

Le manovre correnti sono tutti quei cavi e cime mobili che servono per issare o ammainare una vela o altre attrezzature (es. tangone) come **drizze** e **amantigli**, oppure che servono per manovrarle e per disporle nella posizione più appropriata rispetto alla direzione del vento: le **scotte**. Ogni tipo di utilizzo o di necessità, vede disponibile una grande quantità di cime di materiali e dimensioni le più varie. Da menzionare sono le cime realizzate con fibre aramidiche come kevlar o spectra, materiali tessili che raggiungono la robustezza alla rottura dei migliori acciai.

Cavi tessili - Il materiale di costruzione di questi cavi è composto di fibre tessili, vegetali o sintetiche, intrecciate tra loro. I tessili si possono dividere in:

a) *cavi piani*, formati da 3 o 4 legnoli a loro volta composti di più trefoli ritorti tra loro;

- b) *cavi torticci*, formati da un certo numero di cavi piani ritorti tra loro con torsione inversa che normalmente si usano per carichi gravosi;
- c) *cavi intrecciati*, formati da fili singoli intrecciati tra loro con vari sistemi; sono i meno adatti a prendere **volte** e sono molto indicati per le manovre correnti.



La notevole flessibilità di una cima, che pure mantiene notevole compattezza, deriva dal fatto che i suoi elementi costituenti vengono ritorti sempre in senso inverso a quello in cui sono ritorti gli elementi ancora più piccoli che li compongono a loro volta.

Nodi

Un uso naturale delle cime e dei cavi è la realizzazione di nodi di particolare fattura. Le caratteristiche di un buon nodo marinaresco debbono rispondere a tre requisiti:

- devono essere semplici nell'esecuzione;
- non devono allentarsi o sciogliersi da soli;
- devono poter essere sciolti con facilità.

Pur esistendo migliaia di nodi diversi secondo l'uso, per l'uso marinaresco è sufficiente conoscere e saper eseguire in ogni condizione 5 o 6 nodi fondamentali che sono: **nodo Savoia**, è molto usato come nodo d'arresto per evitare che una scotta si sfilii da un passascotte; **nodo piano**, si usa per collegare due cime di uguale diametro, è buon tenitore ma quando cessa la tensione rischia di sciogliersi da solo. Bisogna porre particolare attenzione nell'esecuzione di questo nodo, se mal fatto si ha il "nodo dell'asino" che scorre facilmente su se stesso; **nodo bandiera**, è utile nel collegamento di cime di diametro differente; uso più comune è appunto quello di legare la bandiera alla cima per issarla; **nodo parlato**, di estrema semplicità si usa per ormeggio su pali verticali o bitte o come nodo di parabordi; ha una variante: il **doppio nodo parlato**; **gassa d'amante**, è un nodo "geniale" si realizza facilmente e velocemente, è buon tenitore e si scioglie con estrema facilità (vedere i disegni all'allegato 1).

Bozzelli, paranchi e winch

Visti i grossi carichi che il vento trasmette alle vele e all'attrezzatura, si è reso necessario l'utilizzo di macchine che servono per ridurre lo sforzo o per equilibrare una certa resistenza. Nel linguaggio comune i **bozzelli** altro non sono che delle carrucole particolarmente adattate all'uso di mare. Alcuni tipi di bozzello trovano applicazione per rinviare e cambiare l'angolo di lavoro di alcune manovre correnti.



fig. 15

Discorso simile vale per i paranchi con la differenza che nei paranchi, secondo il numero di pulegge che inseriamo, possiamo decidere il rapporto di demoltiplicazione dello sforzo. I calcoli relativi alla demoltiplica risultano evidenti dalla figura 16.

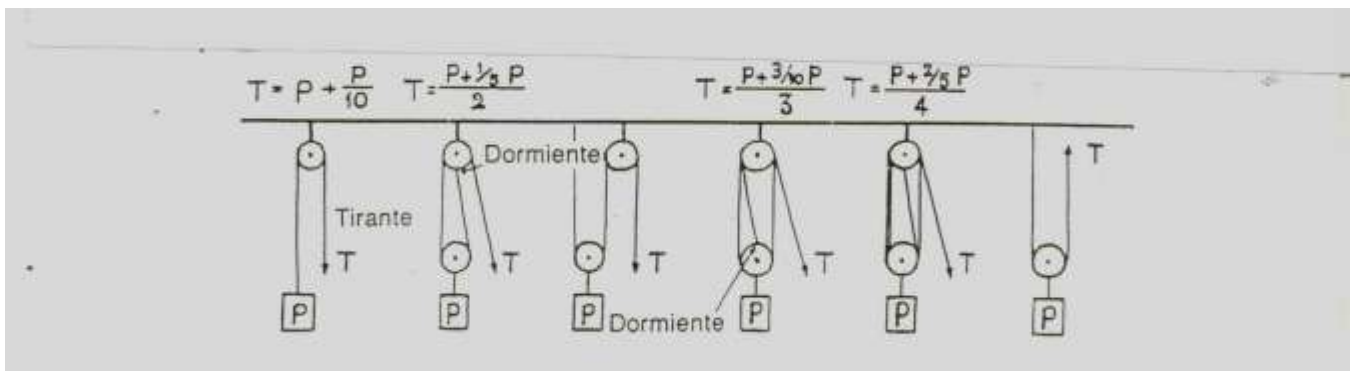


fig. 16

Carrello della randa

Per ottenere una migliore regolazione della randa si usa **la rotaia** o **trasto** dove un carrello montato su sfere, potendo muoversi trasversalmente all'asse longitudinale della barca, permette un corretto svergolamento della vela secondo le condizioni del vento. Tale accorgimento serve anche ad esercitare la trazione della scotta sul boma in senso più vicino alla verticale.

Grilli e moschettoni

Questi sono accessori realizzati in acciaio e presentano differenze di forma secondo l'uso specifico al quale sono destinati. I grilli hanno di solito una struttura ad "U" con un perno a vite o a scatto che serve per chiuderlo. I moschettoni, soprattutto se di tipo a sgancio rapido, sono utilizzati dove è importante che la manovra avvenga immediatamente. (fig. 18)

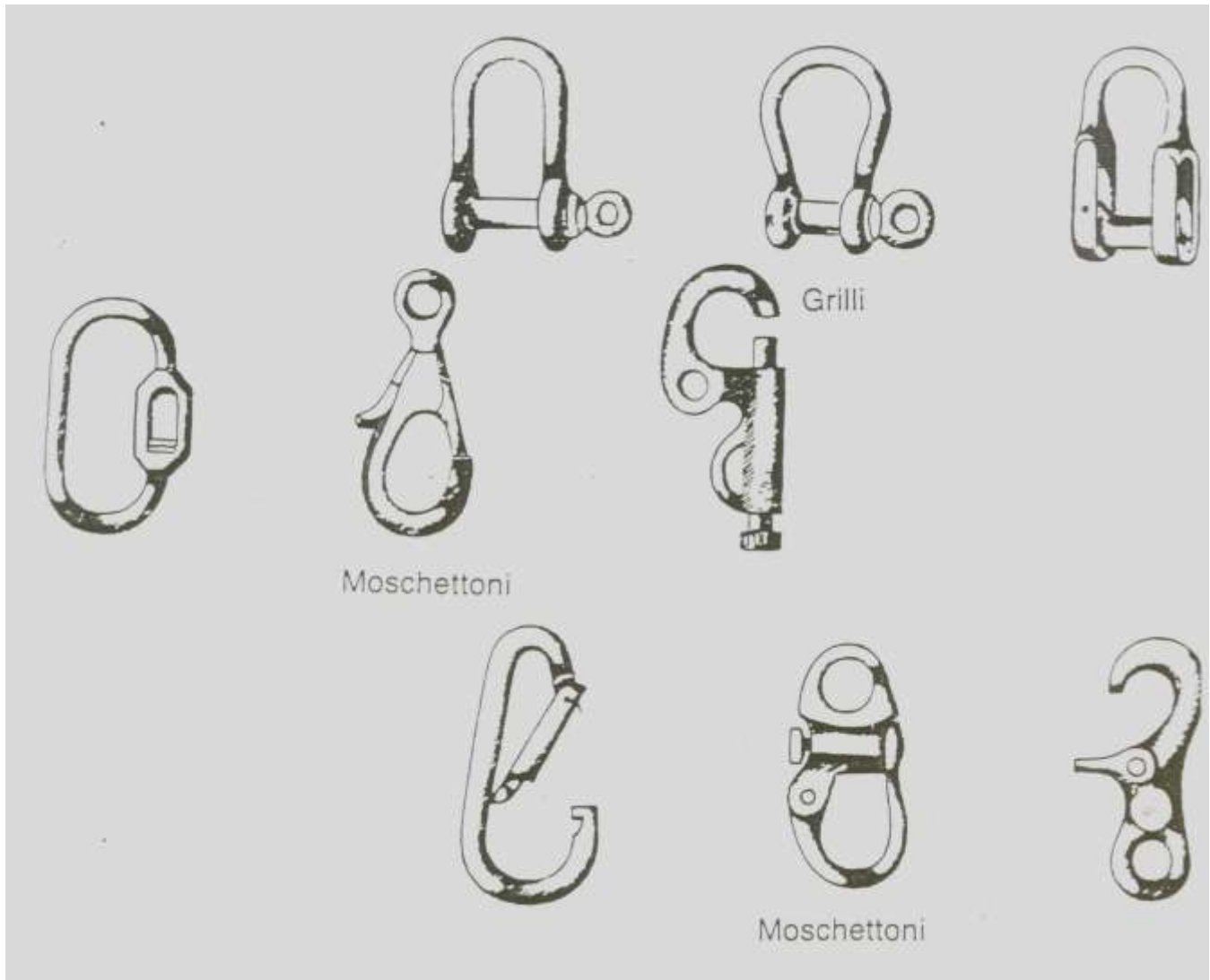
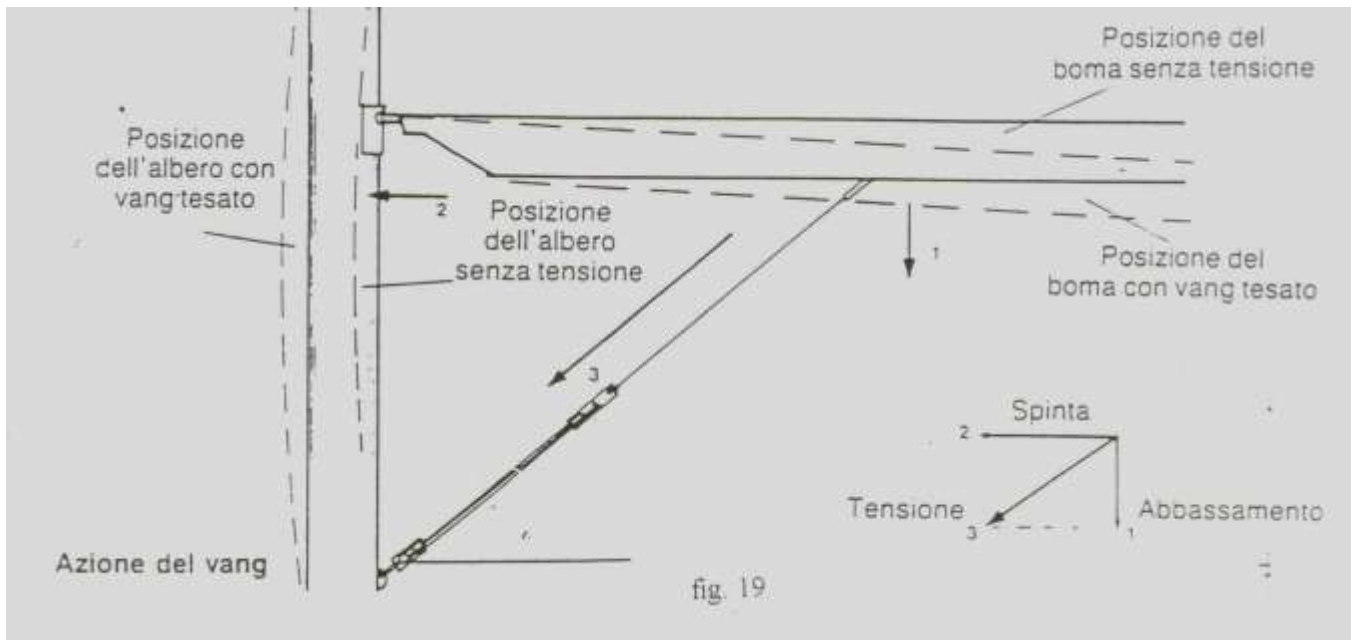


