



**Dispensa
per la patente nautica a vela
entro le 12 Miglia dalla Costa**



Ver. 2011

INDICE

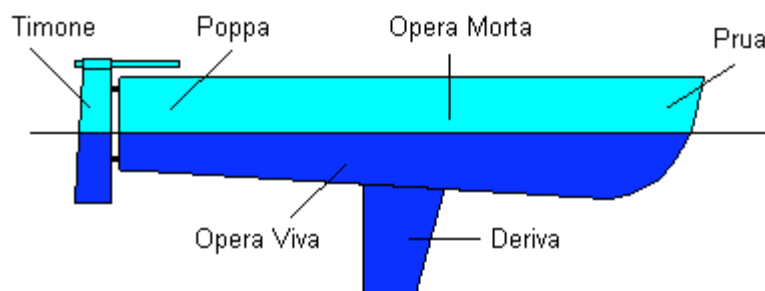
- 1) Strutture principali dello scafo
- 2) Attrezzatura e manovre delle imbarcazioni a vela
- 3) Timone - Elica. Effetti dell'elica sul timone
- 4) Teoria della vela
- 5) Funzionamento dei motori a scoppio e diesel
 - Irregolarità e piccole avarie che possono verificarsi durante il loro funzionamento, rimedi
 - Calcolo dell'autonomia in relazione alla potenza del motore ed alla quantità residua di carburante
- 6) Regolamento di sicurezza con particolare riferimento alle dotazioni di sicurezza in relazione alla navigazione effettivamente svolta - Tipi di controlli e loro periodicità
- 7) Provvedimenti da adottare in caso di sinistro marittimo (incendio - collisione - falla - incaglio - uomo in mare)
- 8) Provvedimenti da adottare per la salvezza delle persone a bordo in caso di sinistro e di abbandono dell'imbarcazione
- 9) Precauzioni da adottare in caso di navigazione con tempo cattivo
- 10) Assistenza e soccorso: segnali di salvataggio e loro significato
- 11) Regolamenti per evitare gli abbordi in mare e norme di circolazione nelle acque interne
- 12) Precauzioni in prossimità della costa o su specchi acquei ove si svolgono altre attività nautiche (nuoto - sci - nautico - pesca subacquea, ecc.)
- 13) Bollettini meteorologici per la navigazione marittima. - Strumenti meteorologici e loro impiego
- 14) Coordinate geografiche
 - Carte nautiche - Proiezione di Mercatore.
 - Orientamento e rosa dei venti
- 15) Bussole magnetiche
- 16) Solcometri e scandagli
- 17) Elementi di navigazione stimata: tempo, spazio e velocità
- 18) Elementi di navigazione costiera: concetto di luogo di posizione
- 19) Elementi di carteggio
- 20) Effetto del vento e della corrente sul moto della nave (deriva e scarroccio)
- 21) Portolano, elenco dei fari e segnali da nebbia
- 22) Leggi e regolamenti che disciplinano la navigazione da diporto
 - Codice della Navigazione
 - Codice del Diporto
 - Ordinanze delle Autorità Marittime Locali
 - Obblighi, poteri e doveri del Comandante
 - Documenti da tenere a bordo
 - Norme che regolano lo sci nautico

1) Strutture principali dello scafo

Per poter andare in barca è necessaria la conoscenza dei termini da utilizzare. È bene fin dal principio imparare soprattutto quelli più usati mentre con l'esperienza è possibile acquisire tutti gli altri. Soprattutto quando si è in equipaggio è essenziale, per una corretta, veloce e fluida esecuzione delle manovre, per passare ordini e informazioni in modo non equivoco, conoscere la terminologia e la nomenclatura adatta. In barca non si sentirà mai dire ad esempio dammi quella corda, tira quella vela o molla quella vela ma dammi quella cima, cazza la vela o allasca la vela, pertanto è sempre utile imparare la corretta nomenclatura degli attrezzi o degli oggetti che si trovano in barca e della barca stessa. Quindi possiamo dire che il linguaggio utilizzato non è altro che un codice o un linguaggio specifico fatto di termini speciali adatti a comunicare velocemente e con precisione.

Si comincia con i termini relativi allo scafo, che costituisce il corpo galleggiante di qualsiasi imbarcazione.

Fig. 1



Prua

Parte anteriore dell'imbarcazione.

Poppa

Parte posteriore dell'imbarcazione.

Opera Viva

Parte dell'imbarcazione immersa nell'acqua.

Opera Morta

Parte dell'imbarcazione che emerge dall'acqua.

Linea di Galleggiamento

Linea che divide l'Opera Morta dall'Opera Viva.

Deriva

Pinna che ha la funzione di contrastare lo scivolamento laterale della barca (sotto l'azione del vento e della corrente) e farla procedere lungo una rotta stabilita..

Timone

Organo che governa l'imbarcazione.

In realtà la linea di galleggiamento di una barca non è da considerarsi una linea sottile di netta separazione tra l'opera viva e l'opera morta, poiché la parte immersa della barca cambia in funzione del peso imbarcato (equipaggio, bagagli, carburante, acqua e cambusa). Più si imbarca peso più la linea di galleggiamento si sposta verso l'alto determinando una fascia di diversi centimetri che chiameremo "**bagnasciuga**".

Quale che sia la dimensione della barca, dal piccolo natante ai megayacht, le strutture portanti e costruttive rimangono inalterate dentro lo schema delle figure 2 e 3

Fig. 2

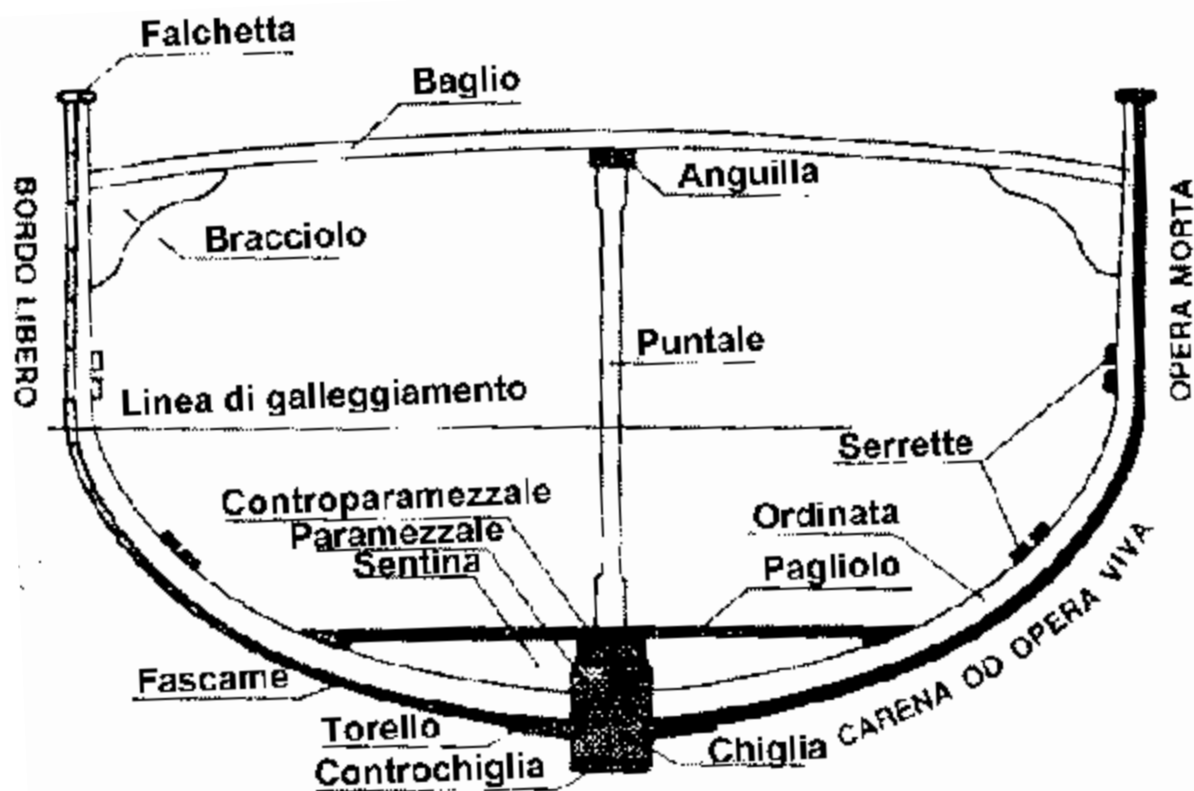
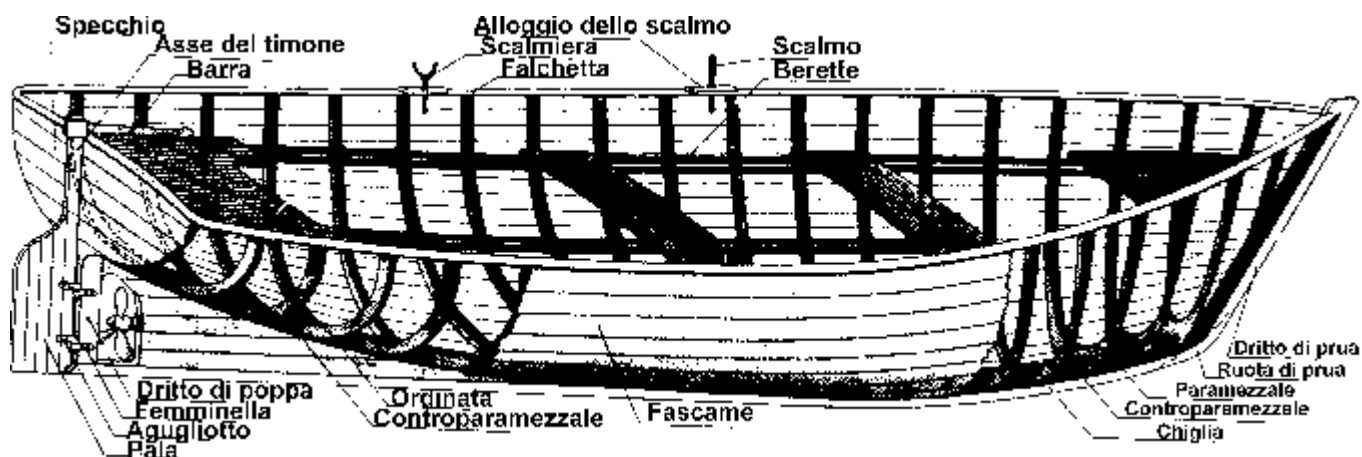


Fig. 3

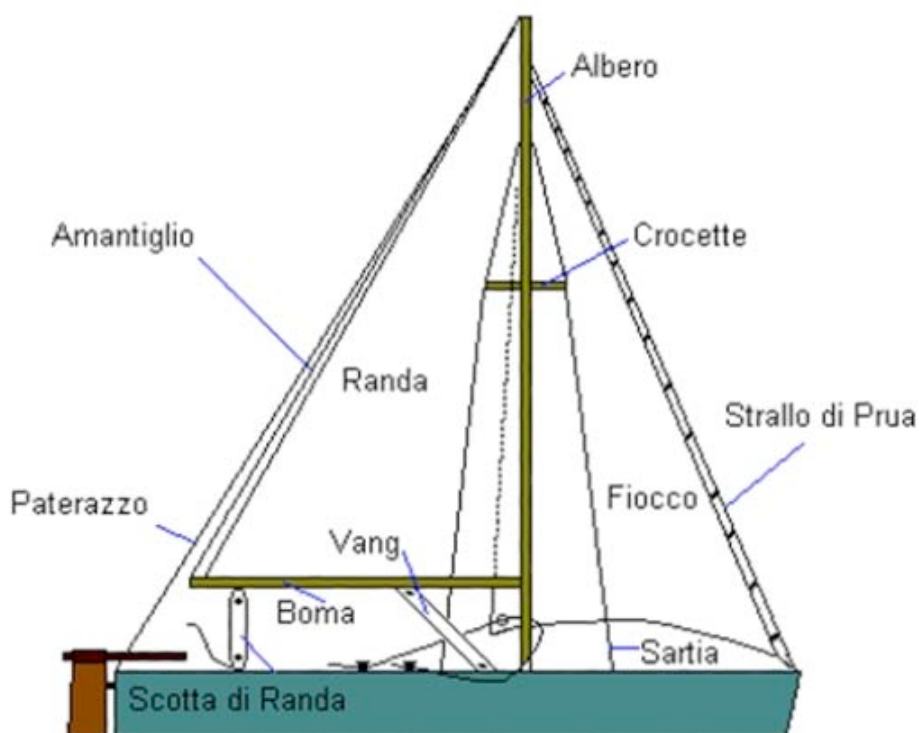
2) Attrezzatura e manovre delle imbarcazioni a vela

Le imbarcazioni a vela diversamente da quelle a motore hanno tutta una serie di "appendici" ognuno con una funzione specifica, in particolare alcune servono a sostenere e regolare le vele. In generale, si distinguono in **manovre fisse e correnti**.

Le manovre fisse sono quelle che non subiscono regolazioni dinamiche (anche se in realtà ciò non è sempre vero, poiché su alcune barche, specie quelle da regata, per ottimizzare le velocità alle diverse andature esistono dispositivi che permettono la regolazione anche della maggior parte delle manovre fisse) e di norma vengono settate a terra prima di prendere il mare o non vengono per niente manovrate. Tutte le altre manovre che invece richiedono la continua regolazione da parte dell'equipaggio si classificano come manovre correnti o mobili.

Di seguito vengono elencate schematicamente le manovre (fisse e correnti) più comuni sulle imbarcazioni armate a **sloop**, ossia quelle che presentano un solo albero e che in linea di massima sono le barche più diffuse oggi per la loro semplicità costruttiva, ma anche per la maggiore efficienza in termini di semplicità di manovra e guadagno al vento.

Fig. 4



La manovra fissa più importante di una barca a vela è l'**albero** che a sua volta viene tenuto eretto da altre manovre fisse che prendono il nome di **strallo** (a prua) e **sartie** (ai lati). Si tratta di cavi molto resistenti (di diametro proporzionale alla dimensione della barca) sui quali si scaricano tutte le forze esercitate dal vento sulle vele.

Con l'aumentare delle dimensioni della barca, ma anche in virtù di altre prerogative e caratteristiche possono esserci altri cavi atti a sostenere l'albero e regolarne la sua deformazione (curvatura) sotto l'azione del vento.

Quando l'albero presenta nel senso della sua lunghezza altre appendici trasversali che prendono il nome di **crocette**, oltre alle sartie (che in questo caso prendono il nome di **sartie alte**) sono presenti le così dette **sartie basse**.

In funzione del numero delle crocette si dice che l'armo è ad uno, due o più ordini di crocette. Inoltre si dice che le crocette sono orizzontali o acquartierate di x gradi per indicare l'angolo che formano rispetto all'asse dell'albero ed al piano ad esso passante.

Inoltre, si dice che l'armo è intero o frazionato a seconda che lo strallo sia armato in testa d'albero o ad una frazione intermedia dello stesso (a 7/8, 5/6, ecc.)

Altra manovra corrente di estrema importanza è il **boma**, ossia il prolungamento vincolato in maniera cardanica all'albero che serve a tenere in posizione la base della vela principale della barca (la randa) ed a consentirne la sua regolazione.

Spesso sotto il boma è collegato un sistema di paranco (nelle barche più moderne si tratta di un pistone idraulico) detto **Vang** che serve a spostare il grasso della vela impedendo al boma di sollevarsi indipendentemente dalla tensione esercitata sulla scotta della randa.

La **scotta della randa** (o meglio il **sistema di scotta di randa**) è la manovra corrente sulla quale si agisce per modificare l'angolo di apertura della vela e quindi l'angolo di impatto del vento sulla stessa.

Sulle barche di piccole dimensioni (derive sportive, derive scuola, ecc.) la scotta di randa viene regolata agendo direttamente sulla scotta (cazzandola o allascandola) con la forza delle braccia, al massimo viene tenuta ferma bloccandola in un sistema di strozza scotta costituito da una "galloccia" a molle (cam cleat), mentre su barche di dimensione maggiori, prima di agire con la forza delle braccia, la scotta viene passata intorno ad un particolare paranco detto "**winch**", che serve a demoltiplicare lo sforzo richiesto all'operatore.

Inoltre, sulle barche di dimensioni maggiori (ma anche su moltissime derive da regata) il punto di attacco della scotta di randa può essere vincolato ad un dispositivo mobile (di norma un carrello regolabile che scorre su un binario solidale alla barca, posto in senso trasversale alla lunghezza della stessa) che prende il nome di **carrello della randa** (o **trasto della randa**) che serve ad ottimizzare la tensione della scotta in funzione dell'andatura che si sta portando (di norma quando si procede contro vento il carrello è posto verso la mezzeria della barca e viene gradualmente spostato verso i lati mano a mano che si procede in andature a favore di vento).

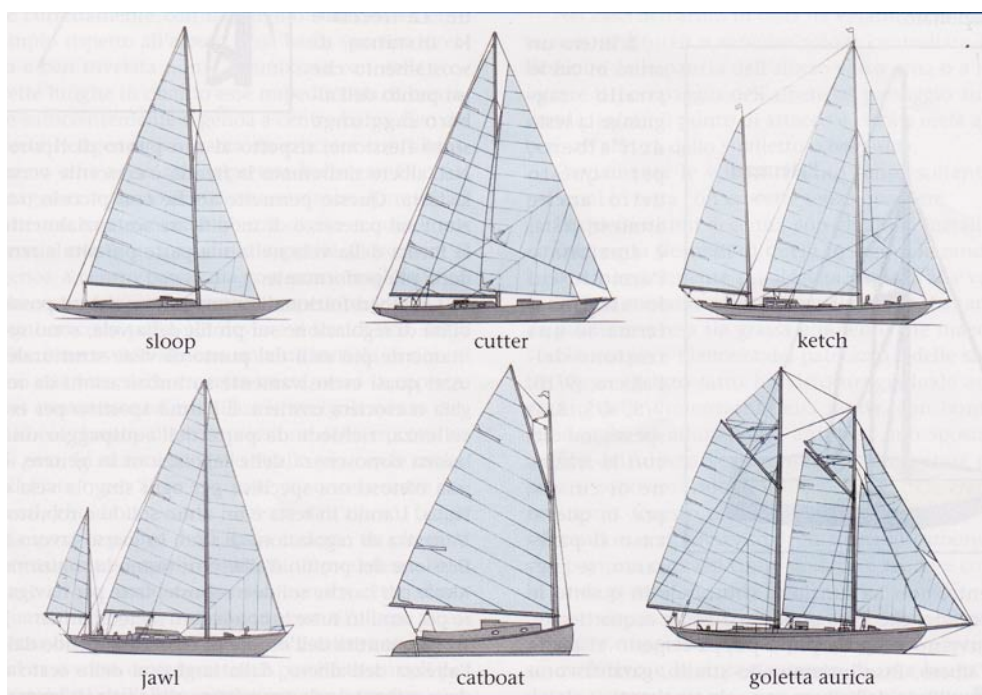
Anche per le vele di prua esistono dispositivi analoghi (costituiti da carrelli che scorrono su binari posti però, uno per lato, in senso longitudinale alla lunghezza della barca e non trasversalmente) che servono a modificare il punto di scotta in funzione delle andature. Di norma i carrelli vengono posizionati verso poppa nelle andature contro vento e mano a mano che ci si porta su andature portanti si spostano verso prua per far sì che le vele di prua possano spanciarsi e raccogliere meglio il vento.

Tipi di imbarcazione a vela

Pur non rappresentando materia d'esame per la patente nautica, di seguito si elencano alcune tipologie di imbarcazione a vela allo scopo di fornire un minimo di conoscenza in questo senso e per descrivere meglio quello che si intende quando parliamo di armo a sloop.

Innanzitutto va precisato che l'armo delle barche si differenzia in funzione della forma delle vele che si dicono **auriche** (o **quadre**) quando hanno una forma quadrata o trapezoidale. In generale questo tipo di vele era utilizzato in passato e sono state progressivamente soppiantate da quelle di forma più triangolare che si dicono **marconi** (o **bermudiane**).

