

MODULO 2

NAVIGAZIONE A VELA E A REMI

UNITÀ DIDATTICA 1: Dalla portanza alla struttura dell'unità a vela

LA PORTANZA. Se mettiamo un foglio di carta davanti ad un ventilatore tenendolo solo per un lato noterete che il foglio si porterà parallelo al flusso d'aria. Questo fenomeno è la portanza: l'aria si comporta come un fluido (vedi Principio di Archimede), quindi può "reggere" qualcosa che le è posto sopra. Perché ciò avvenga l'aria, che ha una consistenza minore dell'acqua, deve essere in movimento oppure l'oggetto da reggere deve attraversare un flusso d'aria, come nel caso degli aerei. Restando fermi tra aria in movimento si forma il vento! Quindi: se l'aria in movimento ha capacità fisiche paragonabili a quelle dell'acqua nel reggere un oggetto più pesante di essa, e un oggetto è immobile all'interno di un flusso d'aria, questa ha la capacità di generare una forza sull'oggetto tale da imprimergli un movimento. Il movimento eolico.

Sostituendo il foglio con una vela non cambia la sostanza. Durante la navigazione questi grandi "fogli", investiti da una corrente d'aria fanno sì che le molecole di aria siano divise, scorrendo lungo le superfici laterali delle vele. Le molecole possiedono la proprietà di attrarsi tra loro, quelle divise dalle vele aumenteranno la velocità per ricongiungersi. Ora, intuimmo che aumentando la velocità, diminuisce la pressione che queste particelle esercitano sulle superfici. Le vele deformandosi creeranno due superfici diverse: una più lunga e l'altra più corta da percorrere. Le molecole che si trovano sulla superficie più lunga aumenteranno la loro velocità per ricongiungersi alle altre, diminuendo di conseguenza la pressione esercitata. Avremo così due "zone" con pressione diversa, molto vicine tra loro, che creeranno una corrente d'aria in moto dall'alta verso la bassa pressione, risucchiando le vele ed imprimendo il movimento.

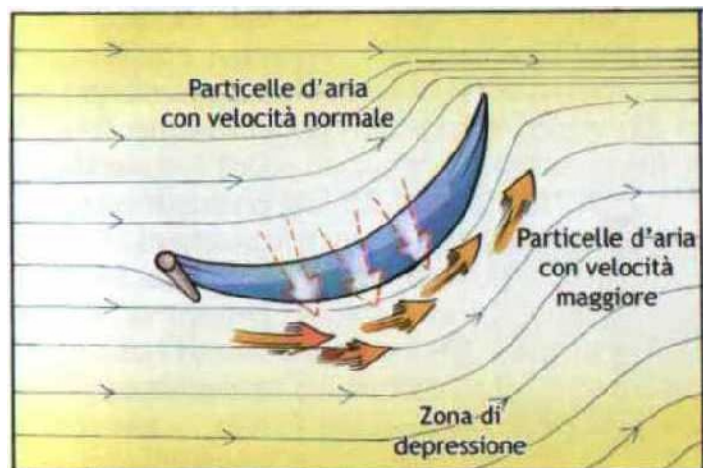


Fig.08 La corrente d'aria che va verso la depressione gonfia la vela imprimendo il movimento.

LA STRUTTURA. Lo scafo delle unità a vela possiede un'alberatura per il sostegno delle vele, che consentono di trasferire sull'unità la forza del vento. Nella parte inferiore viene generalmente montata una deriva, che consente di controllare i movimenti laterali.

Quando l'imbarcazione dispone di tre alberi, questi vengono detti rispettivamente, da prua a poppa, albero di trinchetto, albero maestro e albero di mezzana.

Quando l'imbarcazione dispone di due alberi questi vengono detti rispettivamente, da prua a poppa, albero maestro e albero di mezzana (albero maestro e albero di trinchetto nelle Golette).