fig. 18

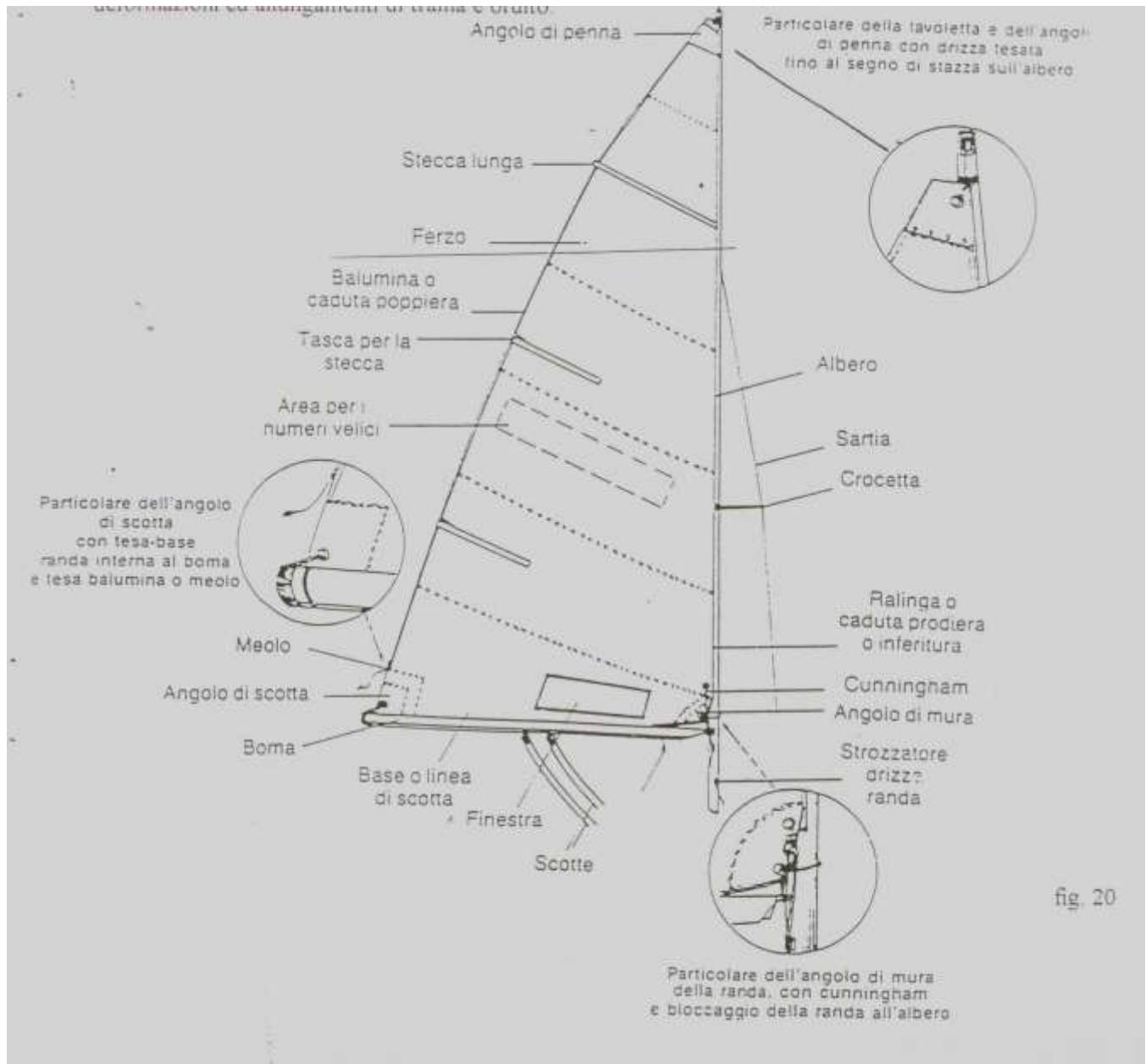
Vang

In tutte le barche si usa sotto la parte anteriore del boma, un paranco detto **vang** o **ritenuta del boma**. Questa manovra serve a non far sollevare il boma quando si naviga al lasco o in poppa permettendo comunque il movimento del boma sul piano orizzontale. Questa manovra deve essere molto resistente, e la sua scelta dipende dalle caratteristiche della barca. L'azione meccanica del vang la possiamo riassumere in una scomposizione di forze vettoriali dove l'azione dello stesso procura una spinta del boma in avanti e quindi la flessione dell'albero che acquisterà la freccia massima in corrispondenza della **trozza** del boma. (fig. 19). Quest'azione causata dalla tensione del vang crea dei cambiamenti nella distribuzione del grasso e un abbassamento della zona portante che fa "smagrire" la randa tendendo la balumina. In generale il vang deve essere regolato come segue: *con venti deboli* solamente "appuntato" (recupero dell'imbanda e leggera tensione); *con venti forti* deve essere cazzato a segno.



La vela

Finalmente siamo arrivati all'elemento propulsore della barca; continuiamo ad usare il metodo della "visita guidata" per apprendere i nomi delle parti principali (fig. 20). Le due vele più comuni sono la randa e il fiocco detto anche vela di prua. Molto importanti sono la complementarità e l'interazione che ci sono tra queste due vele. Anticamente le vele venivano confezionate con materiali tessili naturali ed erano adatte quasi esclusivamente all'impiego nelle andature portanti; certamente non potevano sopportare allungamenti nella trama e nell'ordito con conseguente deformazione permanente e diminuzione di efficienza. Oggi si impiegano tessuti sintetici quali il **dacron** (conosciuto anche come terital) ed il **mylar**. Il primo garantisce soprattutto la durata nel tempo; il secondo è più indicato per vele performanti da vento leggero. Sempre per venti leggeri si usa, per gli spinnaker il **nylon**. Recentemente sono state introdotti grazie a nuove tecnologie dei tessuti derivati dalle fibre aramidiche elaborate dalla Dupont e tra le quali spicca il **kevlar** che ha la caratteristica saliente di non subire assolutamente deformazioni ed allungamenti di trama e ordito.



La randa

La vela viene **issata** dalla **drizza randa**, cavo metallico flessibile o anche interamente in tessile. Il **grillo** della drizza si aggancia sulla **penna** dopodiché si inferisce la **ralinga**, cima cucita saldamente lungo l'altezza della vela, nella canaletta dell'albero. La stessa cosa avviene per la **base** della randa che si inferisce in una canaletta nel boma. Per tesare la base si usa una manovra detta **tesabase** incocciata alla **bugna** della randa.