Fig. 5



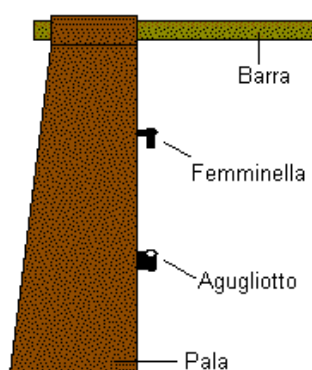
3) Timone – Elica - Effetti dell’elica sul timone

3.1 Timone

Parlando delle manovre correnti abbiamo tralasciato il **timone**, poiché ad esso è dedicato un capitolo a parte nel quale vedremo come agisce e quali effetti ha su di esso la presenza dell’elica dei motori ausiliari.

In generale il timone è posizionato in prossimità della poppa (può essere completamente esterno alla barca come sulle derive, oppure sotto la linea di galleggiamento rinviato in pozzetto da un asse che attraversa la barca come sui cabinati) ed è costituito da una **pala** (che devia il flusso dell’acqua e quindi determina lo spostamento della poppa con conseguente spostamento della direzione di marcia), a cui è collegata la **barra** (una leva molto resistente) sulla quale viene esercitata l’azione di governo. In alcuni casi la barra è sostituita da sistemi più o meno complicati di leve e tiranti che trasferiscono i movimenti della pala alla così detta **ruota del timone** (ossia ad una sorta di volante collocato all’interno del pozzetto in posizione poppiera). La ruota del timone, pur essendo meno precisa e diretta della barra viene preferita sui cabinati di grosse dimensioni (che hanno quindi anche pale più grandi che fanno un notevole attrito in acqua) perché ha lo scopo di demoltiplicare lo sforzo richiesto al timoniere per governare.

Fig. 6



La pala si trova esattamente sull'asse longitudinale della barca e generalmente è allineata alla deriva. Il meccanismo dell'utilizzo del timone è molto semplice da spiegare in quanto bisogna tenere soprattutto conto dell'acqua che scorre sulla pala. Modificando l'angolo d'incidenza della pala rispetto all'asse longitudinale della barca spostando la barra a destra o a sinistra, l'acqua esercita una spinta sulla pala stessa creando in questo caso un effetto chiamato forza idrodinamica.

Perché il timone sia efficace, senza agire da freno, bisogna evitare colpi di barra troppo forti. Anche angoli di barra superiori a 45° sono inutili e dannosi (frenano moltissimo).

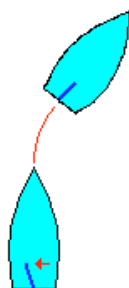
Il timone è un organo di governo dinamico e se la barca non si muove o è molto lenta il timone è inefficace, più la barca è veloce più diventa manovriera.

Quando si vuole far spostare la barca sulla destra si deve agire sulla barra spostandola a sinistra, in modo che il flusso idrodinamico venga contrastato dalla pala che sposta la poppa a sinistra e di conseguenza la prua verso destra. Per spostarsi sulla sinistra si deve fare l'esatto contrario.

Barra a Sinistra

La forza idrodinamica agisce sul lato destro della pala e spinge a sinistra la poppa della barca: la prua si orienta verso destra.

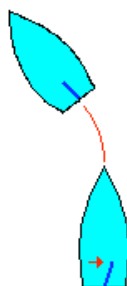
Fig. 7



Barra a Dritta

La forza idrodinamica agisce sul lato sinistro della pala e spinge a destra la poppa della barca: la prua si orienta verso sinistra.

Fig. 8



3.2 Elica

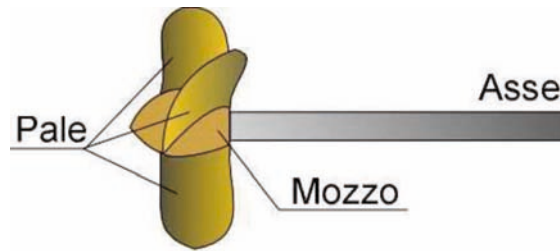
L'elica è l'organo propulsore di una barca che si muove a motore. L'elica, girando, spinge l'acqua indietro e imprime allo scafo una spinta in avanti. L'elica è formata da: **Mozzo, Asse e Pale.**

Il mozzo è il perno centrale che si innesta sull'asse ed al quale sono attaccate le pale.

L'asse è una barra che riceve la rotazione del motore e la trasmette alle pale.

Le pale possono essere due o più.

Fig. 9



Alcune eliche montate alle barche a vela possono avere **Pale abbattibili** (eliche a "becco d'oca") o **Pale orientabili** (eliche tipo max prop), ciò al fine di ridurre l'attrito da trascinamento quando si naviga a vela.

Le 2 **caratteristiche fondamentali** delle eliche sono: il **passo** ed il **diametro**.

Fig. 10

Passo

Inclinazione delle pale rispetto al piano perpendicolare passante per l'asse del mozzo

Passo lungo quando le pale sono molto inclinate

Passo corto quando le pale sono poco inclinate

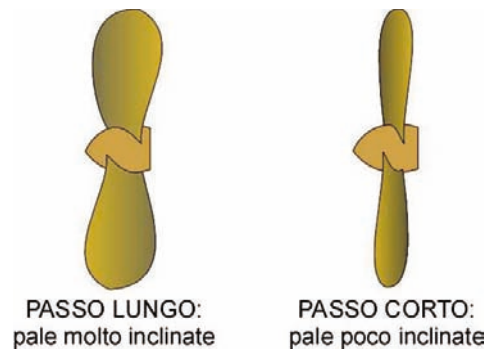
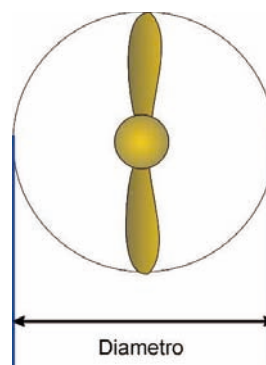


Fig. 11

Diametro

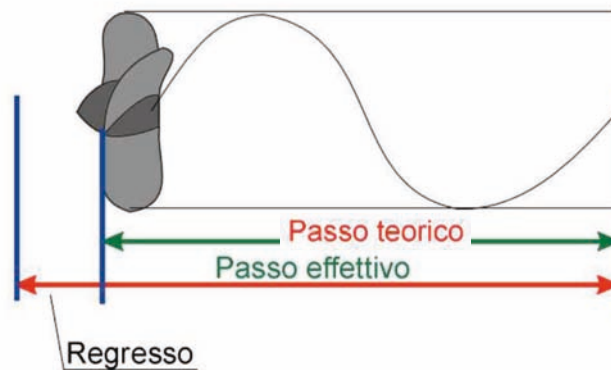
Il diametro del cerchio immaginario che l'elica forma girando



Il **passo** è la distanza che l'elica percorrerebbe con un giro completo se ruotasse in un solido e pertanto si dice **Passo Teorico**.

In realtà l'elica ruota in acqua che è un elemento cedevole, per cui l'avanzamento è minore rispetto all'avanzamento in un solido (**Passo effettivo**). La differenza tra passo teorico e passo effettivo si dice **Regresso**.

Fig. 12



Il fenomeno della cavitazione

La cavitazione si ha quando intorno all'elica viene a formarsi un vuoto d'acqua. L'elica gira così troppo velocemente perché non incontra la resistenza dell'acqua e va oltre il numero di giri ottimale. Il motore rischia di andare molto fuori giri e si imballa; l'asse dell'elica e gli organi di trasmissione entrano in vibrazione; l'elica rischia la corrosione.

Le possibili cause della cavitazione sono:

- Elica non adatta al tipo di scafo
- Elica poco immersa nell'acqua
- Virate a velocità troppo elevata che causano l'uscita parziale o totale dell'elica dall'acqua
- Elica danneggiata o non equilibrata
- Imbarcazione che naviga troppo appruata
- Errata inclinazione del motore (nel caso del fuoribordo)
- Mare molto mosso che causa l'uscita parziale o totale dell'elica dall'acqua

In caso di cavitazione occorre calare immediatamente il numero di giri per evitare danni irreparabili in mare. **Attenzione:** la diminuzione repentina della velocità causa la perdita dell'equilibrio dei passeggeri che non siano seduti o ben attaccati all'imbarcazione. La cavitazione può essere causa, seppur indiretta, di danni alle persone.

3.3 Effetti dell'elica sul timone

Quando inseriamo la marcia avanti e teniamo la barra ferma in centro osserviamo che la poppa della nostra barca si sposta lentamente da un lato. Questo è causato dal senso di rotazione dell'elica e si chiama **effetto evolutivo**.

A seconda del senso di rotazione in marcia avanti le eliche si dicono **destrorse** o **sinistrorse** a seconda che girino in senso orario o antiorario.

Fig. 13

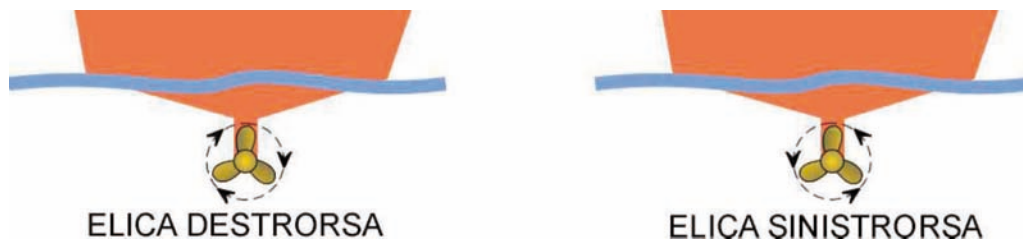
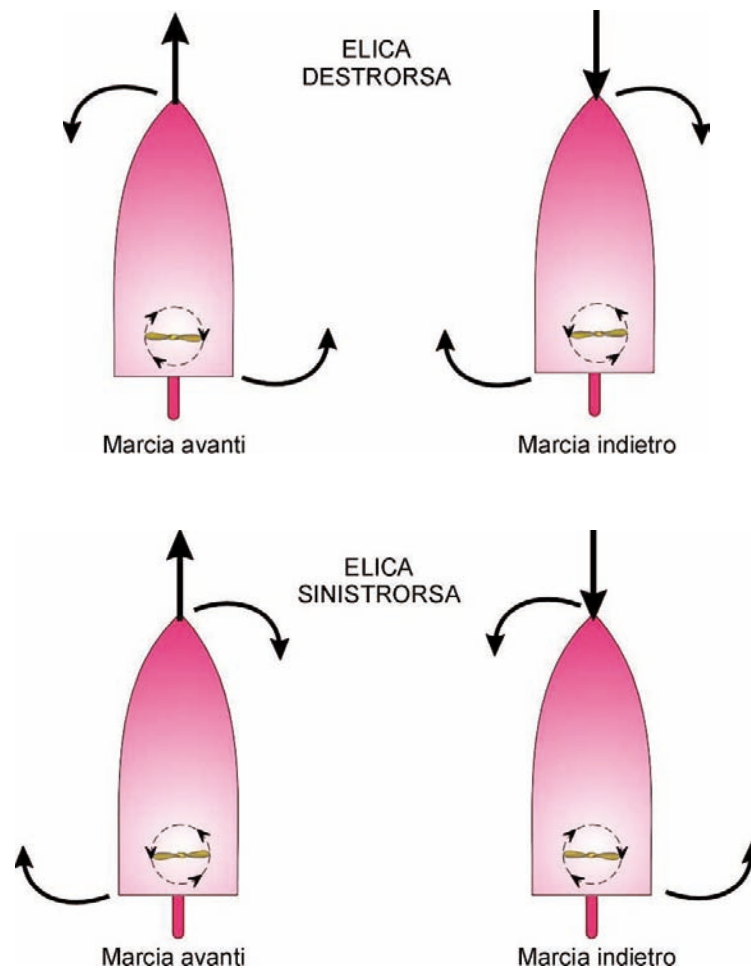


Fig. 14



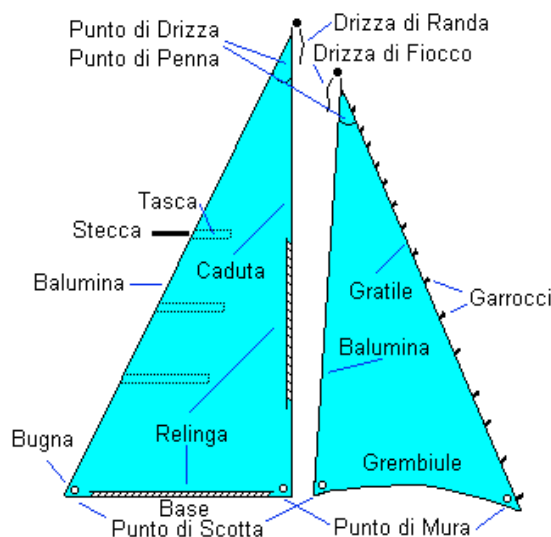
4) Teoria della vela

Anche per quanto riguarda le vele è necessario avere una certa dimestichezza con la nomenclatura ed i termini per evitare che i fraintendimenti generino cattiva conduzione e pericoli. Nell'immagine seguente vengono visualizzate le due vele (randa e fiocco) di una barca armata a sloop e la relativa terminologia. Le vele vengono **issate** per mezzo di **drizze** e vengono **regolate** (**allascate**, **cazzate** o **filate**) per mezzo di **scotte**.

Le drizze vengono fissate ai punti di penna (o di drizza) tramite nodi o tramite i grilli (aste o tondini di metallo piegati ad U con le estremità appiattite o forate in modo da potervi inserire un perno detto traversino).

Le scotte possono essere fissate al punto di scotta tramite nodi o sistemi più o meno complessi in relazione ad i sistemi di scotta adottati.

Fig. 15



Relinga

Cima cucita all'interno della caduta della vela come rinforzo dell'orlatura (normalmente ne sono dotata le randa). Quando si issa va inferita nelle apposite canalette dell'albero e del boma (detta anche Ralinga).

Tasca

Apposita tasca cucita sulla vela dove vengono infilate le stecche.

Stecca

Aste flessibili, in passato di legno ed ormai in materiali sintetici, che vengono inserite nelle tasche della vela e servono per irrigidire la balumina non permettendo il fileggiare e migliorandone l'aerodinamica.

Balumina

Caduta poppiera di una vela cioè punto di uscita del vento.

Gratile

Ha la stessa funzione della relinga, ed è il complesso di una serie di garrocci montati in serie sulla caduta della vela di prua.

Garroccio

Gancio che permette di fissare e mantenere il gratile del fiocco aderente allo strallo.

Ricordare che:

Una vela non va montata o smontata ma si arma e si disarmi.

Una vela non si tira ne su ne giù ma si issa o si ammaina.

Generalmente le vele sono costruite con materiali che vanno dal cotone alle fibre sintetiche (dacron, pentex, kevlar, ecc.) in pezzi detti **ferzi** (tagliati in forme che seguono le linee di forza su cui la vela lavorerà). I ferzi sono uniti tra loro tramite incollaggio o cuciture. Le cuciture praticate sulle vele vengono effettuate con un particolare metodo, ossia con il punto elastico. Si tratta di un punto che prima o poi bisogna imparare ad eseguire, in quanto può sempre capitare di dover riparare una vela mentre si è in navigazione. Il punto elastico evita che sotto pressione la vela si laceri proprio sulle cuciture.

A seconda della posizione, funzione e disegno prendono vari nomi.

Randa

In una barca armata a sloop è la vela principale, cioè quella che genera la maggior parte della forza propulsiva. Generalmente ha forma triangolare e viene issata a poppavia dell'albero in una apposita (inferitura). Con sempre maggiore diffusione si utilizzano randa completamente steccate, ciò allo scopo di avere un profilo semirigido (che è più aerodinamico).

Negli sloop la randa viene anche definita come vela orziera. Data la posizione che occupa, infatti, se cazzata a ferro favorisce lo spostamento della prua verso il vento, al contrario delle vele di prua (fiocco e genoa) che se cazzate a ferro abbattano la prua allontanandola dal vento e portando la barca su andature portanti.

Questa precisazione deve servire come ricordo del velista in caso di avaria del timone, poiché con l'uso alternato delle vele possiamo dare una certa direzionalità alla barca ed evitare pericoli maggiori.

Fiocco

Termine generico di una vela di prua (cioè issata a pruvia dell'albero) a taglio triangolare; normalmente inferita lungo lo strallo, assume nomi diversi a seconda delle dimensioni, della forma, del peso del tessuto e del suo uso specifico (genoa leggero o pesante, fiocco 1, 2, 3, olimpico, trinchetta, yankee, tormentina, ecc.).

Di norma sono considerati fiocchi le vele che non oltrepassano l'albero.

Tormentina

Piccola vela triangolare di prua (fiocco), di tessuto particolarmente robusto tale da potere essere tenuta issata anche in condizioni di vento forte o burrasca.

Genoa

E' il fiocco di bordo dalle maggiori dimensioni, con una lunga base così che la bugna, nelle andature di bolina, è a poppavia dell'albero di una distanza pari anche alla metà di quella tra l'albero stesso e il punto di mura (genoa al 150%); così chiamato dagli inglesi, deve il suo nome alla città di Genova dove fu utilizzato per la prima volta nel 1926 in occasione delle regate internazionali di febbraio.

Spinnaker

Grande vela di prua utilizzata nelle andature portanti e perciò molto concava; è caratterizzata da un taglio simmetrico che ricorda un triangolo isoscele dai lati curvi verso l'esterno (le spalle dello spi); costruita in leggerissimo nylon (tessuto che può essere colorato senza alterarne le caratteristiche) può avere un'area grande oltre il doppio del genoa ed è murata fuori bordo mediante l'uso del tangone.

Gennaker

Vela di prua dalle notevoli dimensioni e di forma asimmetrica che viene murata come un genoa non inferito. Viene utilizzato con andature dal lasco alla bolina larga. Di norma viene murato su bompresso.

4.1 Armare le vele

Prima di intraprendere la navigazione è necessario armare la barca issando le vele.

Questa semplice operazione deve essere eseguita con metodo ed essere sfruttata anche come momento di controllo e verifica dell'attrezzatura più in generale.

La superficialità e la cattiva impostazione possono creare seri problemi che vanno evitati.

Per prima cosa si devono verificare le condizioni meteo, infatti issare una randa con 8 nodi di vento non è la stessa cosa che issare con 20 o più nodi.

Più sale l'intensità del vento meno tempo si deve utilizzare per completare l'operazione, per cui sarà il caso di farsi aiutare da gente competente o addirittura rinunciare all'uscita.

Quale vela issare prima? Su questo argomento esistono diverse scuole di pensiero ed è complicato dare una risposta definitiva. Noi apparteniamo a quelli che preferiscono issare prima la randa e dopo il fiocco, ma non sempre è così (con i Formula 18 ad esempio invertiamo spesso la procedura).

Riteniamo che le rande (vuoi per la rigidità conferita dal boma, vuoi per quella conferita dalle stecche) subiscano con minore impatto lo "sbattimento" del vento, che è causa di logorio e danni alla vela, molto meno dei fiocchi, che una volta issati iniziano a fileggiare nervosamente per mancanza di stecche e boma.

Un detto marinaresco dice: "vela che sbatte vela che soffre", ed è questa la ragione principale della nostra impostazione.

Prima di issare la randa e dopo aver valutato l'intensità e direzione del vento dobbiamo portare la prua contro vento e mantenere questa rotta fino al completamento delle operazioni.

Con direzione contraria al vento procediamo a motore, adagio, incocciamo la drizza nel punto di penna e senza scatti improvvisi, ma in maniera continua issiamo la randa agendo sulla drizza (a seconda delle barche a braccia o con paranchi appositi e winch). In questa fase si deve fare attenzione che la vela non si impunti, ma scorra liberamente, si controllerà la risalita nell'inferitura aiutando a mano la ralinga o i garrocci dal basso verso l'alto. Ad ogni impedimento ci si deve bloccare e capire la causa senza eccedere negli strappi sulla drizza. Se opportuno si procede riammainando leggermente e riprendendo l'issata.

A volte la randa non sale completamente perché si può aver dimenticato di lasciare la scotta, il vang, l'amantiglio o le borose dei terzaroli, altre volte la vela o le stecche possono essersi incastrati nelle sartie o in altri cavi. Mentre controlliamo tutte queste cose abbiamo l'occasione di verificare a scopo precauzionale che le drizze e tutte le altre manovre siano integre e senza abrasioni. Che la vela non presenti strappi, che le stecche non siano rotte, ecc.