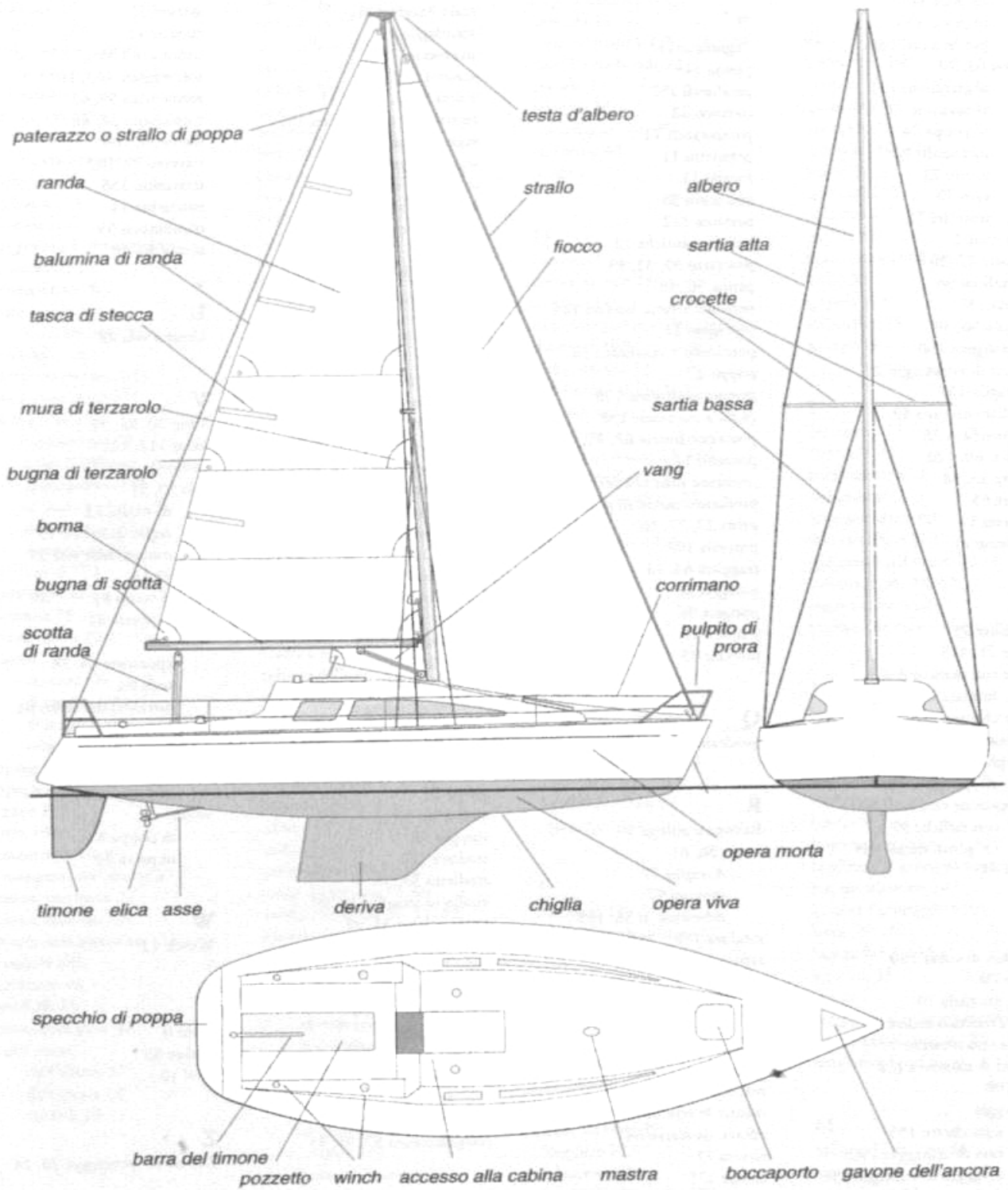
Gli alberi attraversano il ponte, e vengono sostenuti dal paramezzale. Gli alberi vengono inoltre assicurati tramite cavi disposti longitudinalmente (stralli) e trasversalmente (sartie) all'asse dello scafo. L'inclinazione dei cavi trasversali è tuttavia condizionata dalla lunghezza dello scafo. Per questo motivo gli alberi dispongono di crocette che consentono di inclinare adeguatamente le sartie, queste sono denominate manovre fisse.

Le vele sono collocate e manovrate sull'alberatura attraverso cime. Il boma consente di bordare le vele. Le scotte consentono di modificare l'inclinazione delle vele. Le cime che regolano le vele sono chiamate scotte, mentre quelle che servono per issare o ammainare le vele sono chiamate drizze. Le scotte e le drizze sono manovre correnti.

Per cercare di aiutare nella memorizzazione delle parti è indispensabile utilizzare un'immagine e poi allenarsi su di una vera imbarcazione.

Fig.09

MODERNO YACHT DA CROCIERA



UNITÀ DIDATTICA 2:

UNITÀ DIDATTICA 2: Navigazione a vela

MURE A DRITTA e A SINISTRA Una barca a vela naviga con “*mure a dritta*” quando il vento arriva dalla dritta e le vele sono sulla lato sinistra della barca (fig. 10). Nel caso opposto si dice che la barca naviga con “*mure a sinistra*” e in questo caso il vento arriverà da sinistra con le

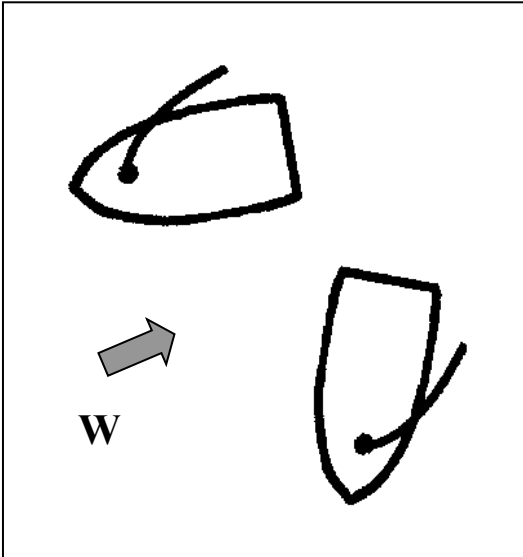


Fig. 10

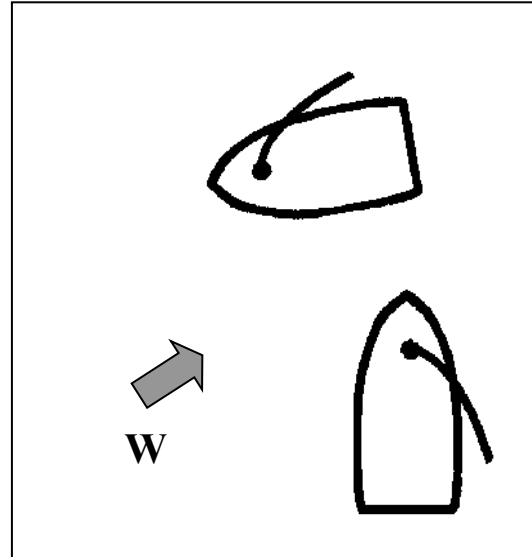


Fig. 11

vele sulla dritta della barca (fig. 11).