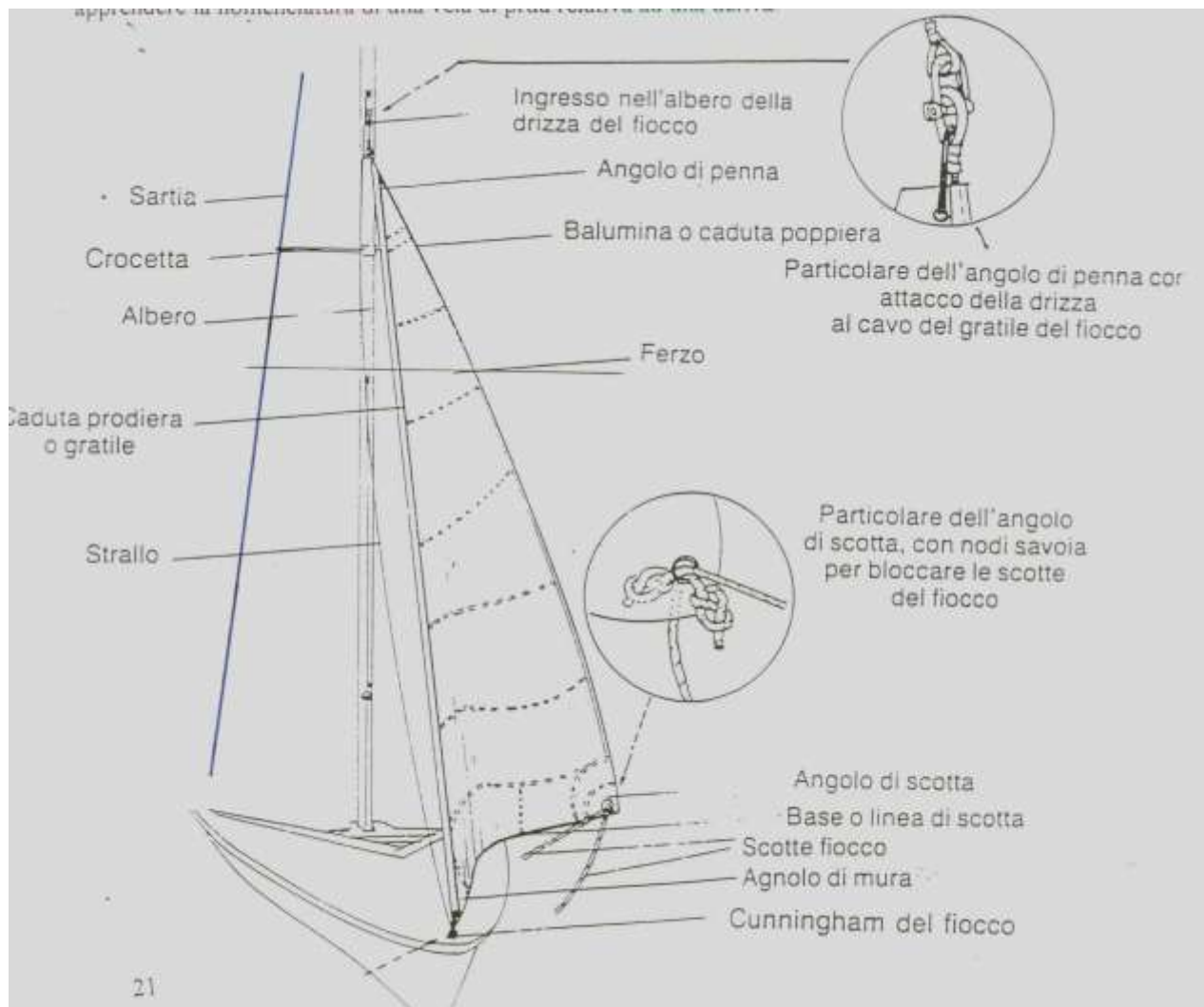
Esiste anche un altro sistema per inferire la randa, soprattutto su barche di grandi dimensioni si usa agganciarla mediante **garrocci** posti sul **gratile** ed inseriti in una lunga rotaia metallica fissata sull'albero.

Il sistema da preferire ai fini del rendimento della vela è quello della canaletta che elimina ogni spazio tra vela ed albero e così non altera il flusso d'aria sulla faccia della vela.

Per la randa sono previsti dei sistemi di riduzione della superficie esposta in caso di forte intensità del vento, questi sono la **presa di terzaroli**, possibile in due o anche in tre **mani**.

I fiocchi

Naturalmente anche le vele di prua vengono issate con drizze che possono essere manovrate sia dall'albero sia dal pozzetto. La grande importanza di queste vele è che permettono di risalire il vento, andatura che, con le vele quadre, è impossibile tenere. Pur avendo la stessa funzione, esistono molti tipi di fiocchi; quando però una di queste vele ha una lunghezza di base fino al 150% della distanza tra prua e base albero, allora prende il nome di **genoa**. Questo nome deriva chiaramente dalla città di Genova dove alle regate internazionali del 1926 queste vele furono ammesse per la prima volta. Nella figura 21 si può apprendere la nomenclatura di una vela di prua relativa ad una deriva.



Lo spinnaker

Dello spinnaker parleremo solo in maniera limitata e descrittiva poiché il suo uso non costituisce argomento dei corsi base.

Quando si parla di questa vela spesso iniziano le note dolenti per il velista poco esperto.

E' una vela supplementare di prua, di taglio tondo realizzata in materiali molto leggeri. Di solito si usano grammature del tessuto che vanno da 0,5 a 1 oncia per venti da deboli a forti; per navigazioni oceaniche si arriva ad usare un tessuto di 2 o più onces. La sua forma emisferica è utilizzata con profitto nelle andature portanti, ma alcuni tipi di **spi** tagliati in maniera particolare, possono essere usati anche nelle andature fino a bolina larga. Caratteristica saliente dello spi è di non essere inferito e di avere l'attacco delle mure simmetrico tale da permettere l'intercambiabilità di **scotta** e **braccio**. Per esporre convenientemente al vento la massima superficie portante dello spi si utilizza una lunga asta, il **tangone**, fissata con particolare ferramenta all'albero e sostenuta sul piano orizzontalmente da un **amantiglio** che la sorregge superiormente e "inquadrata" inferiormente da un **caricabasso** che ne impedisce il sollevamento. Amantiglio e caricabasso del tangone sono due manovre antagoniste e di questo si dovrà tener conto per le regolazioni in andatura sotto spi.

La forma della vela

Abbiamo visto che le vele hanno tre angoli detti di **penna** il superiore, di **mura** quello verso prua e di **bugna** quello verso poppa. L'angolo di penna di una vela è munito di una **tavoletta** di solito di alluminio, che serve da rinforzo per il grillo della drizza randa ma anche dare più superficie alla balumina in quel punto che altrimenti sarebbe sottoposta ad eccessivo stiramento.

La stessa funzione della balumina di tenere bene in forma la curva della caduta poppiera è affidata alle **stecche**, sottili listelli di materiale plastico infilate in apposite **tasche** o **vaine** che servono ad eliminare la tendenza della balumina a cadere e fare pieghe; altro loro effetto delle stecche è di favorire il miglior deflusso dell'aria appiattendolo la vela nella zona portante.

E' sicuramente intuitivo che la forma di una vela ha una decisiva importanza sul buon rendimento della vela. Non è sufficiente tagliare un triangolo di tessuto e cucirlo alle dimensioni volute: il velaio ha un compito fondamentale nella progettazione e realizzazione di una vela per valutare opportunamente la posizione del grasso ed altre particolarità.

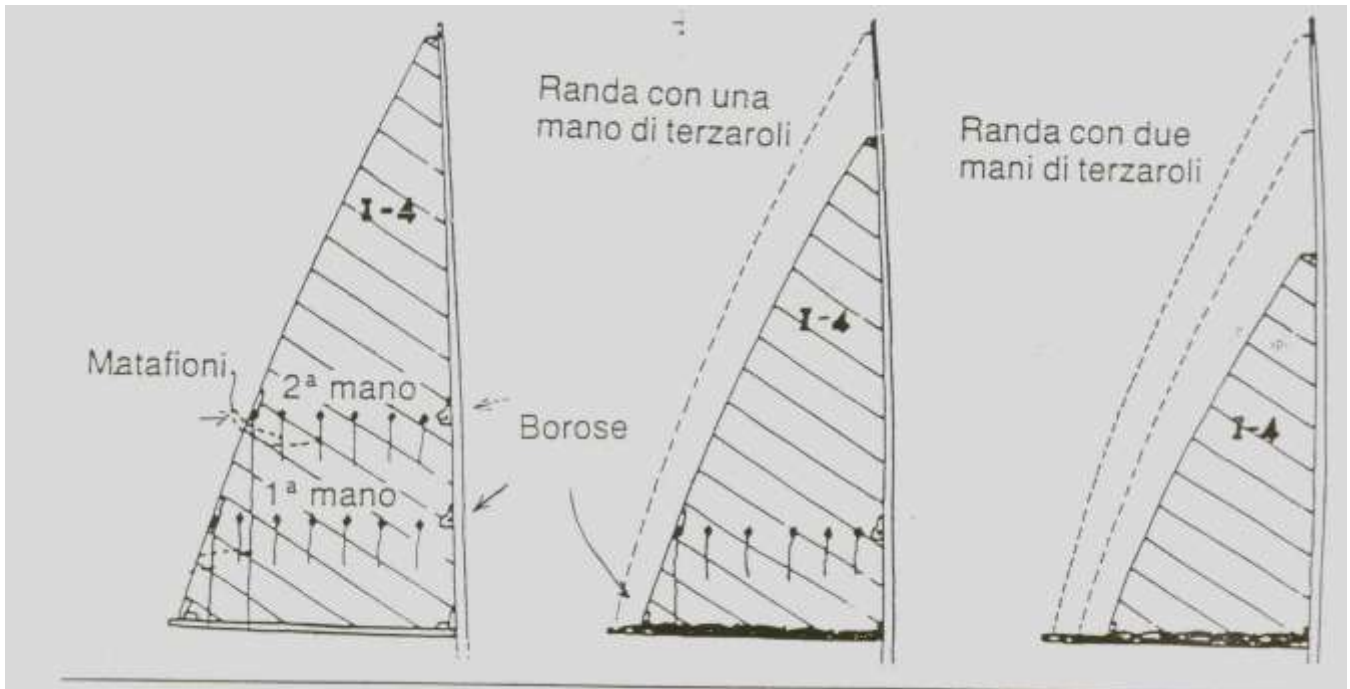
Terzaroli

Abbiamo già detto di questa manovra parlando della randa. Vediamo meglio. Quando il vento rinfresca si rende necessario agire diminuendo la spinta che la vela ci può dare. Il sistema classico per **terzarolare** è quello rappresentato nella figura 22 dove si vede quali sono i nuovi punti di mura e di bugna e quali sono i **matafioni**, corte sagole con la funzione di raccogliere il **bordame** (tessuto eccedente della vela).