Una volta issata la randa si deve arrestare la drizza. Anche in questo caso la modalità dipende dalla barca e dai suoi accessori. Si va dalla semplice galloccia sulla quale daremo volta alla drizza con l'apposito nodo, a sistemi più o meno semplici, efficaci e costosi come spinlock, stopper, ecc.

Il secondo punto della randa che va fissato è il punto di mura. Per farlo utilizzeremo a seconda della barca grilli o altri sistemi di vincolo (carica basso, o sistemi dedicati). Mentre fissiamo il punto di mura abbiamo l'opportunità di controllare che siano in ordine gli innesti del boma sull'albero, che non ci siano danni alla trozza, al vang, ecc.

Infine, si fissa il punto di bugna alla varea del boma ed a seconda dei casi si dà adeguata tensione alla base con appositi sistemi.

Completato l'intervento sulla randa controlliamo che la scotta resti libera (non cazzata) e passiamo ad issare il fiocco (oppure a srotolarlo dal rolla fiocco). Questa vela va fissata prima sul punto di mura (con grillo o con i sistemi adottati dal cantiere) e poi in penna alla drizza, dopo di che va controllata mano a mano che la si issa per evitare che venga spinta dal vento velocità verso poppa e quindi sull'albero, le crocette, ecc.

Come per la randa, l'issata deve essere rapida (se non di più), la risalita deve avvenire con movimenti fluidi e continui, al minimo intoppo occorre fermarsi e fare i controlli. Quando la vela avrà raggiunto la sua altezza di stazza, si deve bloccare la drizza e se non lo si è fatto prima si devono fissare le scotte al punto di scotta.

L'issata del fiocco (o genoa) permette il controllo della sua drizza, dello strallo, del sistema di rolla fiocco e della vela stessa.

Completate le operazioni con le vele, possiamo far abbattere la prua della barca sottovento e cazzando le scotte, non appena le vele iniziano a portare, possiamo mettere in folle e spegnere il motore.

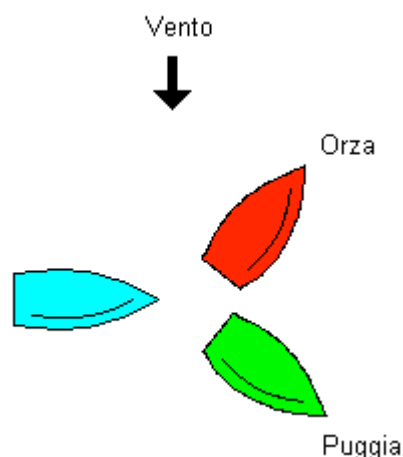
Come più volte ricordato, mentre si armano le vele si possono fare vari controlli ispettivi. L'importante è che le operazioni vengano effettuate con consapevolezza. Non sono ammesse distrazioni ed errori ed è altamente consigliabile di non utilizzare persone con poca o nessuna esperienza, soprattutto se il vento ha una certa intensità. Basta poco per perdere una mano o ferirsi gravemente.

4.2 Regolazione delle vele

Le vele vanno regolate in modo da poter sfruttare appieno la spinta del vento. Per questo bisogna sempre tenere sotto controllo le vele ed in base all'andatura o ad un'eventuale minimo cambiamento di rotta ed il relativo angolo di entrata del vento, è necessario, con particolari manovre, procedere alla loro regolazione.

Bisogna sempre tener presente che in caso di variazione di rotta la regolazione viene fatta CAZZANDO o ALLASCANDO le vele. Queste si cazzano quando si fa ORZARE l'imbarcazione, cioè quando si porta la prua della barca verso la direzione da cui proviene il vento. Oppure si allascano quando si fa PUGGIARE (o poggiare) l'imbarcazione, cioè quando si allontana la prua della barca dalla direzione da cui proviene il vento.

Fig. 16



Generalmente si dice che una vela:

Fileggia

Una vela fileggia quando sbatte o sventola. Questo indica che la vela è troppo allascata oppure controvento.

Punge

Una vela punge quando si naviga troppo vicini al vento e la parte più a pruvia della vela va in depressione e si sgonfia. In questo caso bisogna cazzare ulteriormente la scotta (cioè aumentarne la tensione) e far avvicinare la vela verso il centro della barca. Alternativamente, si può poggiare leggermente.

Porta Bene

Una vela porta bene quando è regolata correttamente. Se sono presenti gli indicatori di flusso (o filetti segnamento) stanno orizzontali all'orizzonte, paralleli tra di loro e aderenti alla vela tanto sopra che sotto vento.

Di norma per regolare correttamente una vela la si allasca finché non comincia a fileggiare. A questo punto si comincia a cazzare un poco alla volta fino a quando non si raggiunge la regolazione voluta, cioè fino a quando la vela non comincia a portare bene.

Maggiore velocità significa: migliore manovrabilità e quindi sicurezza; percorrere più miglia in una giornata; navigare di più e quindi progredire più in fretta. Infine, ma non per ultimo, maggiore velocità significa quasi sempre più divertimento.

Per ottenere velocità si deve far navigare la barca nella migliore condizione di assetto. Ciò è possibile proprio partendo dalla regolazione delle vele, oltre alla corretta distribuzione dei pesi.

La velocità di una barca a vela non dipende solo da variabili fisse, quali l'intensità del vento, lo stato del mare e le caratteristiche tecniche volute dal progettista (superficie velica, forma dello scafo, peso, ecc.). Su due barche simili che navigano appaiate e condotte da equipaggi di pari abilità, grosse differenze di velocità sono infatti date soprattutto dal numero delle cosiddette manovre secondarie con cui sono attrezzate: più una barca ne è ricca, più potrà navigare veloce adattandosi alle diverse condizioni.

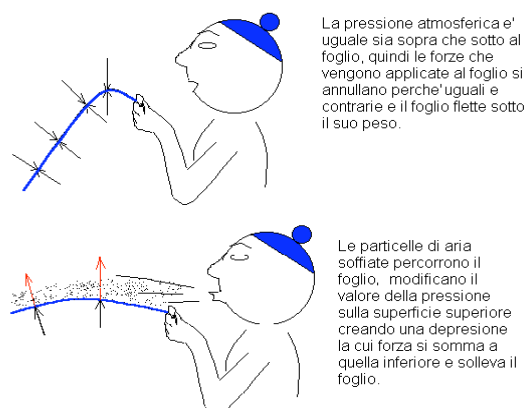
Utilizzando sempre tutte le manovre disponibili, alla ricerca della massima velocità, si impara del resto a conoscere esattamente l'effetto di ogni singola regolazione. Ecco perché riuscire a essere veloci significa avere imparato a cavarsela, con poco o con troppo vento, e magari in caso di avaria in navigazione.

In generale le vele vengono impattate dal vento e, a seconda di come sono orientate e della rotta che portiamo al vento, fanno fluire l'aria in due modi. Quando risaliamo (cioè andiamo contro vento) fluiscono in maniera **laminare**, mano a mano che scendiamo nel letto del vento il flusso dell'aria diventa **turbolento**.

Questa precisazione non è di poco conto, poiché il flusso laminare genera il fenomeno della portanza, quello che fa volare gli aerei e che nel caso delle barche le fa risalire meglio contro vento.

Il flusso laminare viene letto con estrema precisione se si utilizzano i filetti segna vento, poiché danno una vera e propria rappresentazione del fenomeno che si verifica. Quando si procede contro vento le molecole d'aria vengono attraversate dalla vela e scorrono su entrambe i lati della stessa ma con differente velocità. Infatti, sul lato di sottovento (dove si forma la pancia della vela) sono costrette a percorrere più strada (proprio perché esiste la pancia della vela) e ciò determina una accelerazione delle molecole che determina sullo stesso lato della vela una "depressione" che agisce come una forza che risucchia la barca e ne favorisce l'andatura contro vento. Per semplificare il concetto si utilizza l'esempio riportato in figura.

Fig. 17



In altre parole, il flusso d'aria che scorre (il vento) impatta sulle vele che vanno orientate per mantenere più o meno costante l'angolo di impatto. Ma mentre si risale (cioè mentre si va contro vento) il flusso d'aria viene deviato dall'avanzamento e tende a scorrere parallelamente alle vele, al contrario di quando si scende (cioè mentre si va a favore di vento) poiché il flusso d'aria arrivando da dietro tende a "stagnare" sulle vele e ad innescare un moto delle molecole turbolento.

La precisione nella regolazione delle vele può essere identificata nella bravura di un equipaggio a leggere l'apertura che occorre dare alle vele per mantenere costante l'angolo di impatto del vento, mano a mano che si portano rotte differenti su andature differenti.

4.3 Andature

In funzione della prora (prua) che portiamo ci muoviamo rispetto alla direzione del vento impattandolo con un angolo che varia o al variare della prora o al variare della direzione del vento. Facendo questo definiamo il tipo di andatura che portiamo.

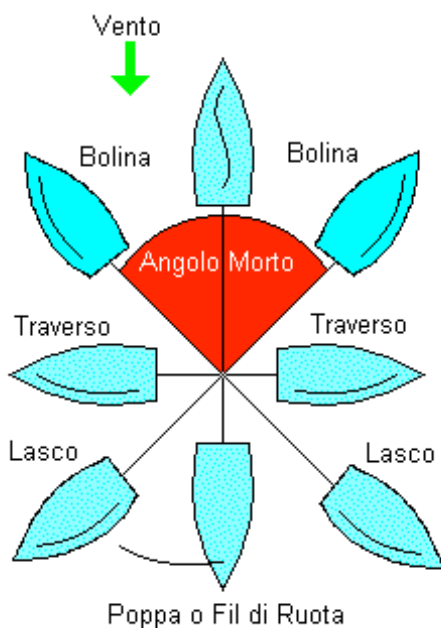
Se rispetto alla direzione del vento navighiamo in un settore di circa 45° gradi a destra o a sinistra del vento, procediamo di **bolina** (larga quando siamo più lontani dal vento, ossia in prossimità dei 90° gradi, stretta quando siamo in prossimità del vento, cioè in prossimità dei 45° gradi), murati a dritta quando saliamo a sinistra del vento, e murati a sinistra quando saliamo a destra.

Quando navighiamo su una rotta che procede trasversalmente alla direzione del vento portiamo un'andatura al **traverso** (precisamente a 90° gradi). Come la bolina anche il traverso può essere portato con mure a sinistra (se si naviga nella parte destra del vento) o mure a dritta (se si naviga nella parte sinistra del vento).

Non appena iniziamo a scendere nel letto del vento entriamo in un settore di circa 90° gradi nel quale l'andatura che porteremo si dice al **lasco**. In realtà il settore è di quasi 180° gradi perché anche nel lasco si può scendere a destra del vento o a sinistra a seconda delle mure che portiamo.

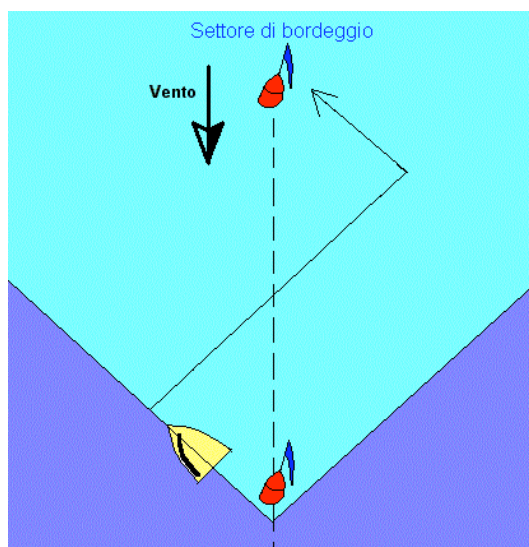
Infine, se scendiamo in linea perfetta col vento si dice che portiamo un'andatura di **poppa** (o in **fil di ruota**). In questo caso siamo con la prua della barca orientata a 180° dal vento. Poiché si scende perfettamente in asse con il vento, di poppa possiamo decidere quale lato delle vele offrire. Questo è l'unico caso nel quale le vele (randa e genoa) non devono sovrapporsi, perché se lo facessero la vela più a prua risulterebbe coperta dalla randa e non fornirebbe nessuna spinta aggiuntiva al moto della barca. Perciò, in fil di ruota le vele si dispongono a farfalla, ovvero con le mure invertite. Ai soli fini del diritto di precedenza, quando si naviga a farfalla si considereranno le mure della vela principale (la randa). Potendo navigare con mure a dritta (sul lato sinistro del vento) in un settore di circa 135° gradi e con mure a sinistra (sul lato destro del vento) in un settore della stessa ampiezza, siamo in grado di coprire un arco di cerchio di circa 270° gradi totali. Il settore rimanente di circa 90° gradi non può essere navigato a vela e perciò si dice **angolo morto**.

Fig. 18



Se vogliamo raggiungere una destinazione che si trova contro vento, non potendo procedere dentro l'angolo morto, saremo costretti ad effettuare il **bordeggio**. Ossia una serie di boline a destra ed a sinistra del vento che ci permettono di risalire con un moto a zigzag in prossimità della linea del vento.

Fig. 19



Per passare dalla bolina a sinistra del vento a quella a destra è necessario effettuare un cambio di mura. Questa operazione che può essere fatta sia quando si sale contro vento che quando si scende a favore di vento, si esegue in maniera differente e prende per questo nomi diversi.

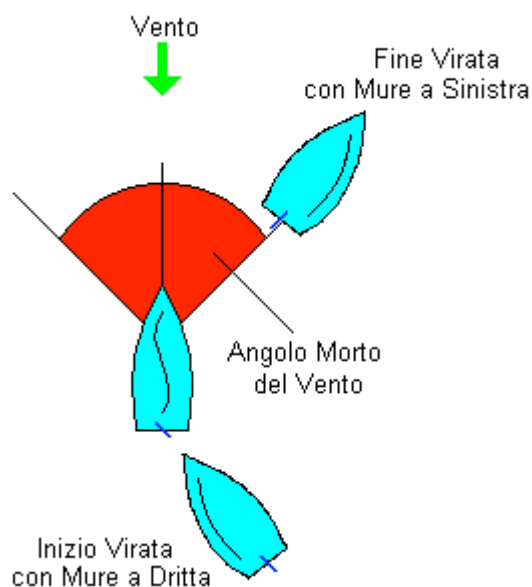
4.4 Cambi di mura

Se si procede contro vento il cambio di mura si effettua con una **virata**, mentre se si scende lo si effettua con una **strambata**.

La virata viene eseguita nell'angolo morto del vento e quindi riesce solo se si conserva una certa velocità di inerzia (**abbrivio**).

La manovra da effettuare è molto semplice ma comunque occorre sempre una buona coordinazione tra i membri dell'equipaggio. Si comincia mettendo la barca di bolina (veloce), quando il timoniere lo riterrà opportuno ordinerà "pronti alla vira". TUTTI dovranno rispondere "pronti". Il timoniere risponderà "viro" portando la barca all'orza (verso il vento) e quando la vela di prua (fiocco, genoa, ecc.) comincia a fileggiare viene filata la scotta e cazzata sulle nuove mura. La scotta della randa rimane cazzata e la vela passa da sola sulle nuove mura. Si riporta la barra al centro.

Fig. 20



Errori

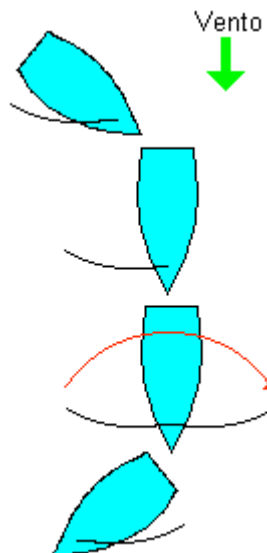
La virata può fallire se :

- ☐ la manovra è iniziata con la barca poco veloce.
- ☐ la scotta del fiocco è stata lasciata troppo presto.
- ☐ la barra è stata riportata al centro troppo presto.
- ☐ la scotta del fiocco viene cazzata troppo presto sulle nuove mura.

Al contrario della virata la strambata (o abbattuta) si esegue ricevendo il vento da poppa quindi avremo sempre la spinta del vento sulle vele e la barca sempre veloce.

Il timoniere informerà l'equipaggio delle sue intenzioni, puggerà fino a portarsi con il vento in fil di ruota (il fiocco sventato dalla randa andrà passato mettendosi a farfalla). A questo punto il timoniere ordinerà "pronti a strambare". Quando TUTTO l'equipaggio avrà risposto "pronti" ordinerà "strambo" recuperando velocemente la scotta della randa. Quando questa sarà quasi al centro, con un leggero colpo alla puggia la si farà passare lasciandola velocemente e controbilanciando la tendenza orziera della barca con una "contro puggiata". Infine, si riporta la barra al centro.

Fig. 21



Errori

La strambata può fallire se:

- ☐ si tenta di strambare senza essere in poppa.
- ☐ strambata involontaria (la scotta non è stata cazzata velocemente).
- ☐ non si lascia la scotta randa velocemente.
- ☐ non si dà la "contro puggiata".

In ogni caso la strambata difficilmente non riesce, ma la mancanza di controllo in manovra può comportare parecchi rischi sia per l'equipaggio sia per la barca.

5) Funzionamento dei motori a scoppio e diesel

I motori marini non sono molto dissimili da quelli terrestri, sebbene il loro uso sia diverso il funzionamento di base rimane lo stesso.

Tuttavia, la differenza sostanziale che li contraddistingue è da individuare nel circuito di raffreddamento. I motori terrestri generalmente utilizzano un circuito chiuso, nel quale il liquido di raffreddamento passa attraverso il radiatore, mentre quelli marini utilizzano un circuito aperto nel quale il liquido di raffreddamento è costituito dall'acqua marina che viene aspirata, passa attraverso un'intercapedine e viene ributtata a mare.

Sulle grandi imbarcazioni e sulle navi si utilizza un ulteriore sistema di raffreddamento nel quale l'acqua salmastra passa attraverso uno scambiatore di calore e successivamente viene sversata in mare.

Altra differenza consiste nella presenza dell'invertitore al posto del cambio e della leva di comando marce al posto della frizione.

Inoltre, vale la pena fare un accenno alla linea d'asse che è il complesso che trasmette la potenza del motore alla propulsione. È costituito da:

- asse porta elica: che collega l'elica alla scatola dell'invertitore/riduttore;
- giunto elastico: che unisce l'invertitore all'asse;
- astuccio con premistoppa: che racchiude l'asse porta elica nel punto in cui attraversa lo scafo per sporgere fuori, impedendo all'acqua di infiltrarsi nello scafo;
- cuscinetto reggispira: che trasmette la spinta dell'elica all'albero porta elica;
- supporto esterno: che sostiene l'asse porta elica sotto lo scafo;

Come i motori terrestri i motori marini si dividono in due grandi categorie a seconda del tipo di carburante che utilizzano. Vi sono i motori Diesel che utilizzano gasolio ed i motori a scoppio che invece utilizzano benzina.

Nei motori diesel la combustione del gasolio non avviene per mezzo di una scintilla, ma si genera autocombustione per effetto della pressione cui è sottoposta l'aria. Il ciclo di funzionamento prevede 4 fasi:

- **Aspirazione** (viene aspirata solo aria)
- **Compressione** (l'aria aspirata viene compressa e quindi riscaldata)
- **Combustione** (il gasolio viene iniettato dalla pompa di iniezione ed a contatto con l'aria compressa si incendia)
- **Scarico** (i gas combusti vengono scaricati)

Nei motori a scoppio la benzina si incendia, invece, per mezzo di una scintilla prodotta dalle candele. Le fasi sono anche in questo caso 4, ma va precisato che se si sviluppano separatamente siamo in presenza di un motore a 4 tempi:

- **Aspirazione** (viene aspirata aria e benzina)
- **Compressione** (la miscela di aria e benzina viene compressa)
- **Scoppio** (le candele producono una scintilla che brucia la miscela)
- **Scarico** (i gas combusti vengono scaricati)

Quando, invece, le fasi si sommano 2 a 2 siamo in presenza dei così detti motori a 2 tempi:

- **Aspirazione/Scarico**
- **Compressione/Scoppio**

In linea generale si può dire che i 2 tempi sono motori più semplici dei 4 tempi (generalmente non hanno le valvole, ma al loro posto sono presenti le luci di aspirazione e scarico) e la lubrificazione avviene grazie al fatto che alla benzina viene miscelato l'olio e quindi mancano dell'apposito circuito. La semplificazione dei 2 tempi comporta una maggior dispersione di carburante (che non viene completamente bruciato) e quindi sono meno efficienti e più inquinanti, ragion per cui vanno via via scomparendo.