LE ANDATURE. Nel mare aperto e libero, qualunque sia la direzione del vento, si possono raggiungere tutti i punti dell'orizzonte e, per far ciò, dovrà fare i conti innanzi tutto con la *direzione del vento*. Infatti secondo l'angolo che il vento forma con l'asse longitudinale dello scafo, la nostra barca riceverà impulsi diversi che la faranno “andare” in modi assai differenti. Avremo cioè le così dette “*andature*”.

Si definiscono andature le espressioni usate per indicare la direzione di avanzamento della barca a vela rispetto alla direzione del vento.

Le principali andature sono:

- La **BOLINA**: quando la barca fa una rotta più stretta di 80° con la direzione del vento. La bolina si distingue ulteriormente in

Bolina stretta ($40 / 45^\circ$);

Bolina larga ($60^\circ / 75^\circ$).

Al di sotto dei $40/45^\circ$ le vele cominciano a “fileggiare” e non “portano” più. Di conseguenza c'è un angolo di 90° ($45 + 45$) spazzato verso la direzione del vento, detto “**LETTO MORTO del VENTO**”, all'interno del quale la prua della barca non può entrare senza sgonfiare le vele e quindi fermarsi.

- Le **PORTANTI**: quando l'angolo formato dalla direzione del vento con l'asse longitudinale della barca è compreso tra 90° e 180° .

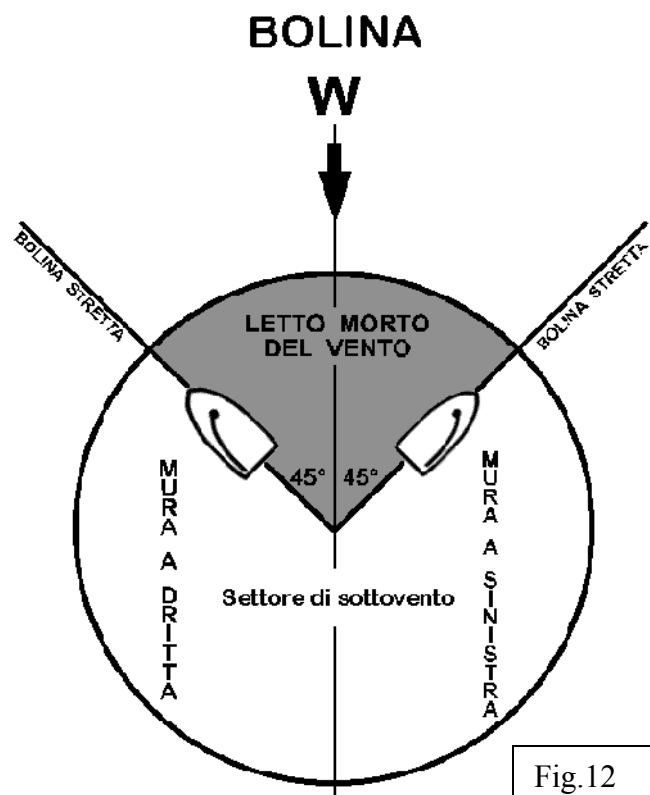


Fig.12

Tra le andature portanti troviamo :

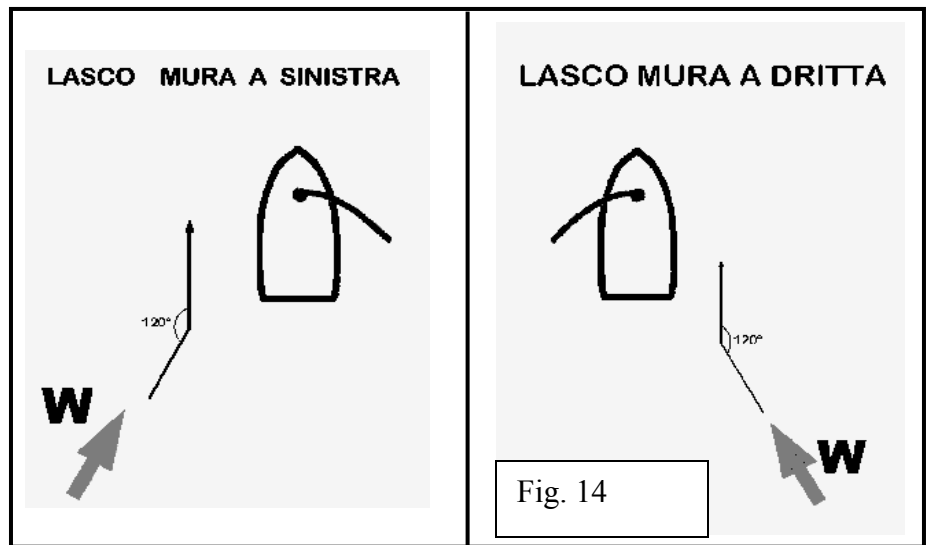
IL TRAVERSO: quando la barca forma con la direzione del vento un angolo di circa 90°. (traverso stretto 75°-90°; traverso largo 90°-110°).

IL LASCO: inizia dove termina il traverso largo cioè quando la barca forma con la direzione del vento un angolo di circa 120°. Il vento proviene dallo spigolo di poppa.

IL GRANLASCO: quando la direzione del vento forma con la barca un angolo di circa 150°.

La POPPA: quando la direzione del vento e l'asse longitudinale della barca sono pressoché paralleli o comunque divergenti per un piccolo angolo; la poppa inizia dove finisce il GRANLASCO.