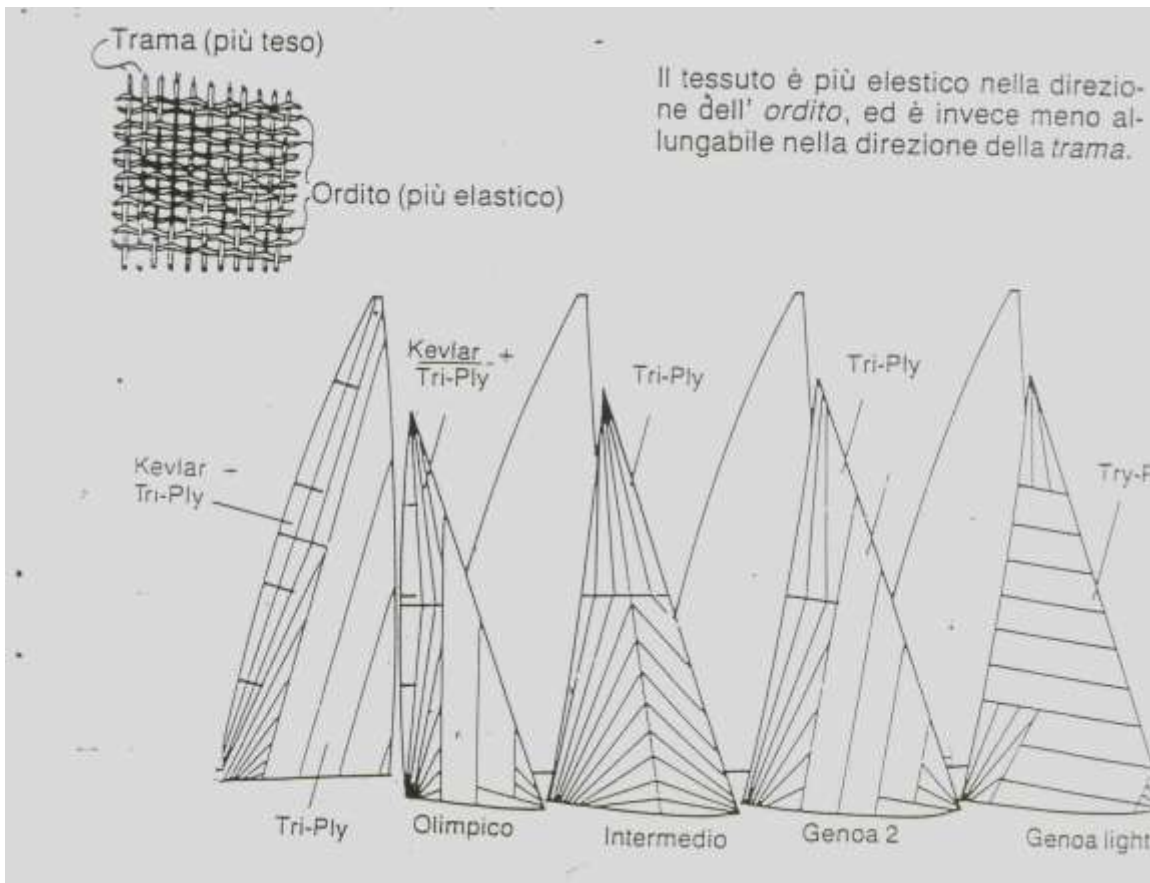
Ancora sui nuovi materiali

L'evoluzione del materiale per costruire le vele, ha avuto il suo apice nelle recenti grandi sfide di Coppa America dove sono stati realizzati e provati nuovi tagli e tipi di tessuto. La tecnologia ha offerto validi

ausili con i computer e con i plotters per il taglio dei tessuti a mezzo raggio laser o getto d'acqua ad altissima pressione per realizzare forme perfette (fig. 23).



figg.22 e 23



L'aspetto più utile dell'uso del computer nel disegno e taglio dei **ferzi**, pannelli costituenti la vela, è quello di riuscire ad orientare trama ed ordito (fig. 23) secondo i carichi di spinta per una migliore portanza della vela.

Parlando dello spinnaker abbiamo indicato la grammatura in once, adesso specifichiamo che il peso di una vela indicato con questa misura equivale a 43 grammi per *Iarda*² che è un quadrato di 95 cm di lato. Vediamo ora i tessuti più moderni.

Mylar - Materiale sintetico, indeformabile nelle mutabili condizioni di umidità e temperatura, è trasparente e necessita di particolari attenzioni per il suo uso e ricovero: non deve essere mai piegato ma solo arrotolato.

Gli ultimi prodotti del mylar sono stati costruiti in unione con fogli di dacron per ottenere maggiore resistenza e tensione direzionale.

Tri-ply - Materiale prodotto in America, presenta cinque tipi di laminati. E' formato da un filo di tessuto tra due strati di pellicola offrendo così un prodotto per alte prestazioni specialmente se il filato interno è kevlar.

Kevlar - Materiale usato per rinforzare i tessuti tradizionali. Nel 1984 il suo uso è stato liberalizzato per vele da regata dando il via ad una ricerca molto approfondita per il suo migliore sfruttamento. Aspetto negativo del Kevlar è la scarsissima resistenza ai raggi solari, per ovviare a questo inconveniente è stato colorato di azzurro per meglio resistere ai raggi ultravioletti.

La vela

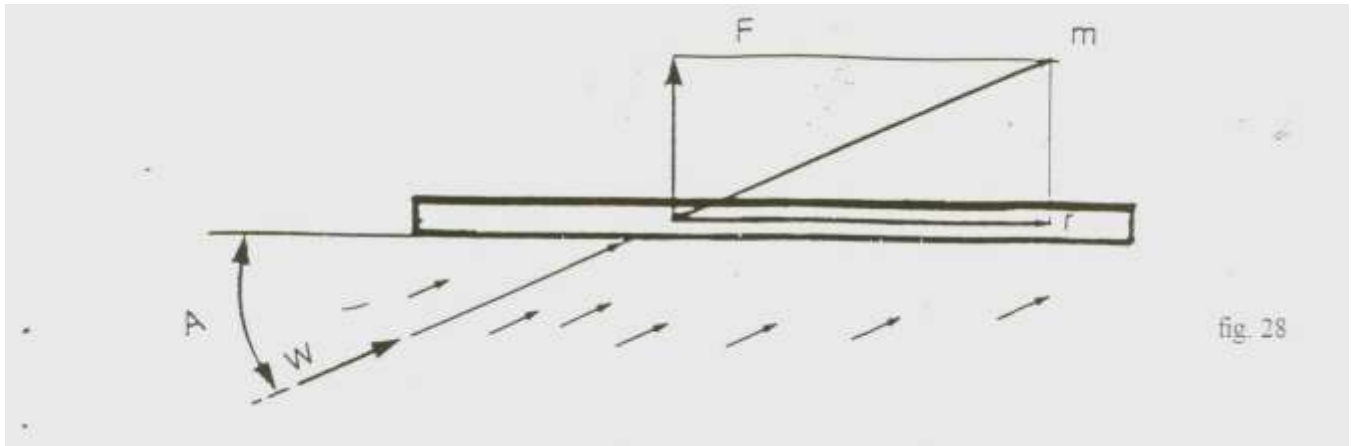
La vela è "l'interfaccia" che trasforma la forza del vento in spinta sullo scafo. Questo ci riporta a parlare dell'**aerodinamica dei fluidi**, cioè dello studio dei fenomeni che si determinano quando un fluido (aria in movimento) investe la superficie della vela.