Infine, vale la pena ricordare che i motori a scoppio a 4 tempi possono essere **entro bordo** **fuoribordo** ed **entrofuoribordo**. I 2 tempi di solito sono solo fuoribordo ed i diesel sono entro bordo o entrofuoribordo.

5.1 Irregolarità e piccole avarie

Al comandante di unità da diporto non è richiesta una specifica competenza meccanica, tuttavia è opportuno avere alcune conoscenze di base che servono a garantire maggiore sicurezza ed a scongiurare pericoli maggiori.

I motori devono sempre essere sottoposti a manutenzione programmata e non bisogna trascurarli per ridurre al minimo gli inconvenienti.

Motori Diesel

- Mancata accensione: può dipendere da ostruzione o irregolare taratura degli iniettori (in questo caso dovrà essere portato in assistenza); più spesso da bolle d'aria del circuito del gasolio, nel qual caso bisognerà spurgare, aprendo la valvola sulla pompa di iniezione ed azionando la pompetta di adescamento fino alla fuoriuscita di tutta l'aria. Per evitare tale inconveniente, prima di avviare un motore diesel, è bene accertarsi che i rubinetti dei serbatoi combustibili siano aperti.

- Il motore perde colpi: l'irregolarità può dipendere dal filtro del gasolio sporco (pulirlo), acqua o impurità nel gasolio (spurgo acqua dal filtro o sostituzione), valvole bloccate, condotto di iniezione rotto (andare in assistenza);

- Il motore non tiene il minimo: vite del minimo mal registrata, molle delle valvole rotte, infiltrazione di aria nel regolatore. Per gli ultimi due casi andare in assistenza.

Motore a scoppio:

- Il motore non parte o perde colpi: può dipendere dal serbatoio vuoto, dal rubinetto o dal foro sfiatatoio del serbatoio otturati, dalla batteria scarica, dal carburatore sporco

(scoperchiare la vaschetta, ripulirla e soffiare sugli spruzzatori) dallo stato di usura delle candele (in questo caso pulire o sostituire le candele);

- Carburatore ingolfato: chiudere il carburante ed insistere;
- Calotta spinterogeno o bobina umide o bagnate: asciugare. Nei motori di nuova generazione ad iniezione lo spinterogeno è stato sostituito dalla centralina.

Nei motori fuoribordo con accensione a cordicella una anomalia che può verificarsi di frequente è la rottura della cordicella che va immediatamente sostituita, ma in casi di emergenza può essere recuperata riannodandola su se stessa e inserita nella puleggia di emergenza.

5.2 Calcolo dell'autonomia

I motori marini esprimono i consumi in litri/ora. Questo dato è riportato sul libretto del motore (nei fuoribordo) o sulla licenza di navigazione.

In generale il dato dei consumi può anche essere ricavato tenendo presente che:

- i motori diesel consumano in un'ora all'incirca 170 gr di gasolio (circa 0,2 litri) per ogni cavallo di potenza;
- i motori a scoppio consumano in un'ora da 250 a 500 gr di benzina (circa 0,3/0,6 litri) per ogni cavallo di potenza.

Ovviamente conoscendo la potenza del motore e la capacità del serbatoio è possibile ricavarne l'autonomia.

Se ipotizziamo di dover calcolare quanto carburante ci serve per effettuare una determinata navigazione, dobbiamo sapere quali sono le distanze e qual è il consumo della nostra barca.

Se il punto A (partenza) ha una distanza dal punto B (arrivo) di 40 miglia e la nostra barca un motore a scoppio di 50 cv, dobbiamo procedere in questo modo:

- 1) prima si deve calcolare il consumo orario: $0,6 \text{ litri} \times 50 \text{ cv} = 30 \text{ litri ora}$
- 2) successivamente si deve stimare il tempo necessario a percorrere la tratta sapendo che la nostra barca può portare i 30 nodi di velocità: quindi per compiere le 40 miglia impiegherà 80 minuti (1h e 20'): $\text{distanza (in miglia}=40) \times 60 \text{ minuti: velocità (in nodi}=30)$
- 3) infine occorre moltiplicare il nostro consumo orario per il tempo necessario: $30 \text{ l/h} \times 80 \text{ minuti} = 40 \text{ litri di carburante}$

Dal momento che dovremo pure tornare sarà necessario imbarcare almeno il doppio dei litri di carburante per percorrere il doppio della tratta e per essere previdenti sarà necessario imbarcare almeno un 30% di carburante di riserva.

In altre parole: $40+40 (80) + 30\%(24) = 104 \text{ litri}$

6) Regolamento di sicurezza

Alla luce delle ultime disposizioni normative, in questo capitolo rientrano una serie di argomenti che sviluppiamo a partire dalle **categorie di progettazione** delle barche. Argomento che ha completamente stravolto il criterio di costruzione ed uso delle imbarcazioni non più vincolato solo alle distanze dalla costa, ma anche e prevalentemente allo **stato del mare**.

Dal 1998, è stata introdotta la marcatura CE, che discrimina le imbarcazioni in relazione a 4 lettere dell'alfabeto (a,b,c,d) e ad altrettanti limiti a cui le barche possono essere sottoposte. Le barche costruite precedentemente a tale data non hanno marcatura e possono navigare entro 6 miglia dalla costa o senza alcun limite se imbarcazioni. I natanti senza marcatura possono navigare solo entro le 12 miglia.

Categorie di progettazione in vigore:

A

(ALTO MARE) progettate per la navigazione in alto mare, in cui la forza del

vento può essere superiore ad 8 e l'altezza delle onde superiore a 4 m.

B

(AL LARGO) progettate per crociere d'altura in cui la forza del vento può essere pari ad 8 e l'altezza delle onde può raggiungere i 4 metri (forza 5)

C

(IN PROSSIMITA' DELLA COSTA) progettate per crociere in acque costiere, grandi baie, estuari, fiumi e laghi in cui la forza del vento può essere pari a 6 e l'altezza delle onde può raggiungere i 2 metri (forza 4)

D

(IN ACQUE PROTETTE) progettate per crociere su piccoli laghi, fiumi e canali, in cui la forza del vento può essere pari a 4 e l'altezza delle onde può raggiungere i 0,50 m. (Forza 2).

Le imbarcazioni da diporto sono soggette a **Visite Periodiche** per confermare la categoria di omologazione:

- **La prima visita dopo 8 anni** dall'iscrizione per le imbarcazioni senza alcun limite o per la navigazione d'altura
- **La prima visita dopo 10 anni** per imbarcazioni adibite alla navigazione in prossimità della costa.
- Le successive ogni **5 anni**

Per i natanti (inferiori 7,5 metri a motore o 10 a vela – a remi) non è previsto alcun controllo dal RINA, ma basta attenersi a quanto riportato sul Manuale del Proprietario.

Tuttavia, I natanti possono essere iscritti nei registri (anche per superare il limite delle navigazione entro le 12 miglia) su richiesta dei proprietari, in questo caso assumono lo status di imbarcazione e devono sottoporsi ai controlli.

I registri sono tenuti dalle Capitanerie di porto, dagli uffici circondariali marittimi e dagli uffici MCTC.

L'ufficio di iscrizione provvede al rilascio della **licenza di navigazione**. Nella licenza sono riportati gli estremi della barca (numero di identificazione, nome facoltativo, dati del motore, dimensioni, numero passeggeri, nome proprietario, specie di navigazione autorizzata, impiego per scuola, noleggio, ecc.).

In riferimento al tipo di navigazione il **codice della nautica** definisce navigazione da diporto quella effettuata a scopo sportivo e ricreativo dai quali esuli il fine di lucro. L'unità da diporto può essere utilizzata inoltre a fini commerciali con contratti di **locazione o noleggio (charter)**.

A seconda della lunghezza le unità da diporto si suddividono in:

- 1) navi: unità con scafo di lunghezza superiore ai 24 metri
- 2) imbarcazioni: unità con scafo di lunghezza compresa tra 10 e 24 metri
- 3) natanti: le unità a remi o con scafo di lunghezza pari o inferiore a 10 metri

DOCUMENTI DA TENERE A BORDO

- Tenuti in originale (in acque italiane fotocopie autenticate)
- Imbarcazioni - natanti

Licenza di navigazione

Certificato di sicurezza (solo imbarcazioni)

Patente nautica

Certificato di uso del motore se fuoribordo

Licenza rtf oltre le 6 miglia

Certificato limitato di radiotelefonista

Assicurazione

Tassa di stazionamento (solo imbarcazioni)

Tabella delle deviazioni (se si naviga oltre 6 miglia dalla costa – solo imbarcazioni)

Le **acque territoriali comunitarie** o **Mare territoriale** si estendono dalla costa fino a 12 miglia, salvo i casi in cui le 12 miglia si contano dalla linea di base (dalla linea cioè che traccia i

confini di golfi e vaste baie interne. In questi casi il limite è spesso molto fuori dalle 12 miglia reali dalla costa.

In questi confini è competente **l'autorità marittima**. Per definizione rientrano in questa autorità di controllo e prevenzione tutti gli uffici periferici riconosciuti dalla Amministrazione delle infrastrutture e dei trasporti.

La competenza preminente sulle acque spetta al sistema delle Capitanerie di Porto/Guardia costiera che sono articolate territorialmente secondo zone marittime (in testa alle **Direzioni Marittime**, 7 in tutta Italia), a queste fanno riferimento le **Capitanerie**, sotto di esse gli **Uffici Circondariali Marittimi**, gli **Uffici Locali Marittimi** e le **Delegazioni di Spiaggia**.

Alle Capitanerie spetta il compito di emanare **Ordinanze Marittime** che disciplinano in maniera analitiche limiti particolari e condizioni legate al diporto.

Rientrano, altresì, in questo capitolo le **dotazioni** che è necessario avere a bordo in relazione alla distanza dalla costa (si veda tabella).

Fig. 22

DOTAZIONI DI SICUREZZA PER TUTTE LE UNITA' DA DIPORTO	senza limiti	entro 50 miglia	entro 12 miglia	entro 6 miglia	entro 3 miglia	entro 1 miglio	entro 300 metri	acque interne
Zattera di salvataggio (per tutte le persone a bordo)	●	●						
Apparecchi galleggianti (per tutte le persone a bordo)			●					
Cinture di salvataggio (una per ogni persona a bordo)	●	●	●	●	●	●		●
Salvagente anulare con cima	1	1	1	1	1	1		1
Boetta luminosa	1	1	1	1				
Boetta fumogena	3	2	2	2	1			
Bussola e tabelle di deviazione (nota 1)	●	●	●					
Orologio	●	●						
Barometro	●	●						
Binocolo	●	●						
Carte nautiche della zona in cui si effettua la navigazione	●	●						
Strumenti da carteggio	●	●						
Fuochi a mano a luce rossa	1	3	2	2	2			
Razzi a paracadute a luce rossa	1	3	2	2				
Cassetta di pronto soccorso (nota 2)	●	●						
Fanali regolamentari (nota 3)	●	●	●	●	●			
Apparecchi di segnalazione sonora (nota 4)	●	●	●	●	●			
Strumento di radioposizionamento (Loran, GPS)	●	●						
Apparato VHF	●	●	●					
Riflettore radar	●	●						
EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon)	●							
ULTERIORI DOTAZIONI DI SICUREZZA PER LE UNITA' NON CE								
Pompa o altro mezzo di esaurimento	●	●	●	●	●	●		
Mezzi antincendio - Estintori (nota 5)	●	●	●	●	●	●		

Note:

- 1) Le tabelle di deviazione sono obbligatorie solo per le imbarcazioni da diporto.
- 2) Secondo la tabella D allegata al Decreto del Ministero della Sanità n. 279 del 28 maggio 1988.
- 3) Nel caso di navigazione diurna fino a dodici miglia dalla costa i fanali regolamentari possono essere sostituiti da una torcia di sicurezza a luce bianca.
- 4) Per le unità aventi una lunghezza superiore a metri 12 è obbligatorio anche il fischio e la campana (la campana può essere sostituita da un dispositivo sonoro portatile).
- 5) I natanti indipendentemente dalla categoria del motore, devono avere a bordo solo un estintore. Per le imbarcazioni il numero degli estintori e la capacità estinguente sono stabiliti alla lettera A) della tabella annessa al D.M 232/1994.
- 6) Le ultime norme fissano in 2 anni il limite entro cui sottoporre a visita periodiche le zattere di salvataggio.

7) Provvedimenti da adottare in caso di sinistro marittimo

In generale in mare possono verificarsi una serie di situazioni a cui porre rimedio in modo adeguato allo scopo di evitare che i problemi si sommino e compromettano l'incolumità degli equipaggi.

I problemi ricorrenti possono essere suddivisi in 4 categorie:

- **L'Incaglio:** quando cioè la chiglia si poggia su un basso fondale

In questo caso occorre:

- fermare il motore
- verificare presenza di falle in sentina
- verificare la tipologia di fondale
- valutare la posizione in cui si è incagliata l'imbarcazione
- tentare di sbandare l'imbarcazione
- attendere una marea favorevole

- **La Falla:** quando si determina un foro nella chiglia dell'imbarcazione

In questo caso occorre:

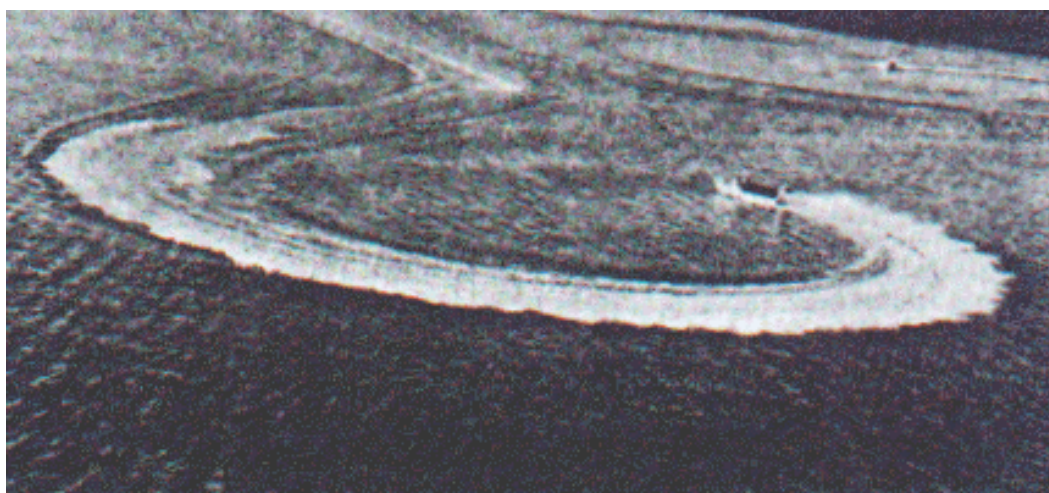
- azionare la pompa di sentina o la pompa a mano
- utilizzare il sistema di raffreddamento del motore per espellere l'acqua (utilizzando l'acqua all'interno della sentina invece di quella del mare)
- fare rotta verso il porto o procedere all'auto incaglio per evitare l'affondamento
- tentare di bloccare la falla intervenendo dall'esterno in modo da utilizzare la pressione atmosferica che comprime l'acqua per tenere aderente il materiale utilizzato come tura falla (se possibile utilizzare materiale che non si deteriora a contatto con l'acqua)

- **L'Uomo a mare:** quando perdiamo un componente dell'equipaggio che cade in mare

In questo caso occorre:

- tentare di non perdere di vista l'uomo mettendosi di vedetta
- gettare il salvagente anulare con boa luminosa
- virare dallo stesso lato in cui è caduto l'uomo ed eseguire una manovra di soccorso (es.: la curva di Williamson)
- cioè virare di 360° per ritornare al punto di partenza.

Fig. 23



Manovra di Williamson

- **L'Incendio:** quando a bordo si sviluppano fiamme che investono la struttura stessa della barca ed il suo contenuto.

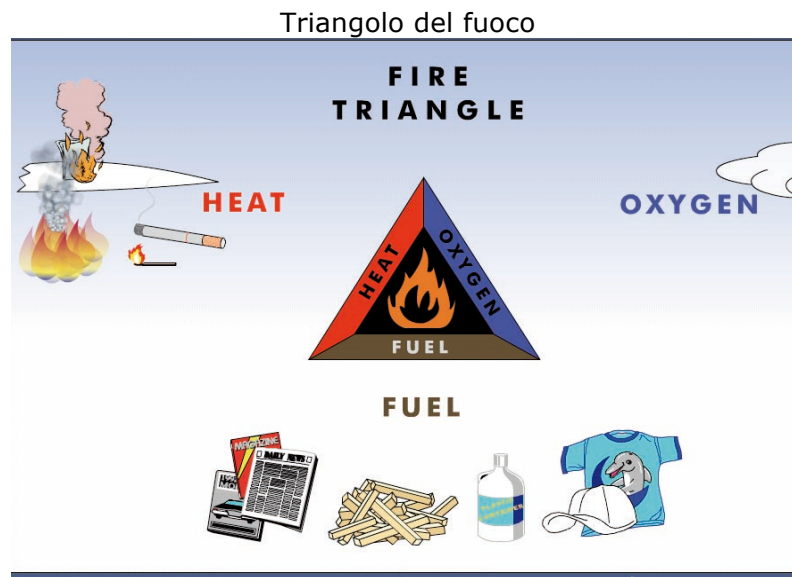
Per potersi sviluppare un incendio ha bisogno della presenza di 3 componenti:

Combustibile – (legno – carta – benzina - ecc...)

Comburente – (ossigeno)

Fonte di Ignizione – (calore – fiamma – scintilla - ecc...)