Il vento colpisce la barca



ANDATURE

POPPA

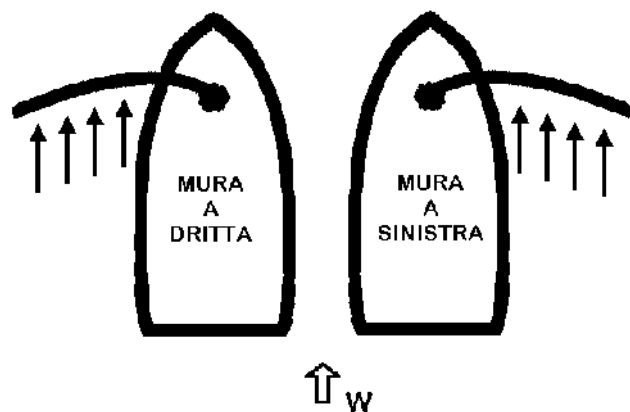
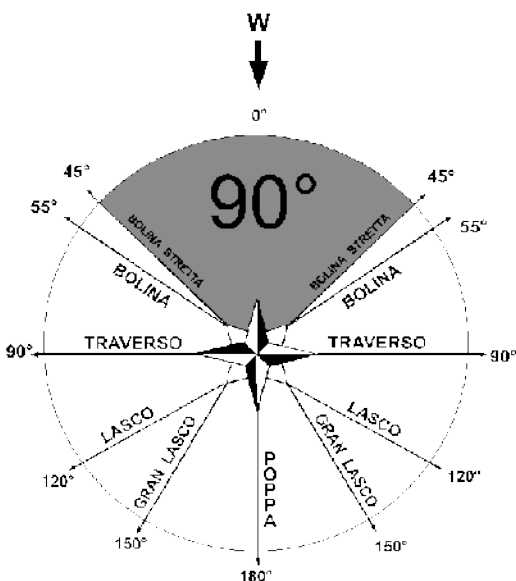


Figura 15 (a sinistra) e Fig. 16 (sopra)

dalla parte poppiera. Per avanzare dobbiamo esporre al vento la massima superficie di vela, dovremo quindi lasciare tutta la vela e far uscire il boma il più fuori possibile.

La vela formerà così un "bel muro" davanti al vento che la colpirà quasi perpendicolarmente

“spingendo” avanti la barca (“effetto portante” del vento sulla vela).

UNITÀ DIDATTICA 3: Terminologia delle manovre

CAZZARE la vela: Tirare la scotta della vela; questa operazione avvicina il boma (con la randa), o l’angolo di scotta del fiocco, a centro barca in modo da diminuire l’angolo di incidenza del vento sulla vela.

LASCARE la vela: “Filare” la scotta della vela; questa operazione allontana il boma, o l’angolo di scotta del fiocco, dal centro barca. E’ la manovra opposta alla cazzata e serve ad aumentare l’angolo di incidenza del vento sulle vele.

ORZARE: Modifica di rotta verso il vento. L’orzata è la manovra che avvicina la prua della barca verso la direzione da cui arriva il vento; per far questo abbiamo dovuto spingere la barra del timone “SOTTOVENTO” cioè dalla parte opposta da cui viene il vento (la parte verso la quale si trova il boma). Nel caso di una imbarcazione con il timone a ruota (nel caso dei cabinati), la ruota va girata dal lato “SOPRAVENTO”.

Quando si orza si cazzano le vele.

POGGIARE: La poggiate è la manovra, contraria all’orzata, che allontana la prua della barca dalla direzione da cui spira il vento. Per far questo abbiamo dovuto tirare la barra del timone “SOPRAVENTO” cioè dalla parte da cui viene il vento (la parte opposta a quella dove si trova il boma). Quando si poggia si lascano le vele.

Poggiate - Modifica della rotta per allargarsi dalla direzione del vento fino a quando ha inizio l'abbattuta.