Effetti del vento su un piano

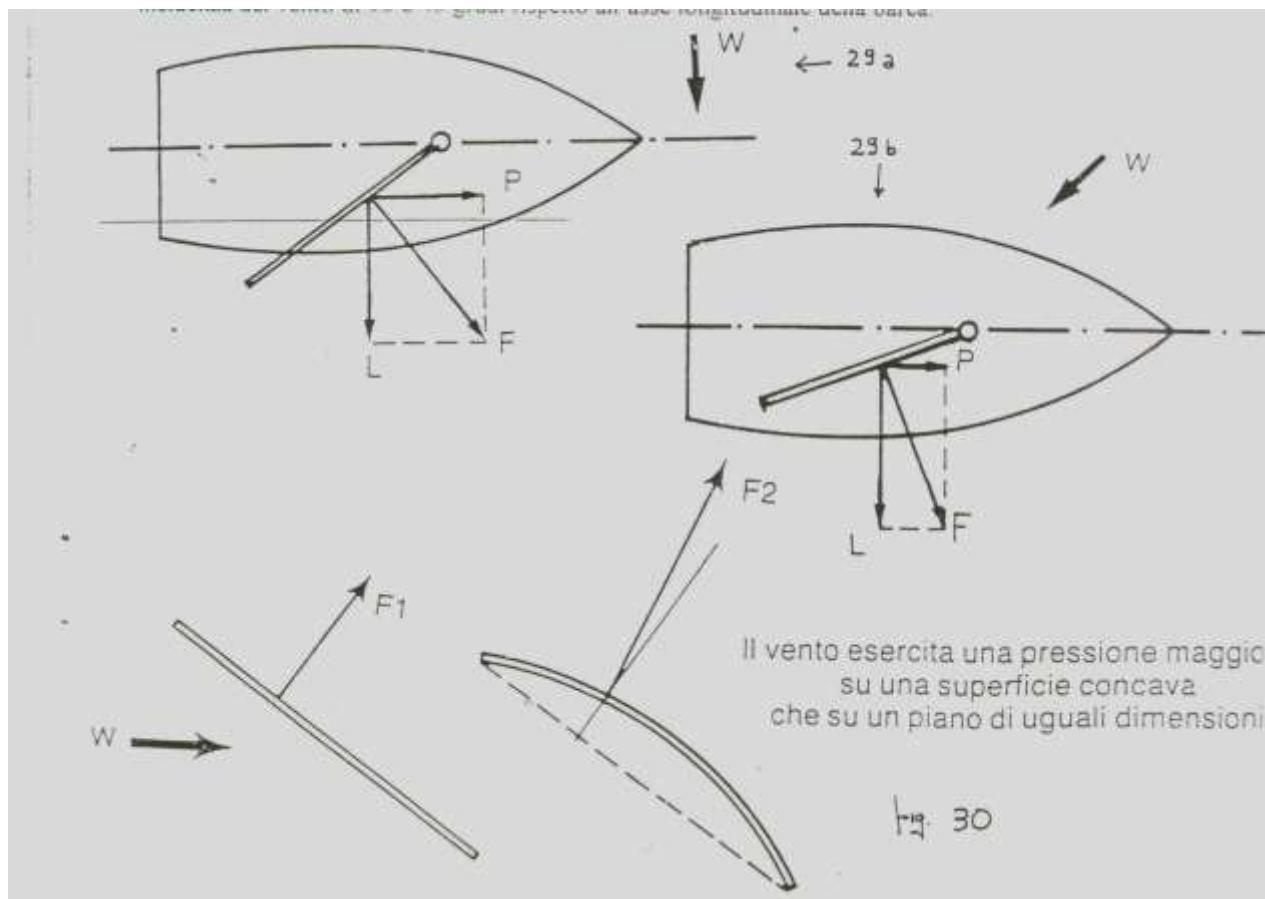
Se esponiamo una superficie piana all'azione del vento di taglio constatiamo che il piano è sollecitato a spostarsi sotto vento, parallelamente a se stesso, con una forza proporzionale alle dimensioni di ingombro e alla scabrezza della superficie. Se ora facciamo ruotare il piano suddetto intorno ad un asse passante per uno dei lati verticali fino a fargli raggiungere un certo angolo di esposizione al vento, avremo che il piano è sollecitato a muoversi da una forza detta **forza motrice del vento** proporzionale all'intensità del vento e, entro certi limiti, all'angolo che il piano stesso fa con la direzione del vento. Se facciamo ruotare ulteriormente il piano vediamo che la spinta sul piano aumenta con l'aumentare dell'angolo fino ad arrivare ad un valore massimo ben prima che l'angolo della superficie con il vento raggiunga i 90 gradi. Ciò spiega come, più che la spinta, è lo scorrimento delle molecole d'aria sulla superficie a produrre la componente utile.

Dopo tale valore massimo si ha una spinta decrescente finché con il piano perpendicolare alla direzione del vento, la spinta si stabilizza intorno ad un valore inferiore a quello massimo (il caso degli antichi velieri).

Analizziamo ora gli effetti che questa forza ha sul piano: utilizziamo la figura 28 dove si vede che la spinta del vento W , con angolo A , si applica sul piano scomponendosi nelle forze F , m ed r che sono: F - sempre perpendicolare al piano è detta **componente utile**; r - parallela al piano ha effetto di attrito sulla superficie stessa; m - è la risultante di queste due componenti (r - coincide con la spinta del vento).



Assimiliamo il piano di figura 28 alla vela di una barca ed applichiamo la stessa scomposizione delle forze. Nelle figure 29a e 29b vediamo il parallelogramma delle forze applicato ad una vela con angoli di incidenza del vento di 90 e 45 gradi rispetto all'asse longitudinale della barca.



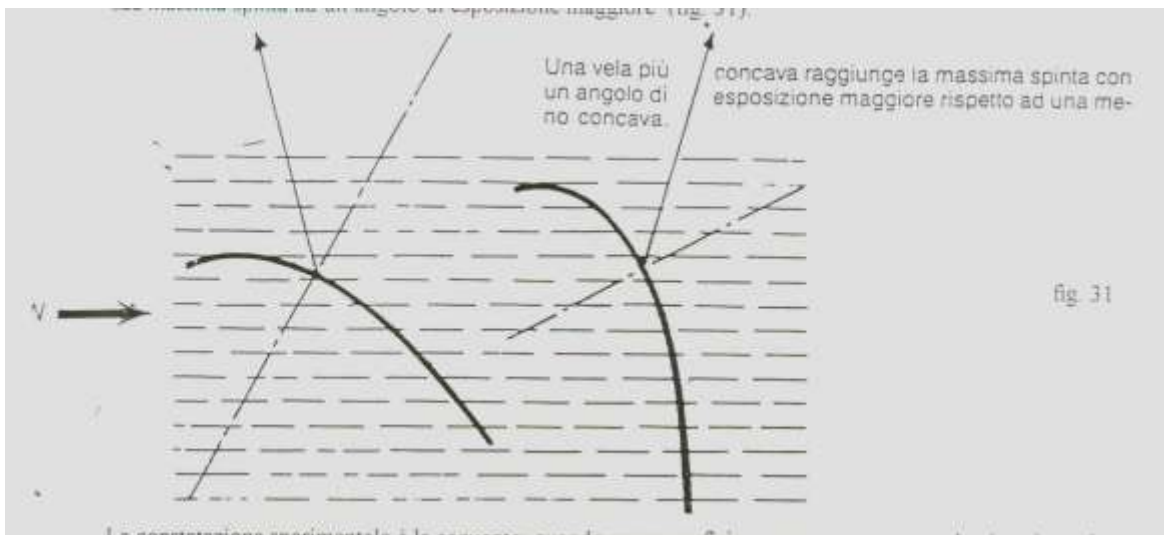
E' evidente nei disegni quanto sarà maggiore la spinta per l'avanzamento in 29a e quanto sarà maggiore lo scarroccio in 29b, rispettivamente andature al traverso e di bolina.

Nelle figure precedenti abbiamo fatto un'esemplificazione molto elementare considerando la superficie della vela come un piano rigido mentre sappiamo che la superficie di una vela è effettivamente curva (addirittura con diversi raggi di curvatura al suo interno). Vediamo allora gli

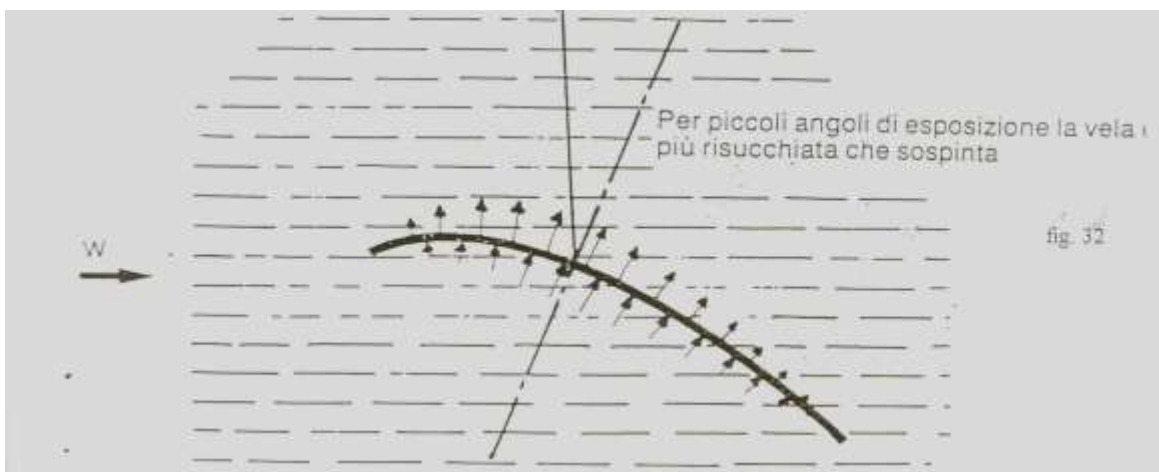
Effetti del vento su una superficie concava

Se esponiamo all'azione del vento una superficie leggermente concava delle stesse dimensioni della superficie piana precedente, vediamo che la spinta utile non è orientata in direzione perpendicolare alla corda della concavità, ma sopravvento rispetto alla stessa perpendicolare (fig. 30).