Fig. 24



In generale le classi degli incendi si riconoscono in funzione del tipo di combustibile secondo lo schema delle tabelle che seguono:

Fig. 25

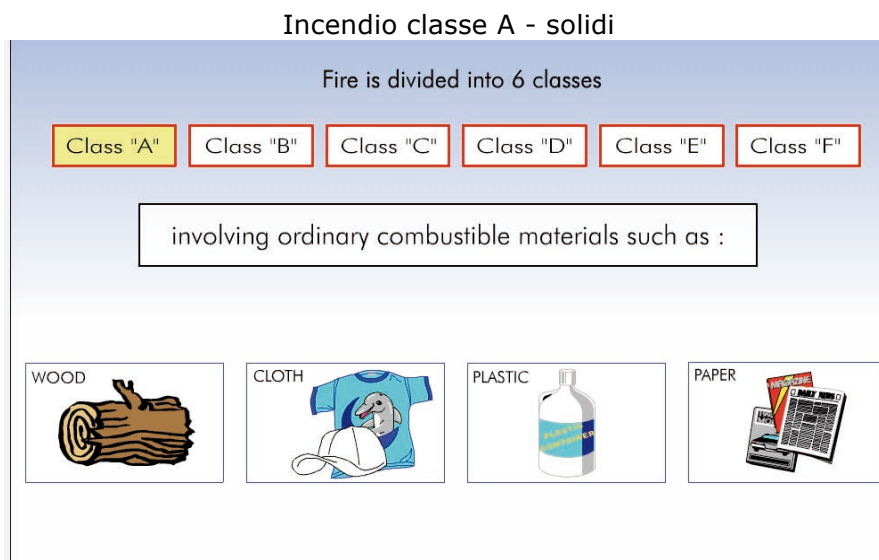


Fig. 26

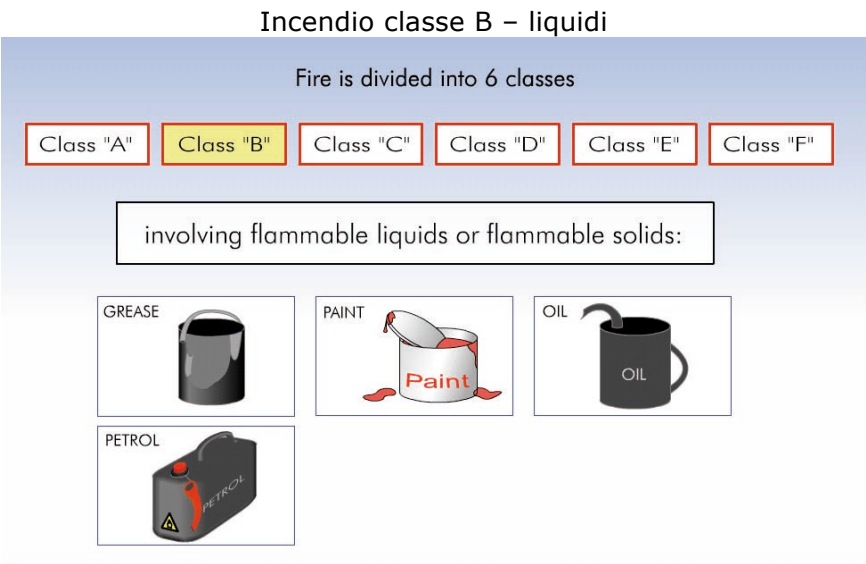


Fig. 27

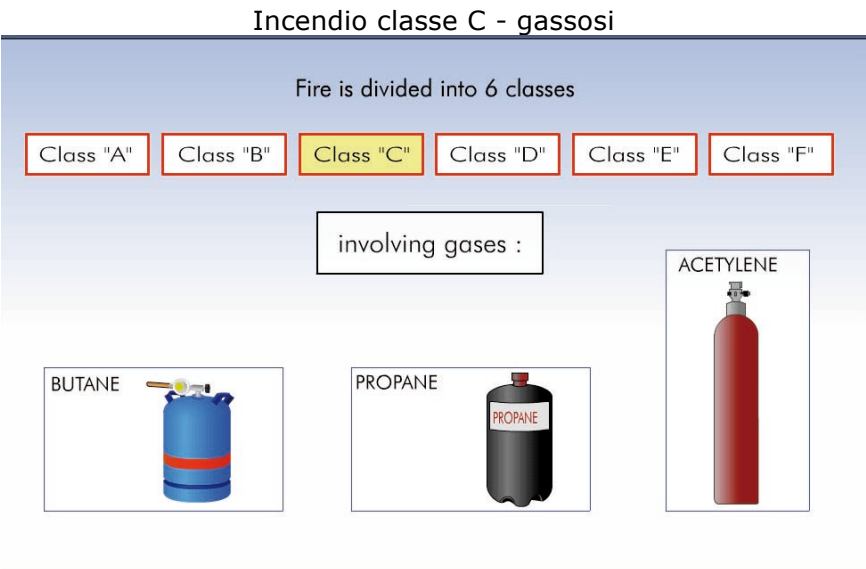
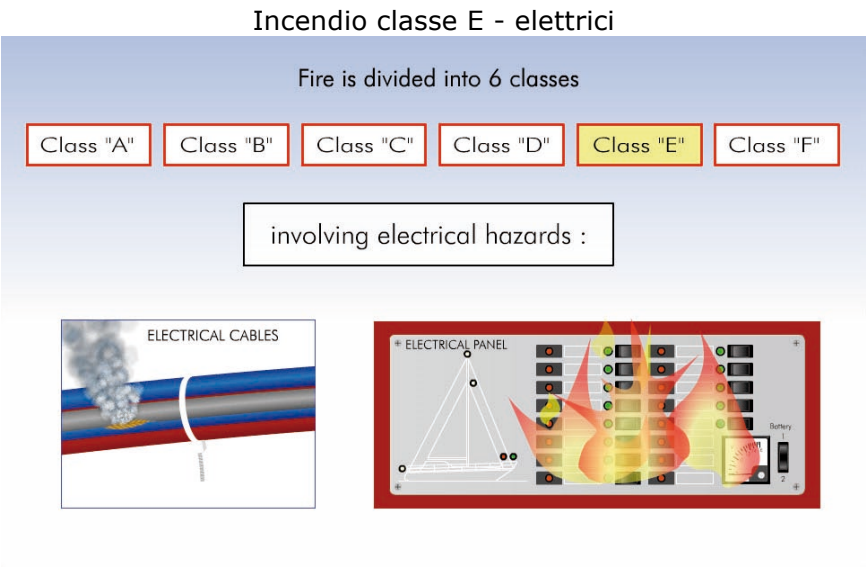


Fig. 28



Quindi è importantissimo riconoscere il tipo di incendio per poter utilizzare il rimedio adeguato allo scopo di evitare il peggio.

Pertanto occorre estinguere l'incendio con i seguenti estintori:

- estintori ad acqua (per estinguere A)
- estintori a polvere (per estinguere A + E)
- estintori a CO2 (per estinguere A + E)
- estintori a schiuma (per estinguere A+B+C)

In navigazione si deve:

- manovrare in modo da tenere il fuoco sottovento
- nell'usare l'estintore porsi sopravento al fuoco
- non gettare mai acqua su benzina o liquidi incendiati

Un ulteriore problema che si può determinare oltre quelli delle 4 tipologie sopra elencate è senza dubbio l'avaria al timone.

Può generarsi a causa di molteplici componenti. Nei sistemi a barra, questa può rompersi, nei sistemi a ruota può cedere la trasmissione. In ogni caso occorre quanto prima trovare una soluzione, almeno temporanea che ci consenta di rientrare in porto e risolvere il problema in maniera definitiva.

Nel caso di navigazione a vela l'uso alternato della randa e del fiocco può in qualche modo garantire governabilità. Se si cazza a ferro la randa e si lasca il fiocco la barca tenderà ad orzare, cazzando il fiocco e lasciando la randa, invece la barca poggerà.

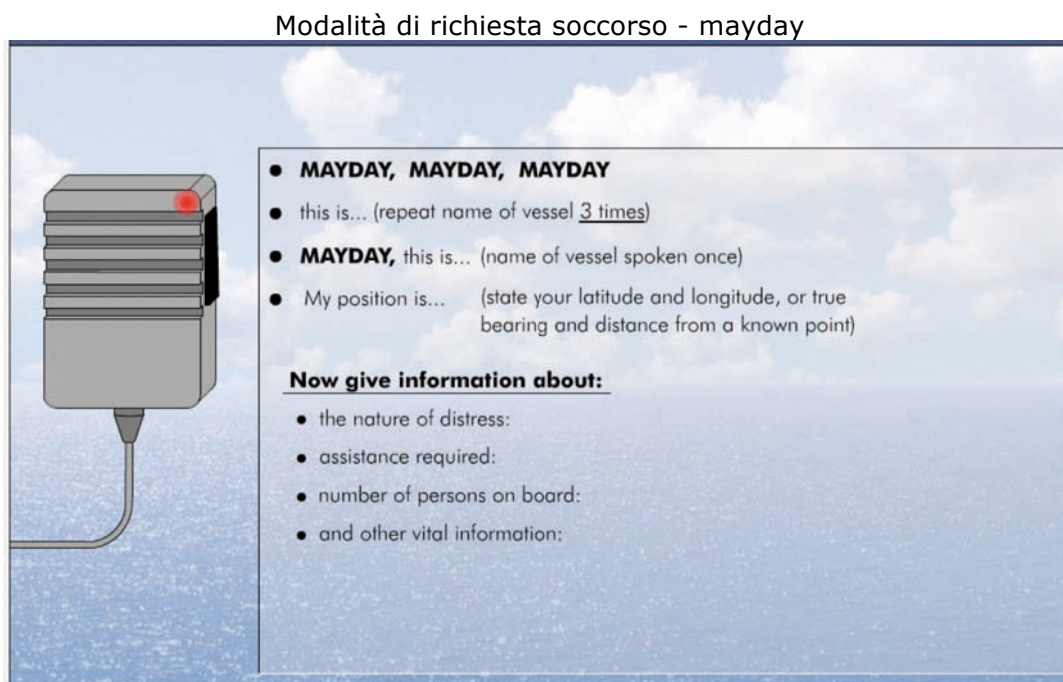
Una soluzione temporanea con un minimo di risultato la si ottiene filando a poppa un remo (pagaia) ed utilizzandolo per timonare.

8) Provvedimenti da adottare per la salvezza delle persone a bordo in caso di sinistro e abbandono dell'imbarcazione

In caso di incidente in mare che non permetta di tentare o eseguire azioni per mettere in sicurezza la barca e quindi le persone a bordo è necessario eseguire in maniera razionale le operazioni di salvataggio.

La prima cosa da fare in caso di abbandono nave è l'emissione via VHF della richiesta di Soccorso – **MayDay** secondo uno specifico protocollo internazionale

Fig. 29



Immediatamente dopo aver dato il may-day si devono indossare i giubbotti di salvataggio (dotati di boetta luminosa che se di sera va accesa). Inoltre occorre mettere in mare la zattera (se disponibile) prima di abbandonare la nave. Dopo si devono utilizzare i mezzi di soccorso sapendo che il loro funzionamento e la loro capacità di essere individuati da altre unità in mare dipende da caratteristiche tipiche e perciò non vanno sprecati usandoli in maniera indiscriminata.

Fig. 30

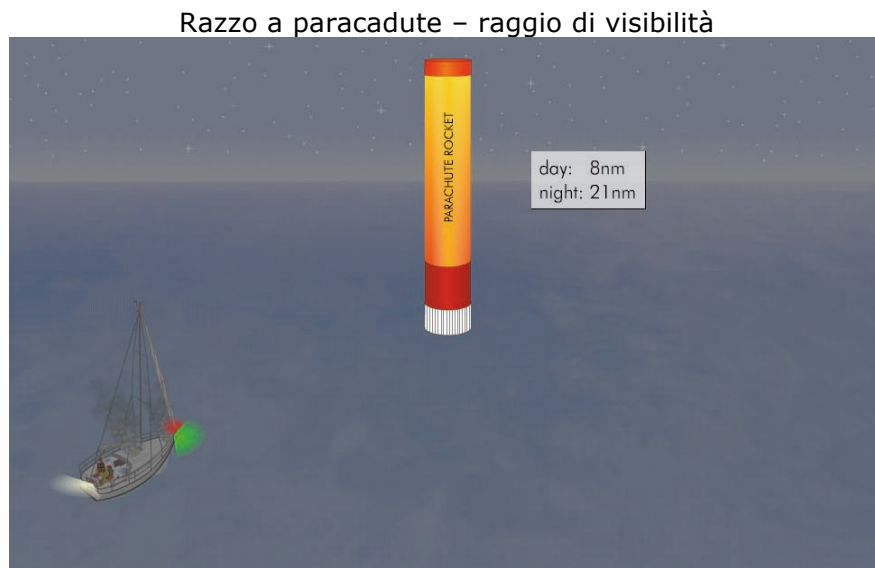


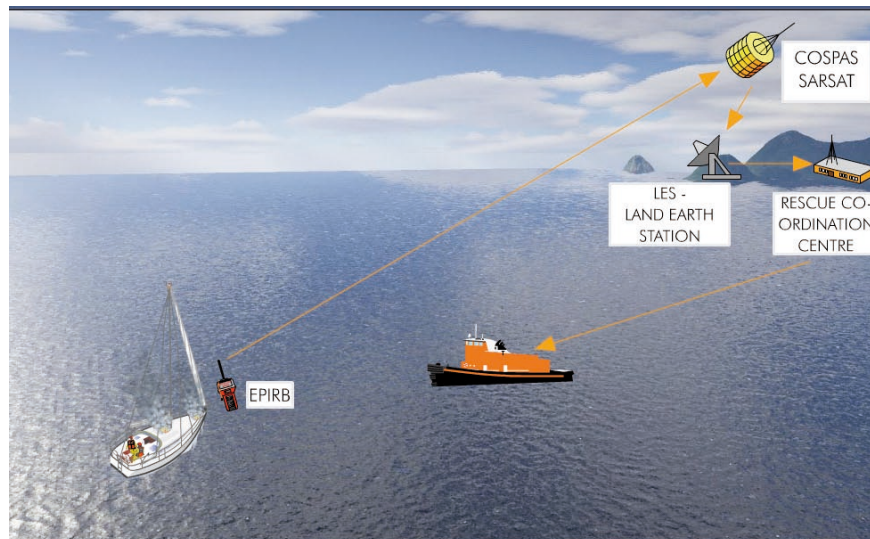
Fig. 31



Se non ci sono unità a vista inutile lanciarlo perché dura solo pochi secondi. In alternativa per localizzare la propria posizione (dall'alto), meglio utilizzare i fuochi a mano e la boetta fumogena.

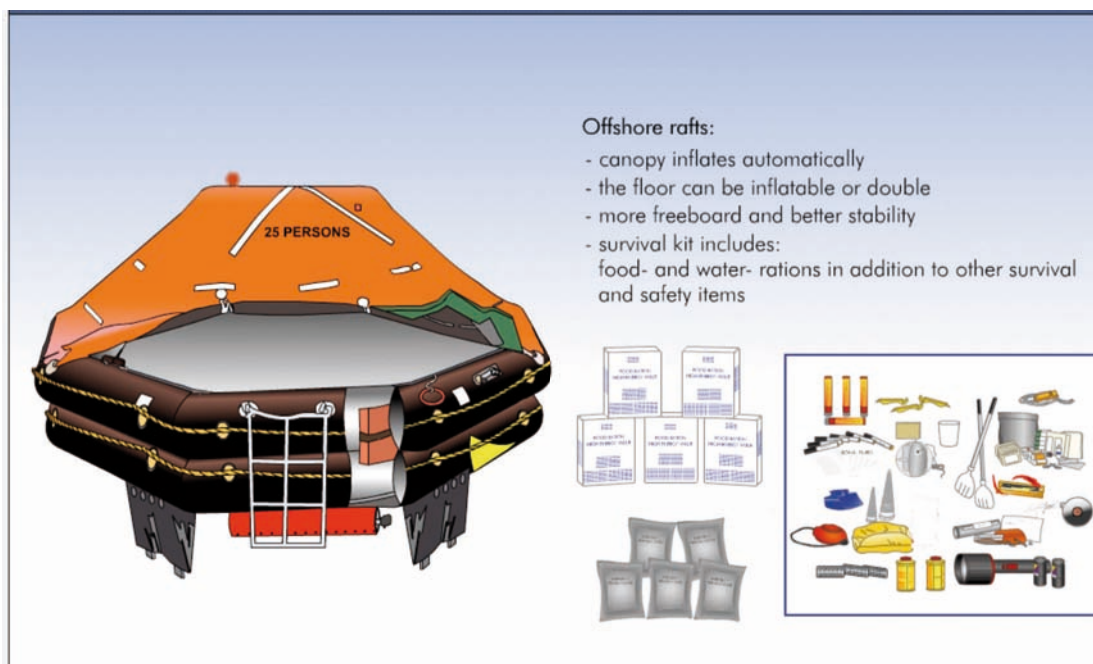
Se si naviga con unità che prevedono la presenza a bordo dell'EPIRB occorre attivarlo. Consente l'emissione di un segnale di soccorso contenente le coordinate geografiche in cui si trova lo strumento. Il segnale di soccorso viene grazie ai satelliti inviato a tutte le stazioni costiere di tutti i paesi.

Fig. 32



Come detto se la nave sta affondando prima che questo accada si dovrà lanciare in mare la zattera di salvataggio che contiene tutto il necessario per un breve periodo di sopravvivenza in mare.

Fig. 33



9) Precauzioni da adottare in caso di navigazione con tempo cattivo

In linea di principio si deve provare a non trovarsi mai nel cattivo tempo!!! Se però succede si deve:

- Ridurre la velocità
- Mettersi in andatura a mascone o giardinetto cioè opponendo al mare la parte più solida se gli si naviga contro (mascone) o offrendo la parte che permette la migliore velocità se si naviga a favore di mare (giardinetto)

Non mettersi mai al traverso o di poppa piena (si possono verificare rovesciamento o perdita del controllo)

Mascone: parti anteriore destra e sinistra dell'imbarcazione

Giardinetto: parti posteriore destra e sinistra dell'imbarcazione

Quando si naviga con cattivo tempo e le condizioni di mare diventano proibitive, tanto da non poter avanzare a motore a trovare riparo, si può cercare rimedio limitando lo scarroccio eccessivo della barca mettendo un "freno" ad esempio filando l'ancora galleggiante e opponendo la prua al vento ed al mare.

Se si riesce ad avanzare ed è possibile trovare un riparo in poco tempo è possibile mettere l'ancora galleggiante a poppa al fine di evitare che la barca si intraversi e per controllare la velocità sulla spinta delle onde che arrivano da dietro.

Per contrastare l'azione violenta delle onde è necessario sempre evitare che queste impattino al traverso (ci si può rovesciare), di fronte (sulla prua) o da dietro (sulla poppa). Per fare ciò si naviga zigzagando sulle onde (offrendo al mare il mascone se si va contro mare e vento, oppure il giardinetto se si procede nella stessa direzione di mare e vento).

10) Assistenza e soccorso: segnali di salvataggio e loro significato

I segnali che è possibile trasmettere o ricevere a bordo riguardano 3 differenti tipologie:

- messaggi di urgenza (**PAN**): quando la nave ha bisogno di assistenza, ma non corre pericolo immediato;
- messaggi di sicurezza (**SECURITE'**): quando la nave non corre pericolo, ma informa tutte le unità in transito di eventuali problemi (meteo, relitti, ecc.);
- messaggi di soccorso (**MAYDAY**): quando è richiesto soccorso immediato.

In tutti e tre i casi il protocollo internazionale prevede la ripetizione della parola per 3 volte, dopo di ciò vanno elencati (e sempre ripetuti 3 volte) il nome dell'unità, la posizione tramite coordinate o distanza da punto cospicuo, il tipo di avaria ed il numero delle persone da soccorrere o il tipo di segnalazione da effettuare.

Esiste una tabella internazionale dei segnali di salvataggio e assistenza che in caso di unità commerciali va tenuta obbligatoriamente a bordo e facoltativamente sulle unità ad uso privato. Serve a verificare il tipo di segnali che possono inviare anche aerei che sorvolano le unità in pericolo (oscillazione delle ali sulla prua o sulla poppa, accensione di luci, ecc.).

11) Regolamenti per evitare gli abbordi in mare e norme di circolazione nelle acque interne

Per prevenire gli abbordi in mare esiste un apposito regolamento internazionale che prevede comportamenti e segnali da adottare. In base a tale regolamento ogni nave deve:

- Mantenere sempre un servizio di vedetta
- Procedere a velocità di sicurezza

Il rischio esiste se una nave si avvicina ed il rilevamento bussola di questa nave non varia apprezzabilmente.

Occorre rispettare sempre le precedenza tenendo presente che:

- Rotte opposte: ciascuna nave deve accostare a dritta
- Rotte incrociate: la nave che vede l'altra a dritta deve lasciare libera la rotta all'altra evitando se possibile di passerle di prora
- Rosso al rosso – verde al verde – via così che la nave non si perde
- Se al verde il rosso vedi vai al timone che manovrare devi
- Ogni manovra deve essere eseguita con decisione – per evitare di lasciare nel dubbio l'altra imbarcazione – ampio margine di tempo – manovra chiara
- La nave che ha diritto a mantenere immutata la propria rotta deve mantenere la rotta a meno di evidente situazione di pericolo ritenendo che l'altra imbarcazione non ha capito la situazione

- Nel caso di rotte che si incrociano per navi a motore la nave che ha il diritto di precedenza non deve mai accostare sinistra – per evitare l’abbordaggio nel caso di ritardo dell’operazione da parte dell’altra

Nel caso si navighi a vela:

- La nave con mure a sinistra deve dare la precedenza
- Se le due navi hanno le stesse mure quella sopravvento deve dare la precedenza
- Se la nave con mure a sinistra vede una nave sopravvento ma non riesce a stabilire le mure di quest’ultima deve comunque dare la precedenza

Sorpasso

- La nave raggiungente deve dare sempre la precedenza alla nave raggiunta
- La nave raggiunta non deve variare comportamento
- Si definisce nave raggiungente una nave che si avvicina all’altra da una direzione di oltre $22,5^\circ$ a poppavia del traverso (arco di visibilità del solo fanale di poppa)

Una nave a vela ha sempre la precedenza rispetto ad altre navi TRANNE quando incontra:

- navi condizionate dal pescaggio (immersione)
- con manovrabilità limitata
- che non governano
- che sono intente a pescare
- Navi in uscita dal porto

Se l’imbarcazione a vela procede a motore non è considerata nave a vela.