CAZZATA

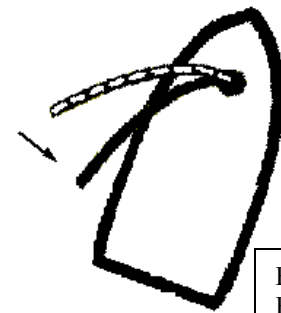
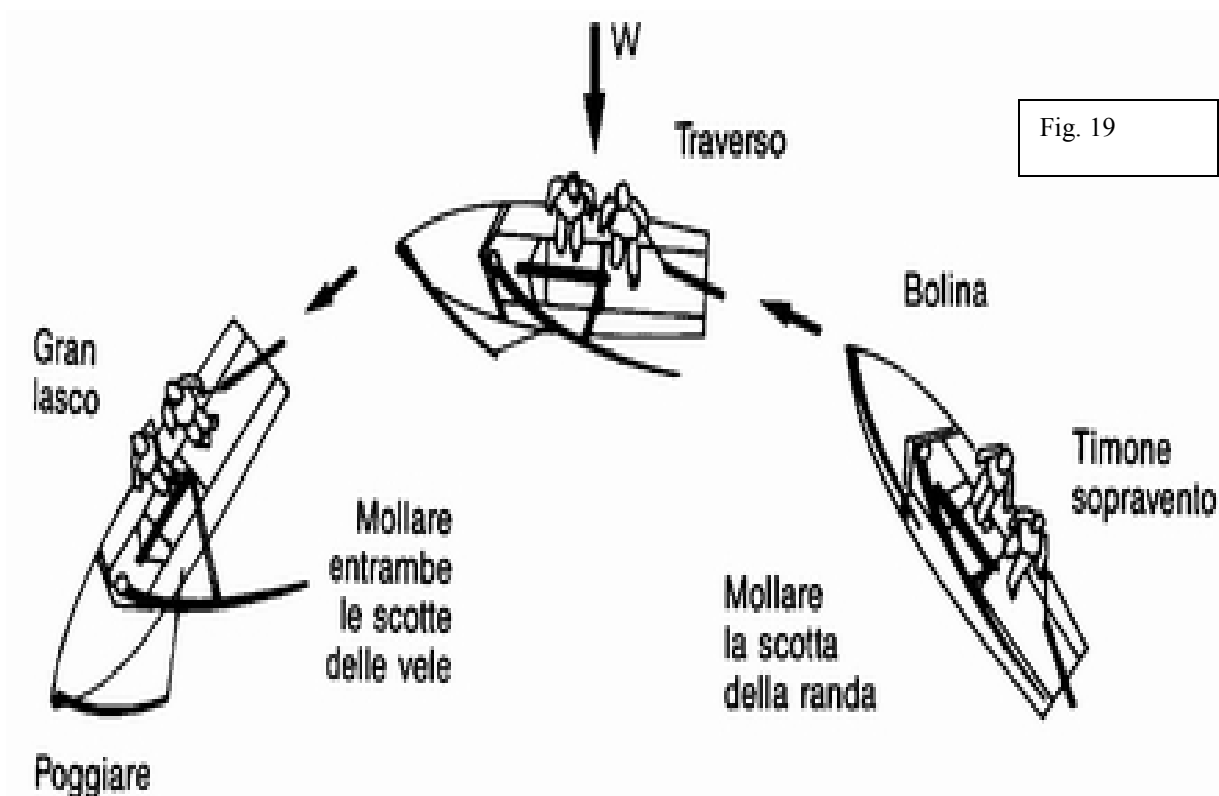
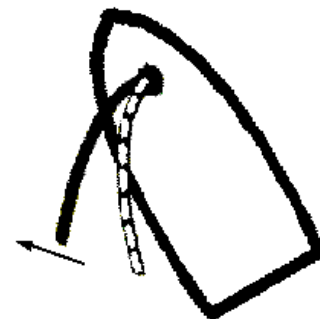


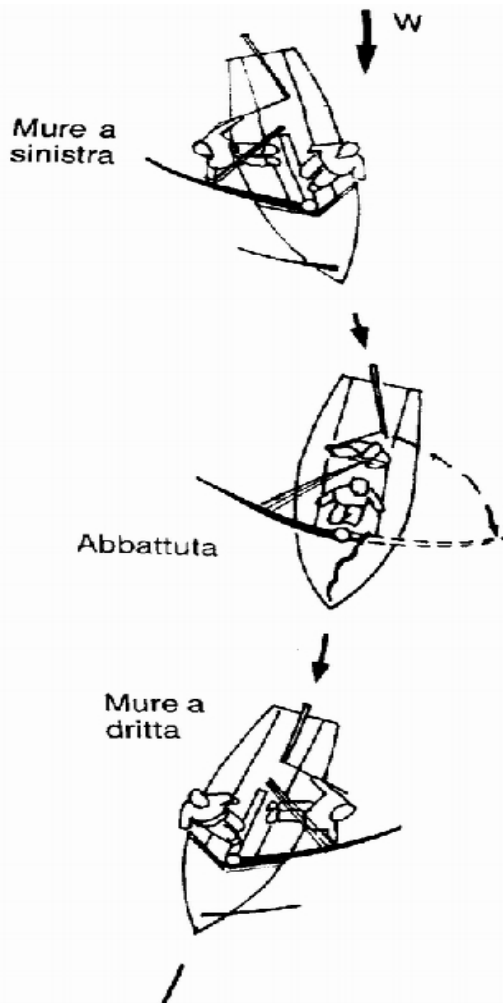
Fig. 17
Fig. 18

LASCATA



VIRATA E STRAMBATA. Disegnando sul mare il diagramma delle varie andature possiamo fare il giro completo di 360°, ma nel polo superiore e nel polo inferiore dobbiamo necessariamente spostare la vela da un lato all’altro della barca, cioè dobbiamo cambiare mure. Queste due manovre

si chiamano “*virata*” e “*strambata*”.



La **VIRATA** si ha quando, continuando ad orzare per stringere il vento in bolina, giungeremo nel punto in cui non sarà più possibile cazzare le vele, e con una orzata decisa e profonda, ma non brusca, col timone potremo facilmente far prendere alla vela il vento sull'altro lato. La **STRAMBATA** o Abbattuta avverrà al polo opposto del diagramma navigando in poppa. La vela passerà da un lato all'altro con più difficoltà e con maggior violenza che nella virata.

Mentre con la virata la barca cambia direzione di circa 90°, con la strambata la rotta può restare pressoché identica. Con le nozioni sinora apprese potremo raggiungere alla ben meglio qualsiasi punto dell'orizzonte utilizzando il **bordeggio**. È evidente che partendo dal centro del famoso diagramma non vi saranno difficoltà se il punto di arrivo prescelto per la nostra navigazione si trova nel **settore di sottovento**. Se invece il punto sarà compreso nel **letto morto del vento** fra la bolina stretta di mure a dritta e la bolina stretta di mure a sinistra occorrerà un po' più di attenzione da parte del timoniere che dovrà iniziare il “**il bordeggio**”

Sulla scelta della rotta influiranno il moto ondoso, la corrente, le caratteristiche più o meno boliniere della barca e la tattica di regata.