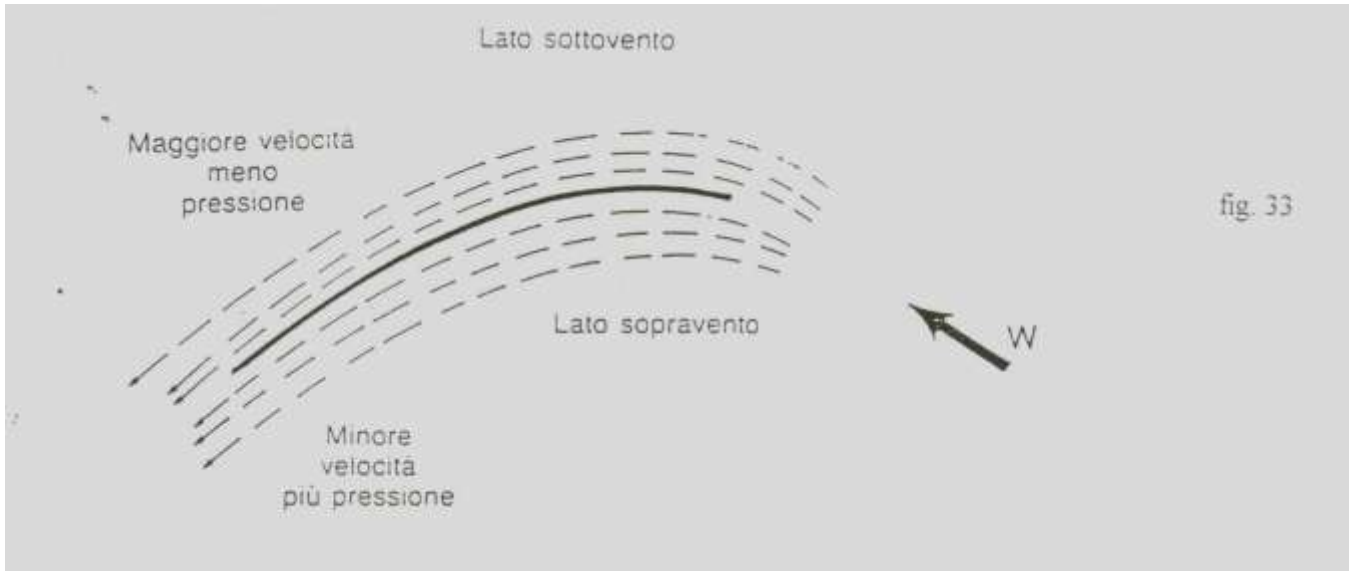
Aumentando la concavità della superficie della vela constatiamo che la pressione del vento raggiunge la sua massima spinta ad un angolo di esposizione maggiore (fig. 31).



La constatazione sperimentale è la seguente: quando una superficie concava come una vela viene investita dal vento la faccia sopravvento è esposta evidentemente ad una pressione mentre la sua faccia sottovento è sottoposta ad una **depressione** la cui risultante, per angoli di esposizione bassi, ha un valore da 3 a 4 volte superiore alla pressione esercitata sulla faccia sopravvento (fig. 32).



Ciò che abbiamo visto segue il principio fisico di Bernoulli; se lo applichiamo alla concavità di una vela, come in figura 33, verificheremo che la pressione dell'aria sui due lati della vela è inversamente proporzionale alla sua velocità. In altre parole l'aria che entra sul bordo della vela e si divide sui due lati, deve lasciare contemporaneamente la vela: ciò comporterà velocità differenziali del vento nel percorrere le due facce della vela.



Se variamo l'angolo di esposizione della vela, la deviazione del percorso delle molecole d'aria sarà più accentuata non si avrà più scorrimento laminare del vento ma le molecole sopraggiungenti entreranno in collisione con quelle precedenti creando moti turbolenti che riducono la pressione del vento sulla vela e provocano una diminuzione della forza propulsiva e quindi della velocità, alla quale si potrà ovviare riportando la vela ad un corretto angolo di esposizione al vento (fig. 34).



Da quanto detto traiamo le seguenti conclusioni:

- 1) la vela deve avere la superficie concava sulla quale il vento esercita una spinta in funzione della deviazione che subisce;
- 2) la vela deve avere dimensione più sviluppate in altezza che in larghezza;
- 3) la spinta è variabile secondo la concavità della vela (posizione del grasso) e il suo angolo di esposizione al vento;
- 4) le pressioni sopravvento e le depressioni sottovento sono più forti lungo il bordo d'attacco della vela che sul bordo d'uscita. Ciò porta ad immaginare che la spinta totale sia applicata in un punto ideale situato a circa un terzo dal bordo di attacco e detto **centro velico**.

Centro velico

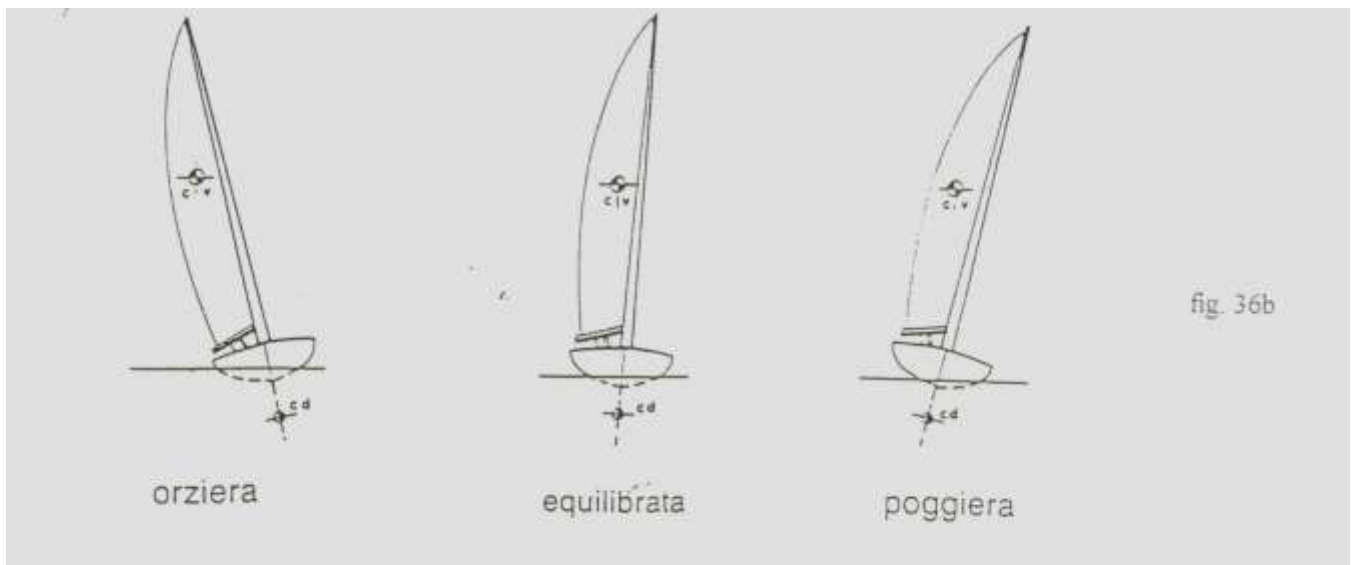
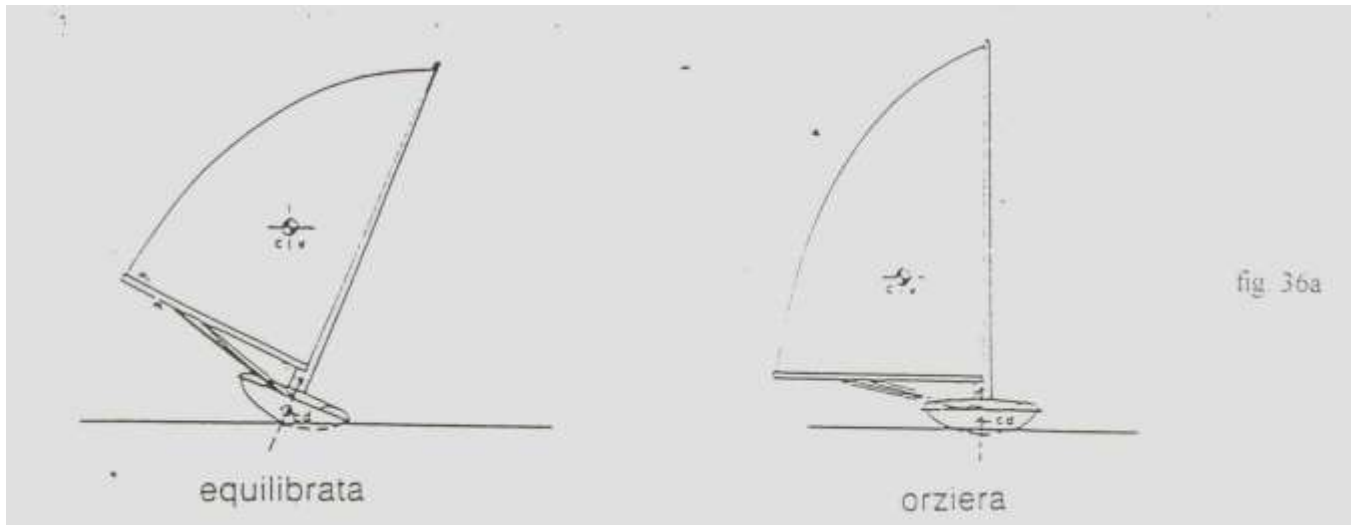
Si chiama centro velico il punto teorico di applicazione della forza del vento su una vela. Nel caso di una barca con più vele il centro velico sarà il punto di applicazione della risultante delle varie forze esercitate dal vento su ciascuna vela. Per ben "centrare" una barca è importante che il centro velico sia correttamente posizionato rispetto al **centro di deriva**, cioè rispetto al centro di applicazione delle forze esercitate dall'acqua sull'opera viva (fig. 35).



In teoria quando il centro velico cade esattamente su quello di deriva, la barca dovrebbe essere perfettamente equilibrata ovvero, senza azioni sul timone non dovrebbe né orzare né poggiare. Nella pratica raggiungere tale equilibrio non è facile per varie cause soprattutto costruttive e sarà preferibile avere un centro velico che cade leggermente a poppavia del centro di deriva rendendo così la barca leggermente orziera.