Le tipologie (vela, motore) e le condizioni di navigazione (non governabilità, pescaggio condizionato, ecc.) vengono individuate da apposite segnalazioni diurne e notturne. Tutti questi segnali devono essere conosciuti dai comandanti, ma è sempre opportuno portare in barca uno schema sintetico (tabella) dei segnali diurni e notturni per le opportune verifiche.

Di base le imbarcazioni hanno tre fanali con un preciso angolo di visibilità che servono ad identificare da quale lato procedono. I fanali rosso, verde e bianco, infatti, ci indicano se la nave viene di fronte (si vedono le luci rossa e verde contemporaneamente), se viene da destra e procede verso sinistra (si vede solo la luce rossa) o da sinistra (si vede solo la luce verde), oppure se gli stiamo andando incontro (si vede solo la luce bianca).

Le luci verde e rossa si chiamano **luci di via** e coprono ognuno un angolo di visibilità di $112,5^\circ$ gradi (225° in totale), la luce bianca viene detta **luce di coronamento** poiché con i suoi 135° di visibilità corona (completa) i 360° .

Fig. 34

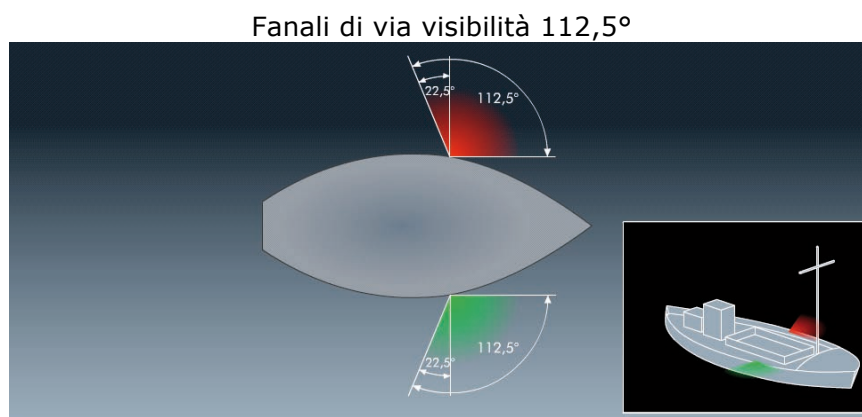
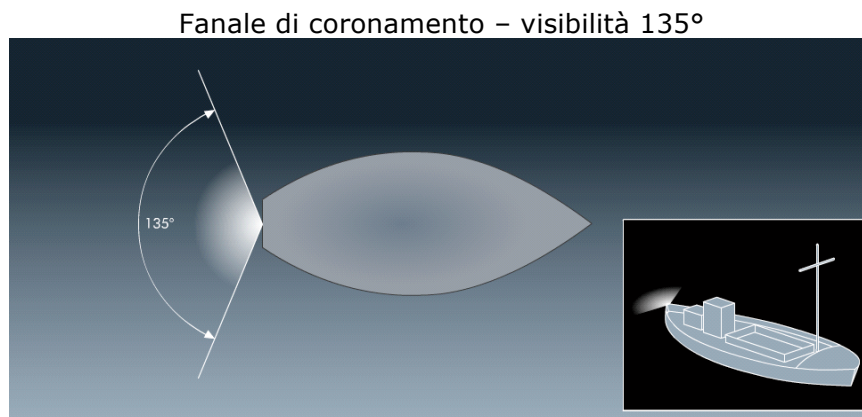


Fig. 35



La visibilità di questi fanali è relativamente limitata, poiché di solito sono posizionati ad una altezza non elevata dal pelo dell'acqua. Di norma sono visibili per 2/3 miglia.

Sulle barche di dimensioni maggiori (sopra i 50 metri) la visibilità aumenta poiché essendo più alta la barca sono poste più in alto.

Le luci sono obbligatorie su tutte le barche che superano i 7 metri, mentre su quelle più piccole sono facoltative e possono essere sostituite all'occorrenza da una torcia portata in mano.

Fig. 36



Quando le imbarcazioni superano i 7 metri di lunghezza è obbligatoria una luce supplementare bianca montata su un pennone (albero) ad una altezza di 4,5 m sopra le luci di via. Tale luce deve essere visibile per un settore a prua di 225° (in modo da essere sempre visibile insieme alle luci di via. Nel caso di barca a vela questa luce deve essere di colore rosso e verde.

Fig. 37

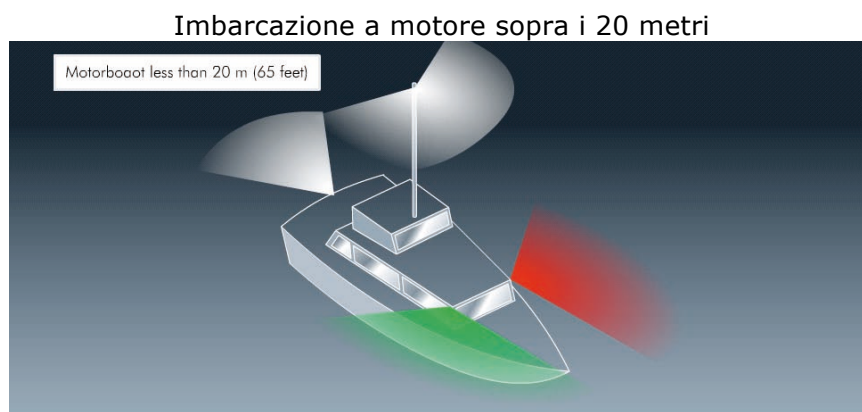
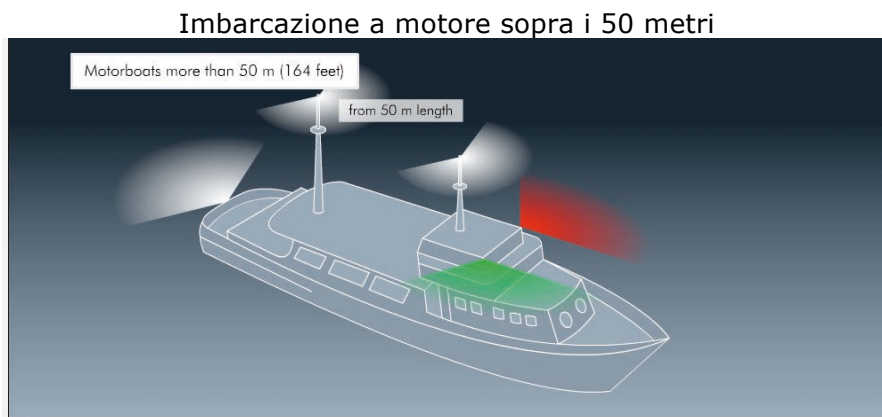


Fig. 38



Quando le dimensioni superano i 50 metri si aggiunge un ulteriore luce bianca a 225° in modo da poter identificare l'unità.

Fig. 39



Come detto per segnalare tipologie particolari di imbarcazioni o operazioni alle quali sono intente e che condizionano la loro governabilità si usano segnali notturni aggiuntivi (che di giorno sono sostituiti da segnali diurni con pari significato).

Fig. 40

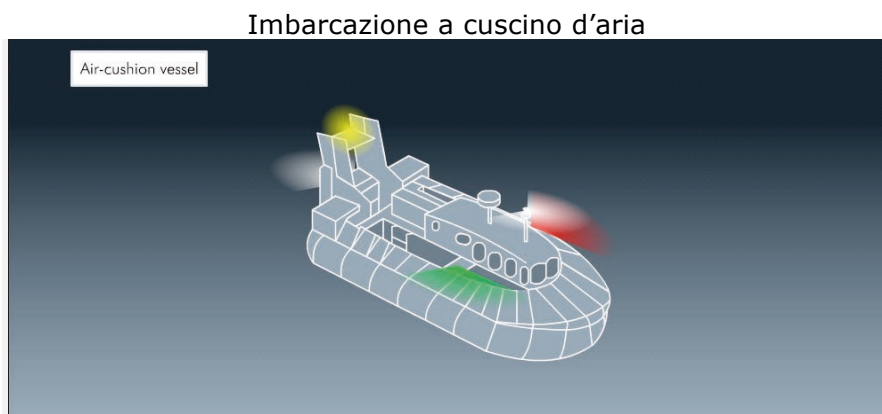


Fig. 41

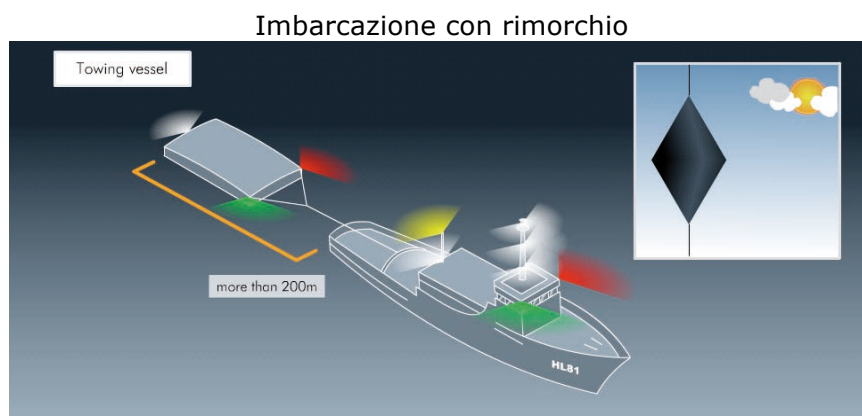


Fig. 42



Fig. 43



Fig. 44



Fig. 45

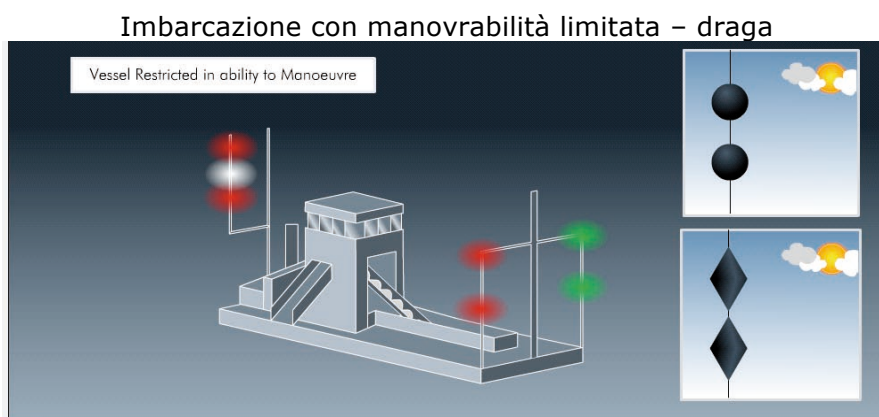


Fig. 46

Imbarcazione con manovrabilità limitata – subacqueo in immersione

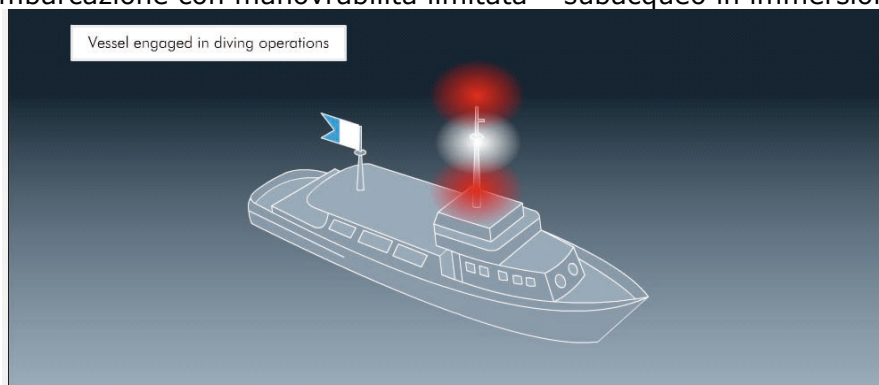


Fig. 47

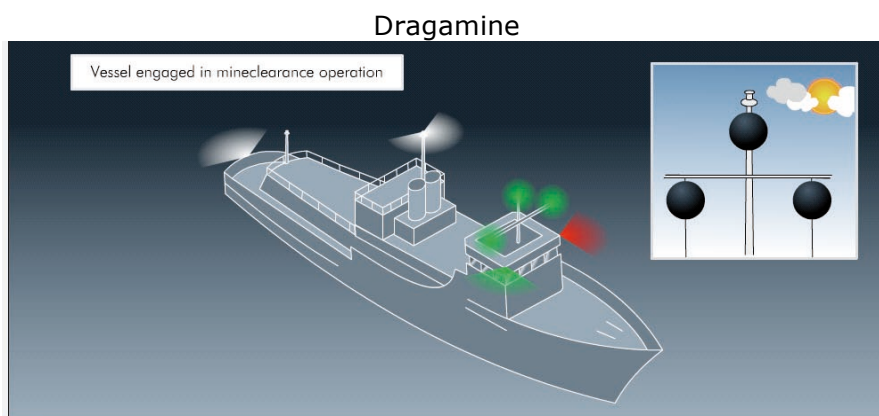


Fig. 48

Nave condizionata dalla propria immersione – 3 fanali rossi sullo stesso albero

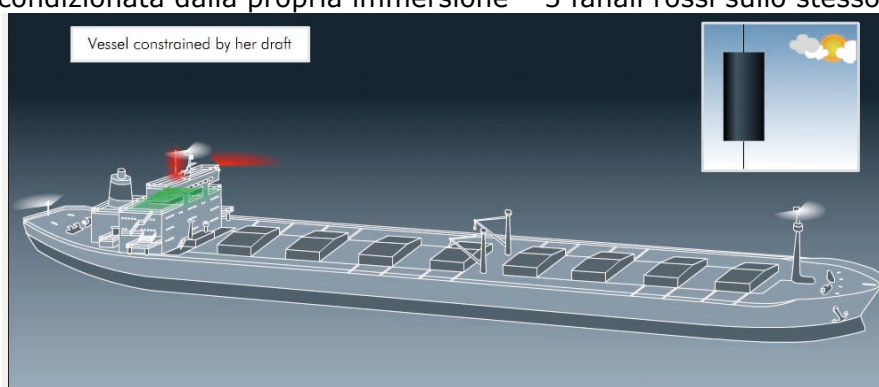


Fig. 49

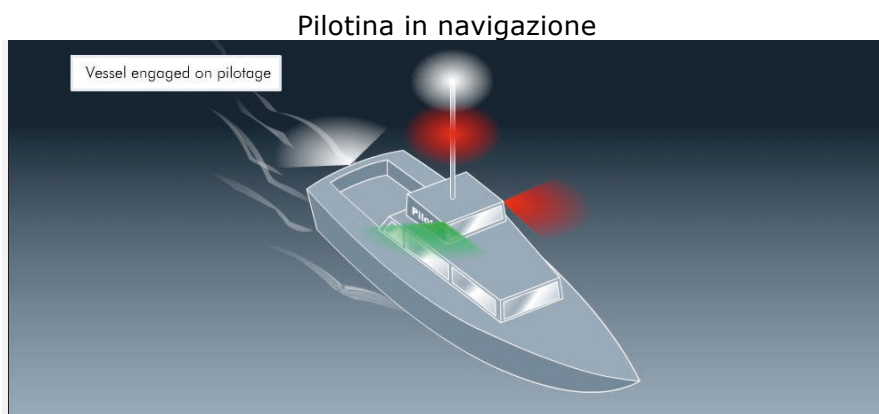


Fig. 50



Fig. 51



Fig. 52

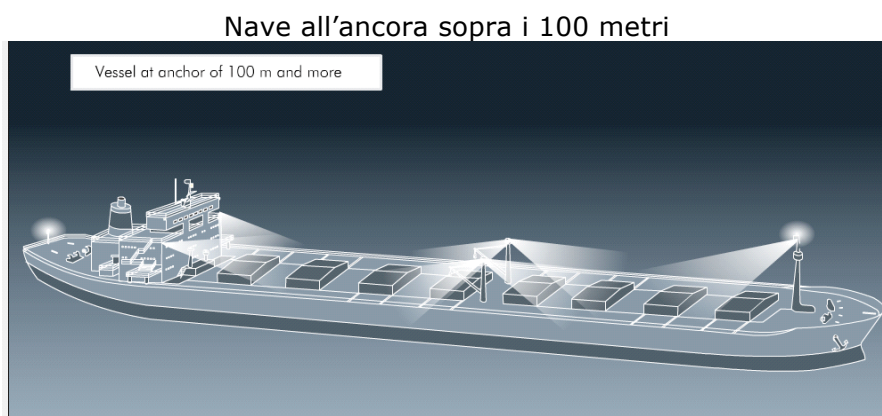
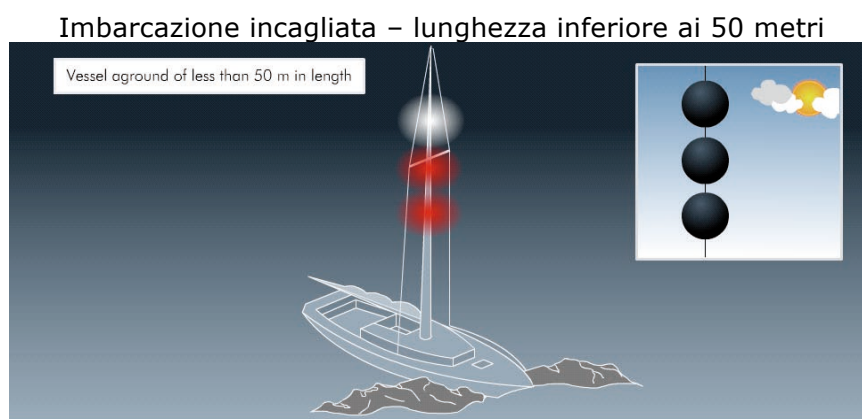


Fig. 53



Fig. 54



12) Precauzioni in prossimità della costa o su specchi acquei ove si svolgono altre attività nautiche

Sempre per evitare gli abbordi in mare (secondo quanto disposto nell'apposito regolamento) occorre ripetere alcune precauzioni quando si naviga in prossimità della costa e quindi vicino a tratti di mare sui quali possono essere svolte particolari attività (pesca subacquea, sci nautico, ecc.).

Se si svolge sci nautico, si deve:

- effettuarlo solo con mare calmo
- solo di giorno
- il conduttore deve essere in possesso di patente e sulla barca può portare un solo passeggero anch'esso con la patente
- il cavo di traino deve essere almeno di 12 metri
- lo sciatore deve essere collegato tramite moschettone a sgancio rapido
- si devono montare appositi specchietti retrovisori
- non ci si può avvicinare alla costa (300 se con parete scogliosa e 500 metri se costa sabbiosa)
- usare gli appositi corridoi
- sulla barca devono essere presenti i mezzi di soccorso (salvagente anulare con cima, cassetta di pronto soccorso)

Se si svolge attività subacquea si deve sapere che:

- È vietata in prossimità delle spiagge
- La presenza del sub deve essere segnalata di giorno con bandiera codice dei segnali – lettera A – di notte con una luce giallo lampeggiante

Avvicinandosi alla costa le unità devono procedere ad una velocità non superiore a 10 nodi se ci si avvicina entro i 1000 metri.

Non è possibile spiaggiare, salvo che a remi o velocità di 2/3 nodi negli appositi corridoi segnalati da boe di colore giallo.