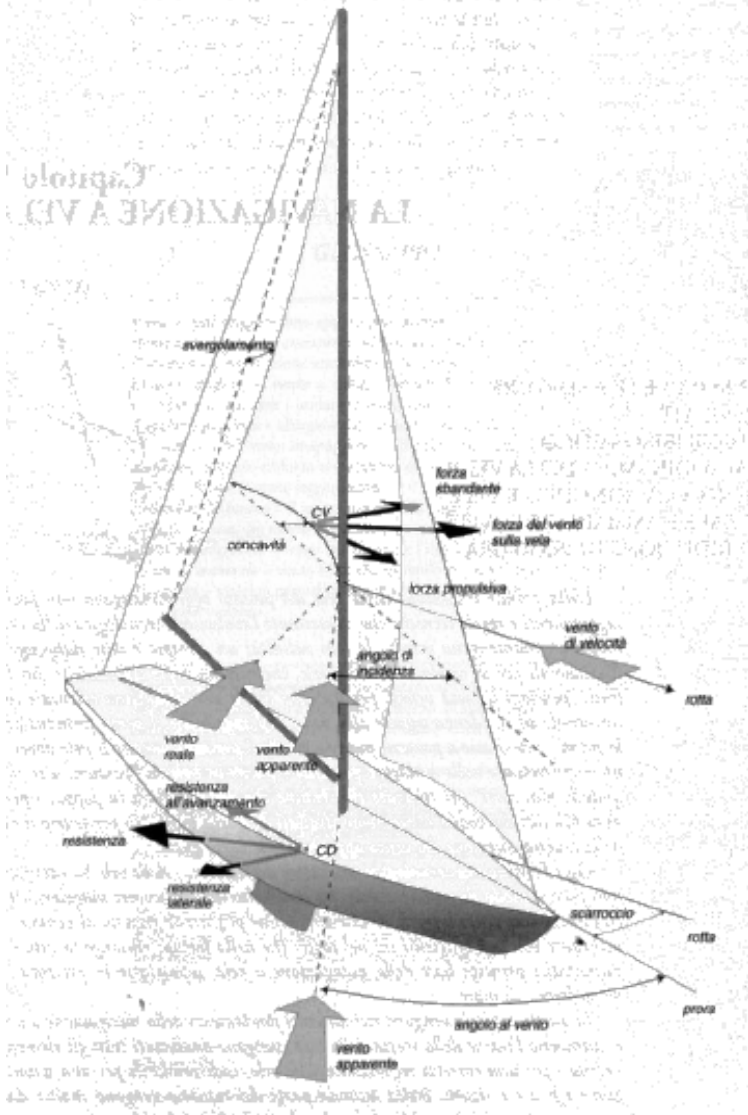


UNITÀ DIDATTICA 4 Il centro velico e il centro di deriva

Il vento esercita sulle vele una forza che spinge la barca lateralmente. Questa forza è maggiore della spinta di avanzamento che producono le vele. La spinta laterale è vinta in buona parte dal piano di deriva che è l'insieme di parte immersa dello scafo, deriva o chiglia e timone. Il **CENTRO VELICO** è il punto di applicazione della forza che il vento esercita su una vela. Quando una barca ha più di una vela si chiama centro di velatura la risultante delle forze applicate su ogni singola vela. La risultante delle forze che agiscono sul piano di deriva si chiama **CENTRO DI DERIVA**

La condizione assoluta, perché una barca a vela avanzi sotto la spinta del vento, è che a tale spinta sulle vele si opponga una forte resistenza in senso laterale (minore scarroccio) e una minima resistenza all'avanzamento.

GLI ELEMENTI IN GIOCO NELLA NAVIGAZIONE A VELA



La spinta del vento sulla superficie delle vele, tende a spostare lateralmente lo scafo sull'acqua, mentre la superficie immersa della deriva, trova resistenza nella massa d'acqua nella quale tenderebbe a spostarsi e si oppone sia allo scarroccio sia allo sbandamento della barca.

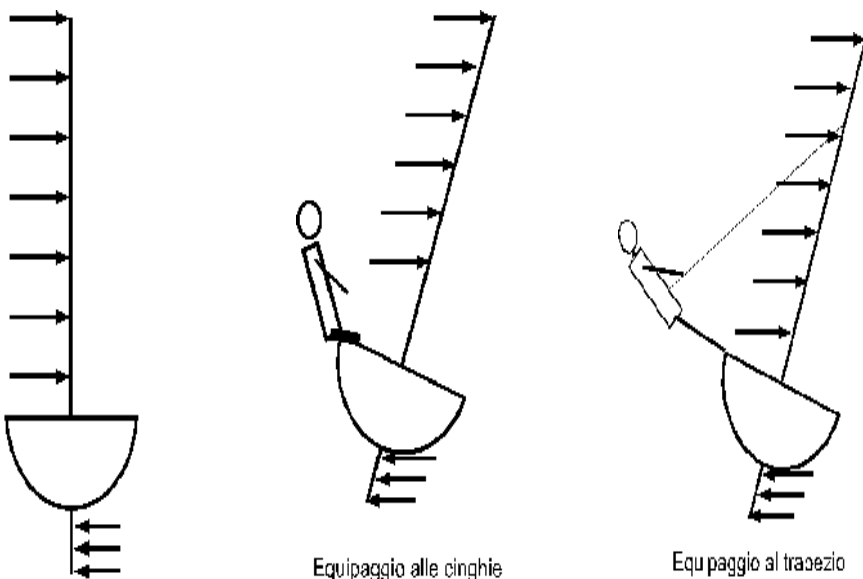
CONTROLLO DELLO SBANDAMENTO.