E' bene tenere presente che il centro velico e quello di deriva non sono stabili ed immutabili ma, al contrario, sono suscettibili di variazioni, in particolare il primo. Basti pensare che il centro velico varia con la regolazione delle vele o con la sostituzione di una vela di prua (figg. 36a e 36b).

Nota bene: in effetti il centro velico viene calcolato esattamente con metodo analitico che esula da questa trattazione. Esiste anche un metodo più semplice ma approssimativo che consiste nel considerare ogni vela come una superficie triangolare piana e nel congiungere i centri di due lati di tale triangolo con il vertice opposto. Il punto di intersezione indica dove dovrebbe esserci il centro velico.



Vento apparente

Un osservatore sulla terraferma nota la direzione del vento come direzione vera, **reale**. Se invece lo stesso osservatore è a bordo di una barca in navigazione apprezzerà una direzione differente dello stesso vento poiché tale direzione è la somma vettoriale del vento reale più il **vento di velocità** creato dal movimento dell'imbarcazione. Questa somma vettoriale darà il **vento apparente**, che sembrerà provenire sempre più a pruvia del vento reale. Altre caratteristiche del vento apparente:

- la velocità del vento apparente è maggiore nelle andature di bolina;
- la divergenza tra vento reale e vento apparente è massima per le andature al lasco;
- in poppa il vento apparente è inferiore perché è il risultato della differenza (somma di vettori orientati diversamente) tra vento reale e quello di avanzamento.

Di queste caratteristiche ci renderemo facilmente conto con l'esperienza perché il vento apparente sarà proprio quello che colpirà le nostre vele e che sentiremo sulla faccia in navigazione e dovremo prendere

in considerazione per la regolazione delle vele. Pertanto se la barca aumenterà di velocità il vento apparente si sposterà verso prua e diventerà **scarso** obbligandoci a cazzare le vele o a poggiare. Se la nostra barca rallenterà, il vento apparente **ridonderà**, sarà cioè più favorevole e potremo orzare o filare scotta (fig. 37).

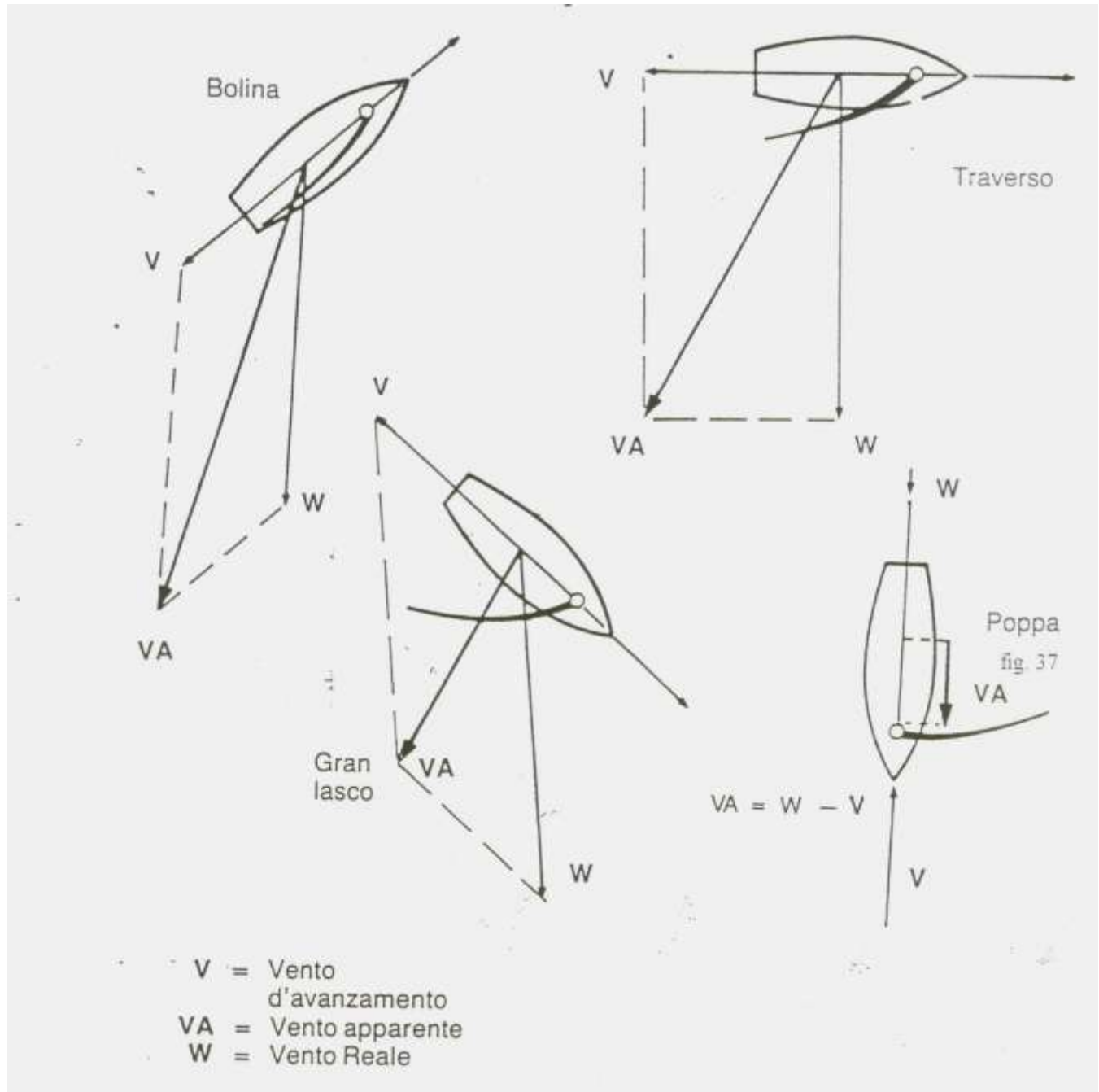


fig.37

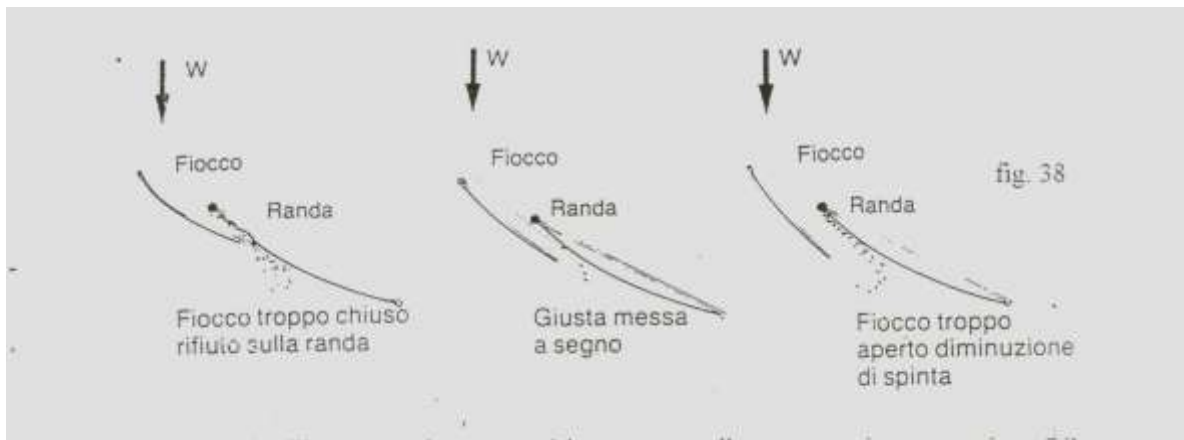
La regolazione delle vele

la regolazione delle vele è sicuramente molto importante in tutte le andature se si vuole far rendere al massimo la barca, ma nella bolina questa esigenza è particolarmente sentita poiché è l'andatura che ci fa risalire il vento; vediamo separatamente le regolazioni per fiocco e randa.

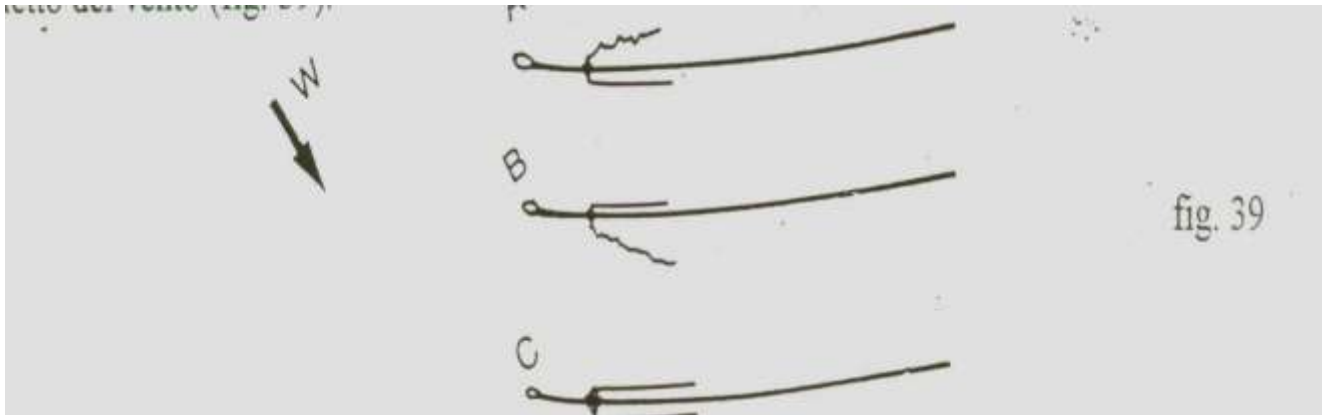
Fiocco:

- *Drizza* - La drizza deve sempre essere tesata in relazione al vento nelle andature di bolina per evitare che si formino delle pieghe lungo l'inferitura e che la sacca che si forma accresca lo sbandamento della barca e riduca l'efficienza della vela;
- *Punto di scotta* - Regolando il punto di scotta possiamo decidere di quanto vogliamo chiudere o aprire la balumina: un punto di scotta avanzato tenderà maggiormente la balumina facendola chiudere, mentre uno più arretrato allenterà la tensione sulla caduta poppiera mettendo in tensione la base ed allontanerà la vela dalle crocette.