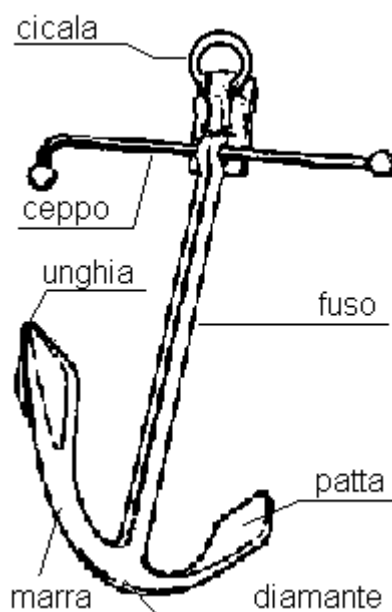
In prossimità della costa (o comunque dove il fondale lo consenta) salvo i casi in cui questo sia espressamente vietato dalle carte nautiche della zona è possibile ancorare.

L'ancoraggio è una operazione delicata che va eseguita rispettando regole precise e matematiche.

Innanzitutto va precisato che esistono diversi tipi di ancora a seconda del tipo di fondale sul quale si andrà ad ancorare.

In generale l'ancora, quale che sia la sua forma, è composta di una serie di parti che prendono nomi appositi:

Fig. 55



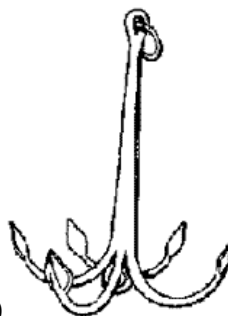
Rispetto alle tipologie più comuni distinguiamo:

IL GRAPPINO

Si tratta di un ancorotto a quattro marre articolate e richiudibili, ottimo sui gommoni o nel battellino di servizio. Detto anche "a ombrello" per il suo modo di funzionare, deriva dai rampini da pesca che presentano le marre fisse e le unghie più sottili. In posizione di riposo le marre sono raccolte attorno al fuso e trattenute da un blocco semisferico, lo stesso che mantiene poi aperti i quattro bracci.

La sua tenuta non è forte e non deve mai essere utilizzato come ancora di posta, anche se dimostra una buona tenuta su fondali rocciosi per la sua capacità di penetrare in ogni anfratto.

Fig. 56



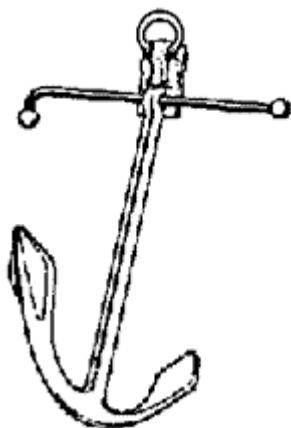
AMMIRAGLIATO

L'ancora più classica è senza dubbio l' Ammiragliato (o dell'Ammiragliato), anche se poco utilizzata sul naviglio da diporto perché ingombrante, pesante e difficile da maneggiare. Per risolvere almeno in parte questi handicap è senz'altro da preferire il tipo a ceppo sfilabile (mentre non sempre si dimostrano funzionali i pochi modelli completamente smontabili). È comunque un'ancora ottima praticamente per qualsiasi fondo e si dimostra superiore alle altre soprattutto in presenza di fitta vegetazione algale (anche se a volte può arare, cioè muoversi, soprattutto nella sabbia). La punta delle marre può essere più larga per fondi fangosi o morbidi, più stretta per quelli compatti.

Tra gli inconvenienti è anche da ricordare che se la catena si imbroglia sul ceppo (inceppata) o sulle marre (ammarrata), l'ancora probabilmente non farà nessuna presa e dovrà essere nuovamente calata. Inoltre il suo peso è superiore di una a marre articolate o a vomere di pari qualità, e questo può essere un problema grave se non si dispone di salpa-ancore e tutto viene fatto a forza di braccia.

In definitiva l'Ammiragliato può essere considerata un'ottima ultima ancora di bordo (detta anche di speranza), da utilizzare con vento forte in aiuto alle altre che potrebbero arare.

Fig. 57



CQR E DELTA

L'ancora CQR, detta anche a vomere o ad aratro è tra le più diffuse e per le sue qualità viene utilizzata normalmente come ancora primaria. Il suo nome è l'abbreviazione della parola inglese "secure", sicuro.

Di ridotto ingombro e tenuta molto buona, specie con sabbia, ciottoli o fango, nacque ad opera di G.I. Taylor nel 1933, come ancora per idrovolanti. Da qui si intuisce la necessità di uno strumento che, a parità di tenuta, permettesse soprattutto la riduzione dei pesi. In effetti tutte le prove riscontrabili riportano come una CQR presenti una tenuta quasi doppia di un' Ammiragliato di pari peso.

Inoltre la sua forma riduce quasi completamente i rischi di ammarraggio, mentre la barra che unisce le due orecchie delle marre consente di installare con estrema facilità una grippia. Tra vantaggi sicuramente non secondari è infine da ricordare che la CQR fa nuovamente presa anche dopo avere eventualmente arato, cosa invece difficile ad esempio per una Danforth. Tra gli inconvenienti è invece da annoverare che, proprio per il suo peso ridotto, ha una estrema difficoltà ad affondare su un terreno coperto di alghe. Recentemente è nata l'evoluzione della CQR, chiamata Delta, che ha il vantaggio di posizionarsi automaticamente nella giusta posizione sul musone di prua.

Fig. 58



DANFORTH

Diffusissima in tutto il mondo e nota in Italia come Danforth, l'ancora piatta a marre articolate presenta una grande area, così da essere ottima per sabbia e fango, qualità che la fa spesso preferire nei nostri mari. Tra le caratteristiche ricordiamo il diamante snodato e l'avere un corto ceppo in linea con la base delle marre. Valutando le diverse possibilità di fondale, la sua tenuta risulta mediocre con fitta vegetazione e addirittura scadente su fondali rocciosi; è quindi da ritenere genericamente inferiore ad una CQR, per cui il suo uso è consigliabile soprattutto come ancora secondaria. Se disponete di una Danforth ricordate di controllare periodicamente che lo snodo non presenti incrostazioni in grado di limitare il movimento delle marre, perchè in questo caso la sua efficienza diminuirebbe drasticamente.

Fig. 59



HALL

Anche la Hall è un'ancora a marre articolate, ma si differenzia dalla Danforth per non avere il fuso e disporre di marre più tozze e grosse. Normalmente la Hall affida al grande peso la sua ottima qualità di tenuta su qualsiasi tipo di terreno, ma per questo è utilizzata come ancora primaria soprattutto sulle navi o su yacht di grande dislocamento di dimensioni assai ridotte, presentando unfacile stivaggio ed essendo priva di spigoli vivi, è preferita anche sui battellini di servizio e gommoni, ma in questo caso presenta anch'essa problemi con alghe, ciottoli o ghiaia.

Fig. 60



BRUCE

Un'ancora di recente concezione (1972) e dimostratasi assai valida, è la Bruce. L'obiettivo di Peter Bruce era originariamente di ideare un'ancora speciale per le piattaforme petrolifere che operavano nel Mare del Nord; avendo però creato un oggetto che presenta estrema facilità ad affondare saldamente nella sabbia o nel fango, oltre ad avere una presa genericamente più forte di altre ancore a parità di peso e di lunghezza di catena, si è diffusa rapidamente anche sulle barche da diporto.

Ha una forma molto particolare, con un'unica marra fissa quasi semicircolare e due larghe orecchie che si aprono come ali di farfalla. A parità di peso è più compatta di una CQR o una Danforth. Di difficile stivaggio, è però l'ancora che meglio di ogni altra sembra integrarsi elegantemente sul musone di prua. Per contro l'essere coperta da brevetto la rende un oggetto più costoso delle altre ancore.

Fig. 60



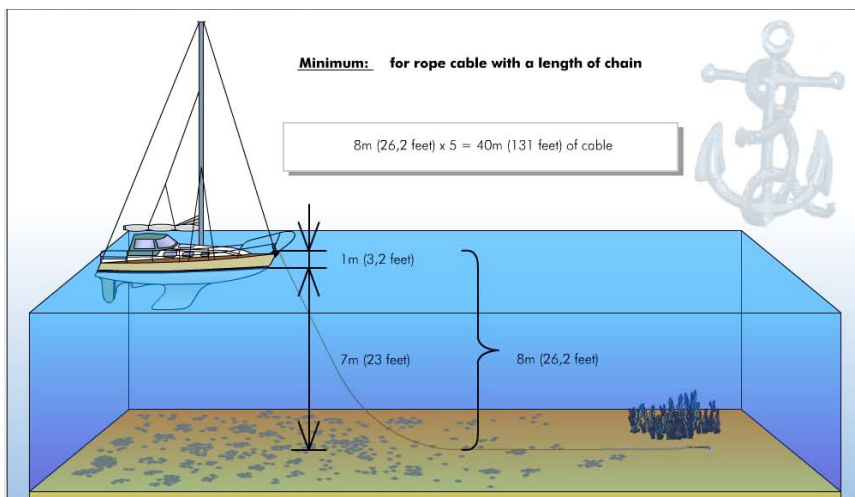
Il peso dell'ancora dovrà essere proporzionato alla stazza e alla lunghezza dell'imbarcazione, e soprattutto dovremo tenere conto della forza della corrente del tratto in cui vogliamo sostare per poter pescare, non si può di certo pensare di ancorare in corrente una barca di 5 metri con un'ancora di un chilogrammo. Normalmente per determinare il peso corretto di un'ancora si ipotizzano 1,5 kg di peso per ogni metro di braca.

Un accessorio utile da utilizzare abbinata all'ancora, è una catena d'acciaio lunga almeno alcuni metri, la quale aiuta l'ancora a rimanere più schiacciata sul fondo in posizione corretta e ne facilita l'aggrappo.

Legata la catena, ovviamente, ci vuole una robusta corda di almeno 30/50 metri, in modo da potersi ancorare utilizzando sempre una quantità di cima pari a 2/3 volte il fondale. In questo modo l'ancora si troverà in posizione migliore per aggrappare e la pressione esercitata dall'acqua sulla corda sarà minore, rispetto ad un ancoraggio con poca corda, permettendo così una sosta prolungata nel tempo.

Fig. 61

Esempio fondale di 7 metri – catena/cima da filare in mare almeno 21 metri



La barca va ancorata sempre e solo di prua, in modo da volgere la poppa a valle e pescare nella fossa che abbiamo scelto, non è consigliabile ancorarsi con due ancore, ossia una a prua e una a poppa, anche se si fa fatica a stare fermi, perché è molto pericoloso per la stabilità dell'imbarcazione in corrente, soprattutto al passaggio d'altri natanti, infatti il moto ondoso provocato e l'impossibilità della nostra imbarcazione di assecondarlo, perché troppo legata, può portare un'onda all'interno dello scafo, con possibile affondamento. Rispettando tali e semplici consigli, state pur certi che il vostro ancoraggio sarà sicuro e duraturo, e potrete pescare ovunque lo vogliate senza incorrere in inutili pericoli, per tutto il tempo voluto. Molti legano la corda dell'ancora alla bitta dell'imbarcazione con nodi non facilmente scioglibili, in questo modo in caso di un eventuale pericolo in cui dobbiamo disancorarci d'urgenza gettando via l'ancora, non ci sarà possibile farlo.

Una volta lanciata l'ancora in mare e fatta filare la quantità di cima necessaria si deve bloccare la cima su una galloccia posta a prua eseguendo il nodo apposito ossia la volta su galloccia. Ciò permette di mollare facilmente l'ormeggio quando si deve riprendere la navigazione.

13) Bollettini meteorologici per la navigazione marittima. - Strumenti meteorologici e loro impiego

Per non incappare in pessime condizioni meteo è necessario utilizzare gli appositi bollettini che vengono diramati in VHF sul canale 68 per 4 volte al giorno, oltre ovviamente a servirsi dai moderni sistemi di informazione meteo disponibili su Internet.

Messaggi urgenti per avvisi di burrasca vengono invece trasmessi di continuo sul canale VHF 16.

In ogni caso sulle imbarcazioni devono essere presenti alcuni strumenti che consentono di effettuare alcune rilevazioni sull'andamento meteo e fare delle piccole previsioni in maniera autonoma.

Per via del peso dell'aria, l'atmosfera esercita una pressione sulla superficie terrestre che a livello del mare è pari al peso di una colonna di 760 mm di mercurio = 1013 millibar = 1013 hectopascal.

La pressione diminuisce salendo di quota perché quote più alte sono sovrastate da una colonna d'aria di altezza inferiore e quindi meno pesante. Più precisamente, diminuisce di 1 millibar ogni 8 metri di quota. Su questo principio si basa il funzionamento degli altimetri.

Lo strumento che misura la pressione atmosferica è il **barometro**.

Una volta saliti a bordo si deve immediatamente leggere la pressione atmosferica e registrarla. Ciò servirà a stabilire se il tempo migliora o peggiora a seconda che nelle ore successive la pressione aumenti o diminuisca.

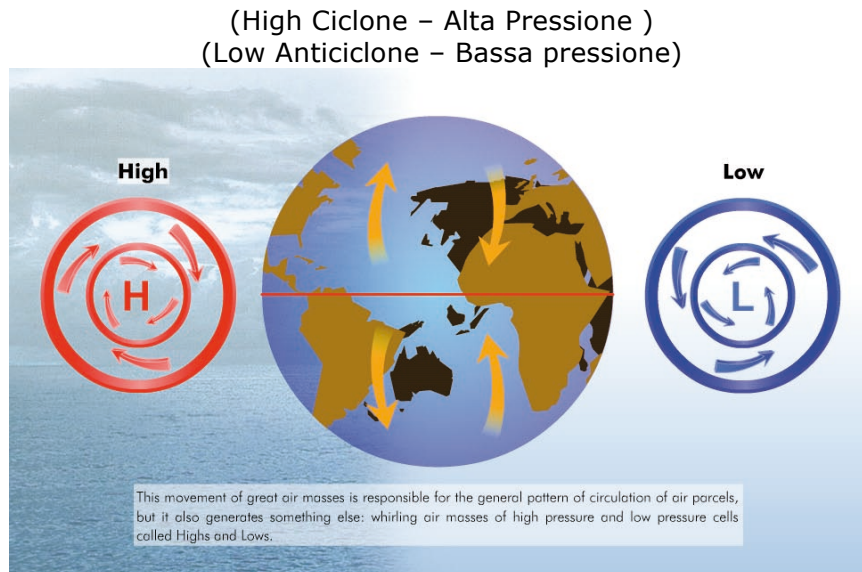
Un altro strumento molto utile da avere a bordo e che ci consente di leggere la forza (intensità) del vento è l'**anemometro**.

La terra ed il mare riscaldati dal sole, trasmettono calore all'aria, la quale più leggera, sale e viene rimpiazzata da aria più fredda dando origine ad un moto di particelle.

Per le stesse ragioni, a causa delle differenze di temperatura nelle varie zone e delle conseguenti diversità di pressione, si originano i grandi spostamenti orizzontali delle masse d'aria, i **venti**.

Il senso di rotazione delle masse d'aria determina al suolo la direzione del vento a seconda di come impatta con il centro di Alta o Bassa Pressione. Ciò varia nei due emisferi.

Fig. 62



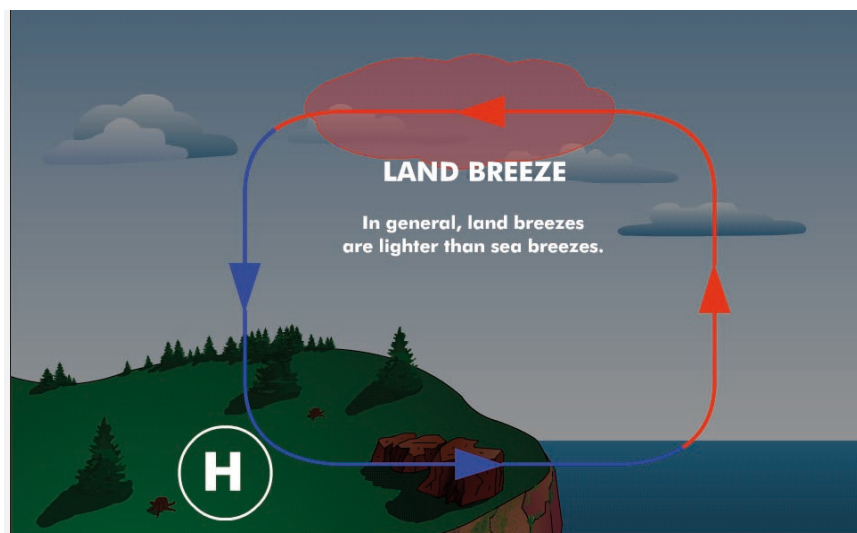
Nell'emisfero sud i sensi di rotazione sono invertiti

Questa legge (che prende il nome del fisico che l'ha teorizzata) detta di **Buys Ballot** ci permette di sapere in mare aperto (cioè senza le influenze dell'orografia del suolo sulle masse d'aria che da queste vengono deviate) da quale lato abbiamo la bassa e l'alta pressione. Se ci mettiamo con prua al vento, abbiamo un'alta pressione a circa 40° a pruvia del traverso di sinistra e abbiamo una bassa pressione a circa 40° a poppavia del traverso di dritta.

Un fenomeno di portata sicuramente minore perché locale è lo scambio termico all'interno della stessa aria di pressione (alta o bassa che sia) che determina le brezze.

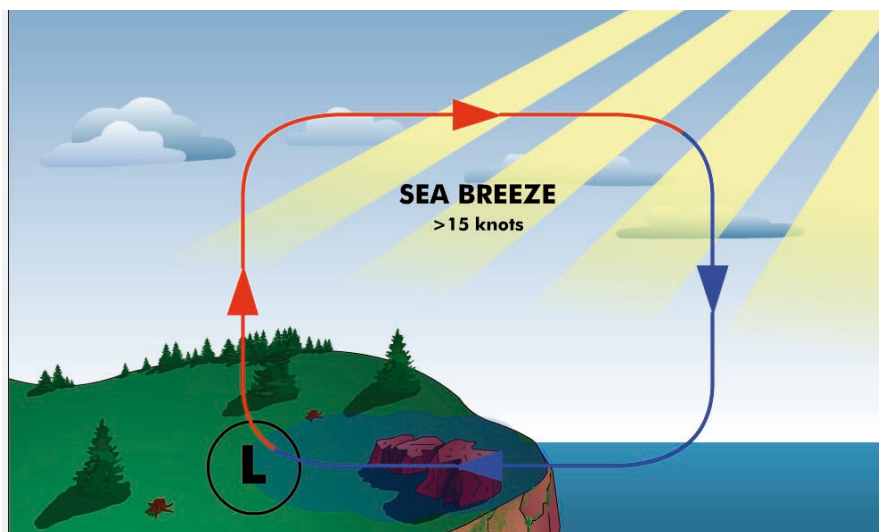
Di notte la terra si raffredda più rapidamente mentre il mare è più caldo (alta pressione a terra – bassa sul mare)

Fig. 63



Di giorno il suolo si riscalda più velocemente del mare (bassa pressione a terra – Alta pressione a Mare)

Fig. 64



Un ulteriore elemento di lettura delle condizioni meteo ci viene fornito **dall'igrometro** che misura la quantità di **umidità** (acqua) contenuta nell'aria.

L'UMIDITA' è la quantità di vapore acqueo contenuto in un dato volume di aria. Per ogni livello di temperatura esiste una quantità massima di vapore acqueo che un metro cubo d'aria può contenere. Se a quella temperatura la quantità di vapore aumenta oltre la soglia massima si ha condensazione e l'acqua contenuta nell'aria passa dallo stato gassoso allo stato liquido.

L'UMIDITA' RELATIVA, ad una temperatura data, è il rapporto tra la quantità di vapore acqueo contenuto in un metro cubo d'aria e la quantità massima di acqua che l'aria può contenere a quella temperatura.

Il **Punto di rugiada** è la temperatura dell'aria alla quale si forma la nebbia.

A completare il quadro (che per la patente entro le 12 miglia vale solo come cenni) vi è la parte relativi ai fronti.

I fronti sono associati ad ammassi nuvolosi tipici per ciascun tipo di fronte e il loro passaggio è in genere preannunciato da un abbassamento della pressione atmosferica. Essi si suddividono a seconda del movimento, della posizione geografica, dell'altitudine e sotto l'aspetto termodinamico.