L'angolo con cui la direzione del vento colpisce la vela, la barca e le sue attrezzature provoca una forza che tende a far sbandare la barca sottovento. Questi sbandamenti sono minimi in poppa ed aumentano al traverso e di bolina. L'equipaggio deve cercare di controbilanciare con il proprio peso lo sbandamento disponendosi sul lato sopravvento, anche sporgendosi fuori con il corpo ed, in talune barche, al "trapezio". Quando l'equipaggio non riesce a controbilanciare a sufficienza lo sbandamento, sarà opportuno lasciare un po' di scotta facendo una rotta leggermente più alla poggia.

CONTROLLO DELLA DERIVA E SCARROCCIO

Se, di bolina, orientiamo la vela rispetto al vento, perché sviluppi il massimo della sua spinta, ci accorgiamo che questa non è più parallela all'asse

longitudinale della barca, ma diverge leggermente. Lo scafo si muoverà come se fosse spinto simultaneamente da due forze, di cui una parallela all'asse longitudinale e l'altra perpendicolare. La prima è una spinta utile, in quanto tende a far avanzare lo scafo; l'altra, in quanto tende a trascinare lo scafo di fianco, è dannosa e bisogna eliminarne questo effetto detto **SCARROCCIO**.



A questo scopo lo scafo è dotato di una **deriva** che si oppone a questo spostamento facendo attrito nell'acqua con la sua superficie laterale. Lo stesso fenomeno si verifica per tutte le andature che

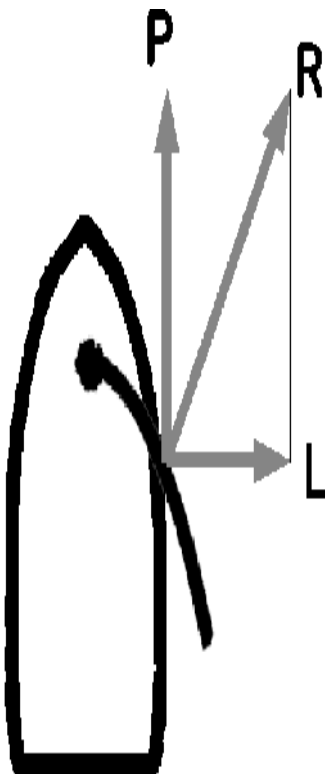
formino un angolo da 90° a $45-50^\circ$ con la direzione del vento.

Per rotte che facciano col vento un angolo inferiore di 45° non sarà possibile far prendere vento alla vela che comincerà a fileggiare. Pertanto, in bolina, in una barca con deriva mobile, la deriva dovrà essere completamente abbassata, mentre nelle altre andature dovrà essere abbassata proporzionalmente allo scarroccio che l'incidenza della direzione del vento provocherà sulla nostra rotta. In poppa non avremo scarroccio e la deriva potrà essere tutta alzata.

Passando dalla poppa alle andature portanti lo scarroccio aumenta con lo "stringere" del vento e bisognerà abbassare la deriva di quanto necessario. È tuttavia raccomandabile navigare piuttosto con la deriva troppo abbassata che troppo alzata.

UNITÀ DIDATTICA 5 Dinamica della vela

Nelle andature portanti la forza velica risultante **R** si scompone in una componente propulsiva **P**, che spinge la barca in avanti, e in una componente laterale **L** che fa sbandare la barca e la fa scarrocciare. La tendenza allo scarroccio è contrastata dal piano di deriva dello scafo, che reagisce a questo spostamento laterale e permette così di utilizzare soprattutto la forza propulsiva in avanti. La forma concava della vela poi, permette di sfruttare oltre che l'effetto di spinta cioè "*effetto portante*" del vento sulla vela, anche "*l'effetto alare*".



L'effetto alare ha come fondamento quello che in fisica è chiamato "**Effetto Venturi**", che si verifica quando una corrente d'aria che percorre un tubo deve passare attraverso una strozzatura del tubo stesso: per poterla attraversare l'aria è costretta ad assumere una velocità molto maggiore che determina in quel punto un abbassamento della sua pressione rispetto a quella atmosferica.

Lo stesso fenomeno avviene sulla vela quando la corrente d'aria (il vento) urta contro l'albero, o lo "strallo di prua" per il fiocco, e si divide in due parti: una scorre dietro la vela, sottovento, e l'altra scorre davanti, sopravvento. I filetti di vento che scorrono sottovento, data la concavità della vela, devono percorrere un tragitto più lungo rispetto ai filetti che scorrono sopravvento, che invece fanno un percorso più breve grazie al minor raggio di curvatura, prima di riunificarsi, all'uscita della vela sulla balumina.

Di conseguenza, la parte di vento che scorre sottovento aumenta la sua velocità e questa accelerazione crea una diminuzione di pressione nel lato sottovento. La vela va a riempire questa depressione: praticamente viene aspirata (figura a pagina 27 sulla destra).

Ma la vela è collegata alla barca tramite l'albero ed il boma, quindi porta con se lo scafo lateralmente sottovento, la deriva facendo attrito in acqua trasforma questo movimento laterale in movimento d'avanzamento, a scapito però dell'equilibrio.

La barca sbanda sottovento perché la deriva lavora come una leva meccanica che fa fulcro nel "centro di deriva" (individuato all'incirca al centro della parte di deriva immersa in prossimità dell'entrata sotto lo scafo).

Questa esperienza ci fa concludere che la vela, a bassi angoli di esposizione al vento, cioè dal traverso alla bolina, risente e sfrutta maggiormente l'effetto alare aspirante piuttosto che l'effetto portante di spinta del vento su di essa.