La posizione ottimale per ottenere il massimo della spinta, è quella di parallelismo tra la parte sottovento della randa e la parte poppiera del fiocco (fig. 38).



Anni or sono si utilizzava un sistema empirico per controllare quanto si poteva stringere il vento per la bolina migliore: con il fiocco a segno correttamente, il timoniere orzava di bolina stretta fino a che il fiocco cominciava a fileggiare nei ferzi superiori vicino allo strallo, per poi poggiare facendo di nuovo portare la vela. Questa tecnica, ancora valida per affinare la sensibilità dei timonieri, è stata affiancata dall'uso dei "filetti indicatori" cioè fili di lana o di altro materiale leggero, attaccati a varie altezze vicino all'inferitura nei punti di massima portanza, con i quali si può stabilire con buona esattezza la correttezza della rotta di bolina: se sventa il filetto di sopravvento significa che la barca è troppo orzata, se sventa quello di sottovento siamo troppo poggianti. L'indicazione ottimale si ha quando i filetti scorrono orizzontali e paralleli tra loro nel letto del vento (fig. 39).



Randa:

Dobbiamo ricordare che la randa è già da sola la vela principale (tanto che gli inglesi la chiamano “*mainsail*”) ed in più una sua corretta regolazione in relazione al fiocco, assicurerà buone prestazioni alla barca. La messa a segno della randa è influenzata da numerosi fattori: drizza, scotta carrello, vang, cunningham.

Vang:

La messa a punto del vang è fondamentale per una corretta distribuzione della zona portante della vela; la sua regolazione varia in funzione delle condizioni meteomarine, ma è fondamentale che non sia mai mollato.

Cunningham:

La tensione di questa manovra equilibra la zona portante della randa, quindi con venti leggeri sarà praticamente lasco, mentre in condizioni di vento fresco dovrà essere tesato per eliminare le pieghe trasversali lungo la vela causate dalla maggiore flessione dell'albero.

Base:

La sua tensione sposta verso il basso la zona portante della vela; con venti forti si dovrà tesare fino a far giungere l'indice sul segno di stazza, mentre con venti deboli dovrà essere lasciato adeguatamente.

Stralsetto e paterazzo:

Nelle andature di bolina queste due manovre fisse devono essere opportunamente tesate per mezzo degli appositi paranchi per dare una conformazione da bolina (aumentando la freccia) all'albero; nelle andature portanti invece potranno essere leggermente lasciati per raddrizzare l'albero ed esporre bene la massima superficie della randa. Cerchiamo di riassumere le varie regolazioni fin qui descritte in uno schema sinottico; lo schema, però, non può avere la pretesa di risolvere tutte le situazioni che si possono presentare, si dovrà invece apprezzarlo come indicazione qualitativa. Solo l'esperienza e il continuo esercizio permetteranno di avere costantemente la migliore regolazione possibile delle attrezzature veliche.

Vediamo.

	<u>VENTI LEGGERI</u>	<u>VENTI MEDI</u>	<u>VENTI FORTI</u>
ALBERO	In posizione dritta	Inizia a flettere verso poppa	Flette poco di lato, molto in longitudine
DRIZZE	Leggermente lente (più potenza)	A segno	Ben cazzate
SCOTTE	Cazzate appena per dare la forma	Cazzate maggiormente	A segno
BASE R.	Cazzata appena per dare la forma	Si recupera base	A segno sulle marche di stazza
CUNNINGH	Non tesato	Tesato per togliere pieghe dovute alla flessione dell'albero	Ben cazzato per recuperare tessuto
VANG VOLANTI	Appuntato Non hanno grande influenza	Tesato Appuntate o leggermente tese	Cazzato Cazzate per impedire "pompaggi" dell'albero
Punto di scotta fiocco	Leggermente avanzato per controllare canale tra fiocco e randa	Regolato per aprire il canale	Arretrato per rendere paralleli i profili di randa e fiocco

APPENDICI

I NODI

I nodi marinareschi

Come già detto nel paragrafo relativo, i nodi devono rispondere a requisiti di facilità di esecuzione, di tenuta e di facilità di scioglimento una volta che il nodo deve essere disfatto. I nodi fondamentali da conoscere sono in effetti pochi e forse sarà bene dedicare più tempo alla loro conoscenza e capacità di esecuzione dei nodi fondamentali in ogni situazione (equilibrio precario, navigazioni notturne, condizioni meteomarine difficili...) piuttosto che investire tempo ed energie per imparare una grande quantità di nodi che però magari non tornano utili in barca. Vediamo prima una selezione dei nodi che si usano regolarmente e poi faremo una carrellata su alcuni lavori sui cavi tipici della mariniera.

Nodo semplice

Questo è forse il nodo più semplice che esiste e sicuramente tutti noi abbiamo imparato ad eseguirlo da soli sin da bambini. E' sicuramente di facilissima esecuzione, ma la sua importanza riguarda soprattutto la possibilità di usarlo come base per altri nodi. Il suo uso principale è quello di non far uscire una manovra, un tirante da un bozzello; è sempre bene non eseguirlo proprio alla fine della cima, ma a circa 50 cm. dalla sua estremità per avere modo di recuperare saldamente la manovra.



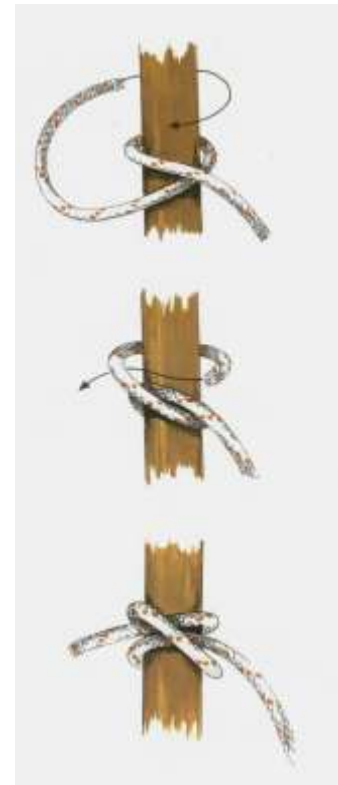
Nodo savoia

Anche il savoia, come il nodo semplice, è di facile esecuzione e di uso tutto sommato piuttosto limitato. Ha la tipica forma che lo fa chiamare anche “nodo a 8”; anche per il savoia l’uso principale è come nodo d’arresto alla fine delle scotte. Attenzione, non si devono mai fare nodi d’arresto di nessun tipo al termine delle scotte dello spinnaker che, in determinate situazioni si devono poter sfilare rapidamente! Particolarità: al contrario del nodo semplice il savoia è abbastanza facile da sciogliere anche se assuccato fortemente.



Nodo parlato

Il nodo parlato rispecchia tutti i requisiti previsti per un “buon nodo”. La sua esecuzione è molto facile e veloce e la tenuta, fino a che il nodo è in tensione, è ottima; l’uso varia molto, si può impiegare come nodo per i parabordi o come nodo per ormeggiare la barca a bitte o a pali; più in generale è adatto ad agguantare qualsiasi oggetto o manovra.



Gassa d'amante

Questo può essere definito il nodo più "furbo" che ci sia in marineria! La sua esecuzione è relativamente veloce ma assicura una eccezionale tenuta, è facile da sciogliere anche dopo essere stato sottoposto a fortissima trazione. Non ci sono difficoltà di sorta anche se eseguito con cavi poco flessibili e di grossa sezione.



Volta di galloccia

Il nome di questo nodo deriva dal suo più comune utilizzo, poiché a bordo serve a a dar volta una manovra corrente su una bitta; attenzione: non è sufficiente volgere una cima approssimativamente a forma di otto intorno ad una galloccia, l'esecuzione deve essere fatta in maniera precisa, un giro completo intorno alla galloccia garantirà la distribuzione delle forze, le passate a 8 impediranno qualsiasi scivolamento e la chiusura con un occhio rivoltato su se stesso darà grande sicurezza.



Nodo piano

Questo è il più comune nodo di giunzione di due cavi dello stesso diametro; è robusto e la sua tenuta cresce con l'aumentare della trazione alla quale è sottoposto. Secondo come si eseguono le passate dei due cavi si potranno ottenere due nodi diversi, uno corretto e di buona tenuta e simmetrico a vedersi, ed è la corretta esecuzione, ma quando nel nodo non si vede questa tipica simmetria, vuol dire che siamo davanti al cosiddetto nodo del somaro. Si ribadisce l'uso del nodo piano per il collegamento di cavi **di uguale sezione**, se si devono giuntare cavi di sezione diversa sarà meglio pensare ad altro tipo di collegamento o di intugliatura.



Altro

Nella sezione seguente verranno presentate delle immagini rappresentanti una serie di lavori tradizionali che si eseguono con cime e cavi sia tessili sia metallici. A volte per eseguire questi lavori sono necessari alcuni attrezzi (aghi da velaio, caviglie, redance, filo cerato ecc. :) Tutti questi lavori hanno certamente uno scopo funzionale, ma non è da disprezzare il loro aspetto estetico.