Nelle andature portanti, lasco, granlasco e poppa, l'effetto portante del vento sulla vela è preponderante rispetto all'effetto.

VENTO APPARENTE e VENTO RELATIVO. La barca a vela naviga sempre sfruttando il "*vento apparente*". Il vento apparente è la somma vettoriale del *vento reale*, che colpisce la barca,

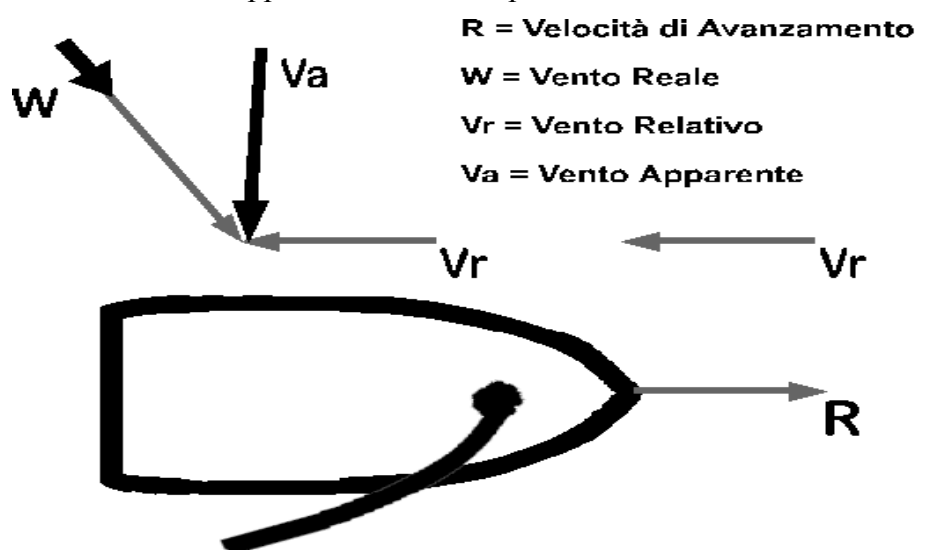
e del **vento relativo** che provoca la barca stessa avanzando. Il vento relativo è quello che si può sentire sporgendo una mano dal finestrino di una macchina in movimento, oppure quello che si sente sul viso quando si corre con la bicicletta.

Il **vento reale** è quello che percepiamo quando siamo fermi sulla spiaggia.

La direzione e l'intensità del vento apparente varia a seconda della velocità della barca e dell'angolo fra la rotta e la direzione del vento reale.

- Il vento apparente è sempre spostato più a prua del vento reale.
- La velocità del vento apparente è maggiore nelle andature di bolina.
- La divergenza fra il vento reale ed il vento apparente è massima per le andature di lasco.

Il vento apparente sarà proprio quello che colpirà la nostra faccia e le nostre vele durante la navigazione, dovremo quindi sempre prendere in considerazione l'azione sulle vele del vento apparente e non del vento reale. Pertanto quando la nostra barca aumenta di velocità il vento apparente si sposterà verso prua e diventerà scarso obbligandoci a cazzare le vele o a pugiare. Se la nostra barca rallenterà, il vento apparente ridonderà, sarà cioè più favorevole e potremo orzare o lasciare le vele.



UNITÀ DIDATTICA 6: I nodi

I nodi hanno una grande importanza su di una barca in quanto la sua sicurezza e quella del suo equipaggio spesso è legata alla qualità dei nodi usati.

Pensate soltanto al fatto che la barca, quando voi siete a terra, è affidata alle cime di ormeggio e da i nodi che voi avete fatto a bordo e a terra. Le caratteristiche fondamentali dei nodi marinari sono:

- rapidi da fare
- sicuri nella tenuta
- facili da scogliere anche dopo aver sopportato una grande tensione.

Pertanto, andando in barca, è bene sapere quali nodi sono da utilizzare a seconda dei vari casi ed essere rapidi e precisi nell'eseguirli.

Qui di seguito vengono elencati i nodi più comuni:

SAVOIA



Nodo di arresto; viene utilizzato per impedire che l'estremità di una cima sfugga da un foro.

BANDIERA

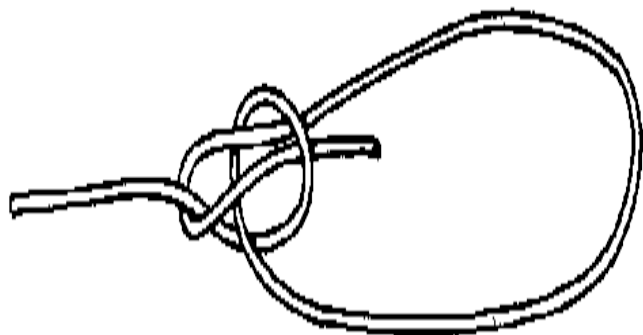
Nodo di congiunzione adatto sia per grossi



cavi che leggeri; è chiamato in questo modo perché viene utilizzato per legare la sagola della bandiera ad una drizza; è anche chiamato nodo di scotta.

GASSA D'AMANTE

Nodo per formare un anello al termine di una cima così che essa possa serrare senza strozzare; ne esistono di vari tipi, la più nota è la gassa d'amante usata per fissare la scotta alla vela.



PIANO

Nodo usato per congiungere due cime. Nella figura un nodo piano ganciato.



PARLATO

Nodo usato sia per l'ormeggio che per fissare i parabordi; è formato da due mezzi colli appaiati e incrociati in modo che la cima in tensione ed il suo capo rimangano interni ai mezzi colli, così da autostrozzarsi.