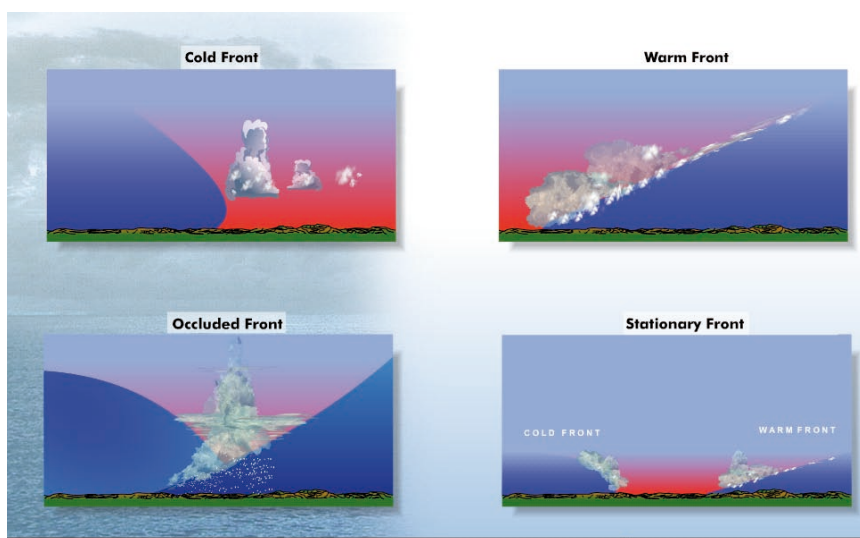
Ognuno di questi, si suddivide in ulteriori sottogruppi.

- Sotto l'aspetto del movimento si distinguono in "**stazionari**" (polari, tropicali, equatoriali), e "**mobili**" i quali sono freddi, caldi e occlusi, gli ultimi possono essere a carattere freddo o caldo.
- I fronti geografici sono fronti stazionari perenni che si trovano ognuno nel proprio settore di competenza e si suddividono in *principali* (polari, tropicali e equatoriali) e *secondari*.

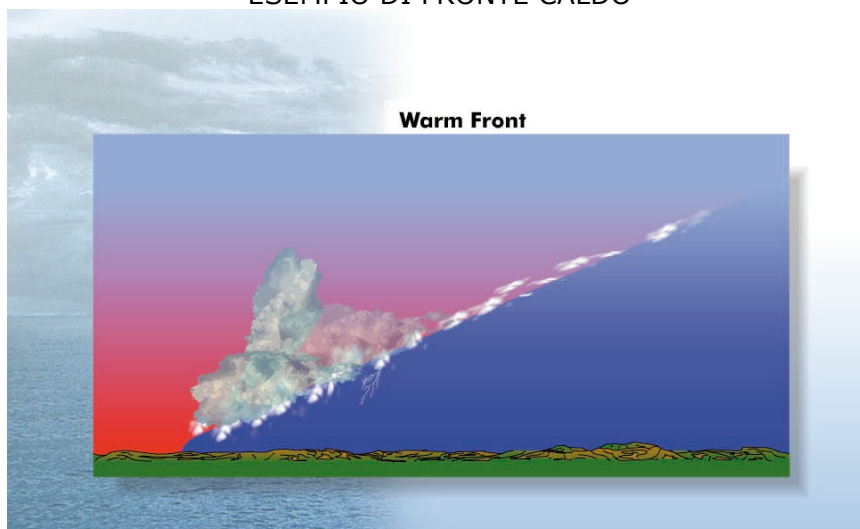
Quando si scontrano fronti differenti si verificano particolari fenomeni meteorologici.

Fig. 65

FRONTI – SCONTRI DI MASSE D'ARIA A TEMPERATURA DIVERSA



ESEMPIO DI FRONTE CALDO



Per la lettura dei dati meteo in termini nautici si utilizzano delle scale di approssimazione che valutano lo stato del Mare (scala Douglas) e del vento (scala Beaufort).

Fig. 66

Scala Douglas

TERMINE DESCRITTIVO Stato del mare	English State of the sea	Français État de la mer	Español Estado del mar	ALTEZZA MEDIA DELLE ONDE (metri)	
0	Calmo	Calm (glassy)	Calme	Calma	-
1	Quasi calmo	Calm (rippled)	Calme (ridée)	Calma (rizada)	0 - 0,10
2	Poco mosso	Smooth	Belle	Marejadilla	0,10 - 0,50
3	Mosso	Slight	Peu agitée	Marejada	0,50 - 1,25
4	Molto mosso	Moderate	Agitée	Fuerte marejada	1,25 - 2,50
5	Agitato	Rough	Forte	Gruesa	2,50 - 4
6	Molto agitato	Very rough	Très forte	Muy gruesa	4 - 6
7	Grosso	High	Grosse	Arbolada	6 - 9
8	Molto grosso	Very high	Très grosse	Montañosa	9 - 14
9	Tempestoso	Phenomenal	Enorme	Enorme	oltre 14

Fig. 67

Scala Beaufort

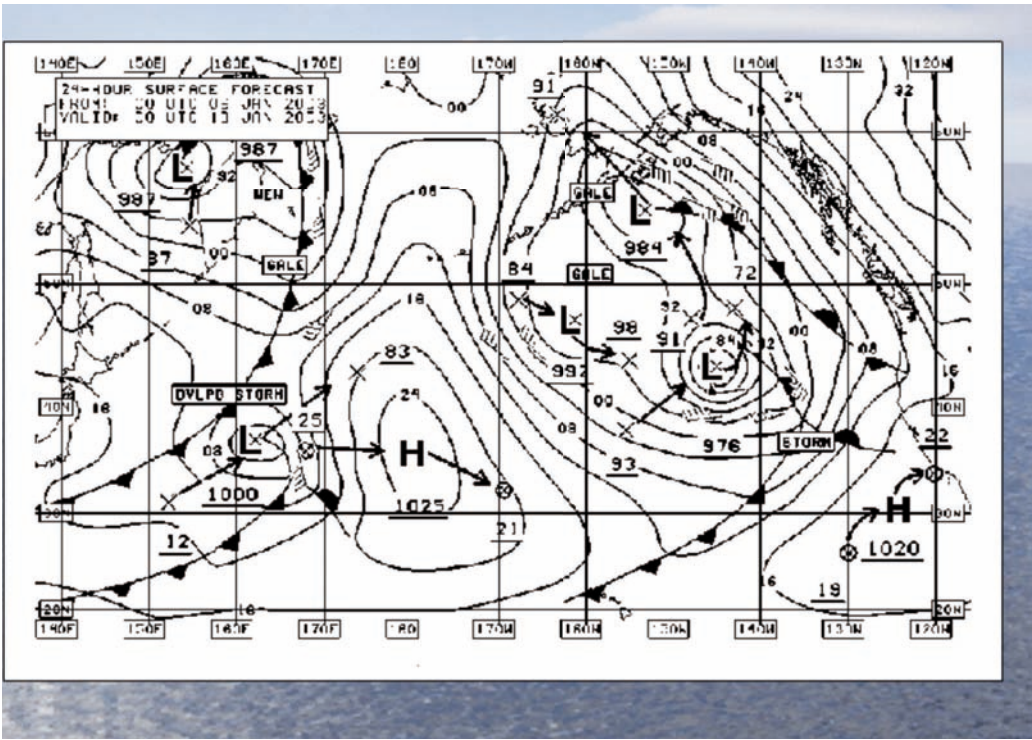
velocità del vento ad una altezza di 10 m su terreno piatto

grado	velocità (km/h)	tipo di vento	velocità (nodi)	caratteri	velocità (m/s)
0	0 - 1	calma	0 - 1	il fumo ascende verticalmente; il mare è uno specchio.	< 0.3
1	1 - 5	bava di vento	1 - 3	il vento devia il fumo; increspature dell'acqua.	0.3 - 1.5
2	6 - 11	brezza leggera	4 - 6	le foglie si muovono; onde piccole ma evidenti.	1.6 - 3.3
3	12 - 19	brezza	7 - 10	foglie e rametti costantemente agitati; piccole onde, creste che cominciano ad infrangersi.	3.4 - 5.4
4	20 - 28	brezza vivace	11 - 16	il vento solleva polvere, foglie secche, i rami sono agitati; piccole onde che diventano più lunghe.	5.5 - 7.9
5	29 - 38	brezza tesa	17 - 21	oscillano gli arbusti con foglie; si formano piccole onde nelle acque interne; onde moderate allungate.	8 - 10.7
6	39 - 49	vento fresco	22 - 27	grandi rami agitati, sibili tra i fili telegrafici; si formano marosi con creste di schiuma bianca, e spruzzi.	10.8 - 13.8
7	50 - 61	vento forte	28 - 33	interi alberi agitati, difficoltà a camminare contro vento; il mare è grosso, la schiuma comincia ad essere sfilacciata in scie.	13.9 - 17.1
8	62 - 74	burrasca moderata	34 - 40	rami spezzati, camminare contro vento è impossibile; marosi di altezza media e più allungati, dalle creste si distaccano turbini di spruzzi.	17.2 - 20.7
9	75 - 88	burrasca forte	41 - 47	camini e tegole asportati; grosse ondate, spesse scie di schiuma e spruzzi, sollevate dal vento, riducono la visibilità.	20.8 - 24.4
10	89 - 102	tempesta	48 - 55	rara in terraferma, alberi sradicati, gravi danni alle abitazioni; enormi ondate con lunghe creste a pennacchio.	24.5 - 28.4
11	103 - 117	fortunale	56 - 63	raro, gravissime devastazioni; onde enormi ed alte, che possono nascondere navi di media stazza; ridotta visibilità.	28.5 - 32.6
12	oltre 118	uragano	64 +	distruzione di edifici, manufatti, ecc.; in mare la schiuma e gli spruzzi riducono assai la visibilità.	32.7 +

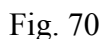
Inoltre, per fare le previsioni meteo si utilizzano le carte meteo.

Fig. 68

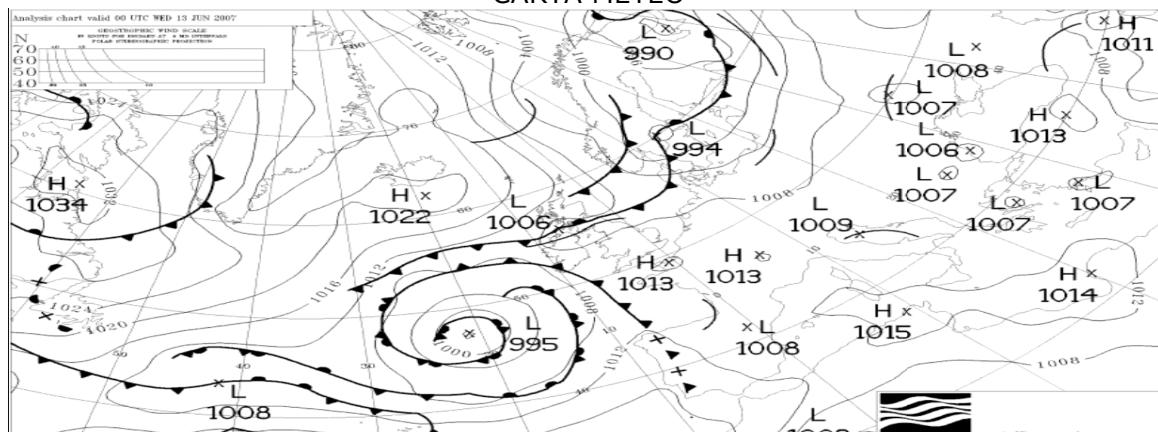
ISOBARE



ESEMPIO CARTINA METEO STATO DEL MARE



CARTA METEO



Le restanti linee sono le isobare: linee di uguale pressione

Il simbolo L indica zone di bassa pressione (anticicloni) in cui la pressione aumenta dal centro verso l'esterno.

14) Coordinate geografiche

Poiché la navigazione avviene su un geoide, ossia su un solido di forma irregolare (la Terra) si pone un problema di rappresentazione relativamente complicato dal momento che per la navigazione si utilizzano modelli piani (le carte nautiche).

Per risolvere questi problemi si devono avere precise conoscenze e sapere che per determinare la nostra posizione spaziale su un piano rappresentativo servono 2 riferimenti che chiameremo: **Latitudine** (φ) e **Longitudine** (λ).

Ovviamente serve fissare una serie di altri riferimenti costituiti da:

Poli geografici: Nord (N) e SUD (S);

Equatore: circolo massimo perpendicolare all'asse terrestre che taglia la terra in 2 emisferi (Nord o boreale e Sud o australe);

Paralleli: infiniti cerchi paralleli all'equatore, se ne considerano convenzionalmente 90 verso Nord e 90 verso Sud (uno ogni grado di latitudine);

Meridiani: infiniti semicerchi passanti per i poli che intersecano perpendicolarmente l'equatore ed i paralleli, se ne considerano 180 verso Est e 180 verso Ovest (uno per ogni grado di longitudine) a partire dal meridiano zero che convenzionalmente è stato scelto passante dalla località inglese di Greenwich;

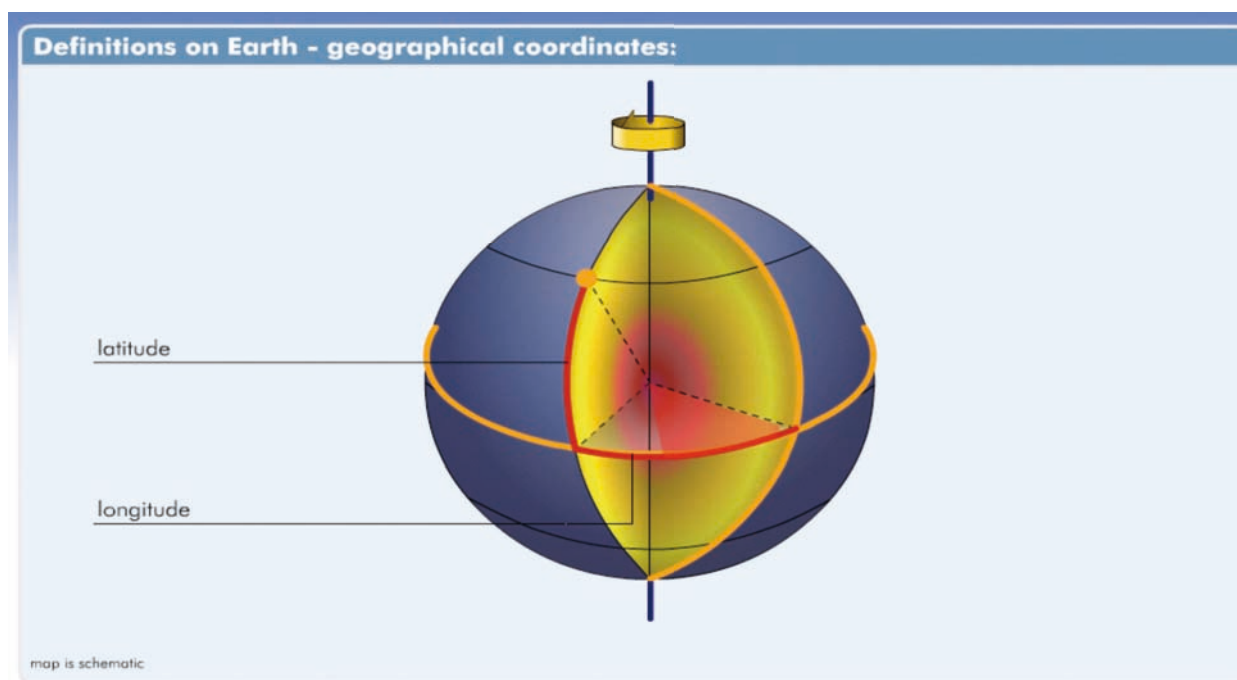
Meridiano di Greenwich: semicircolo massimo fondamentale;

Antimeridiano di Greenwich: semicircolo massimo fondamentale che segna il cambio data, si trova all'opposto del meridiano fondamentale a 180° (sia Est sia Ovest);

Grado: unità di misura angolare pari alla 360 parte di un cerchio. Si divide in 60 minuti ed ogni minuto si divide in 60 secondi.

Fig. 71

Latitudine – Longitudine



La Latitudine è l'arco di meridiano tra equatore ed il punto, si misura da 0° a 90° Nord o Sud.

La Longitudine è l'arco di equatore compreso tra meridiano di Greenwich (0°) ed il punto, si misura da 0° a 180° Est o Ovest.

Fig. 72

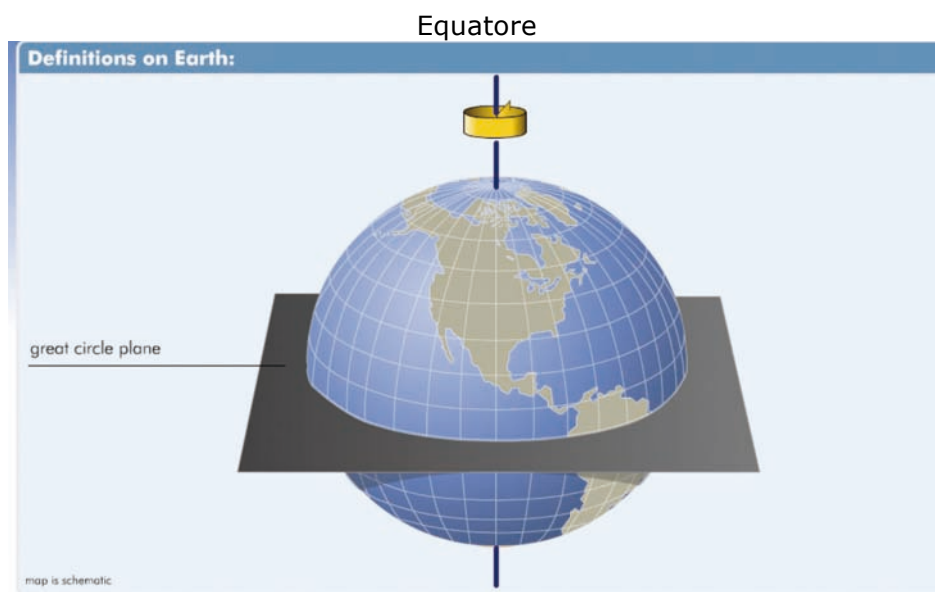


Fig. 73

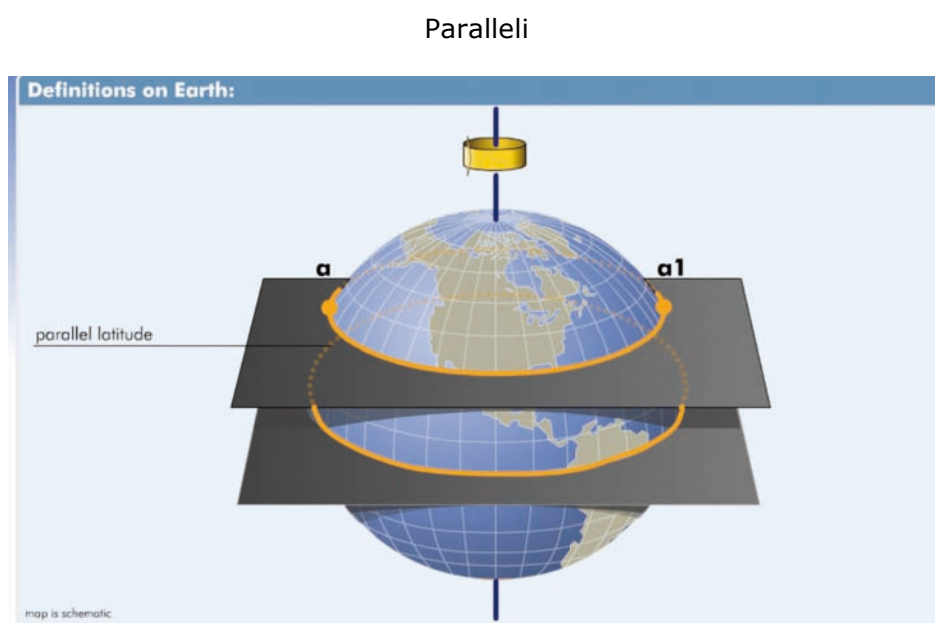


Fig. 74

Meridiani

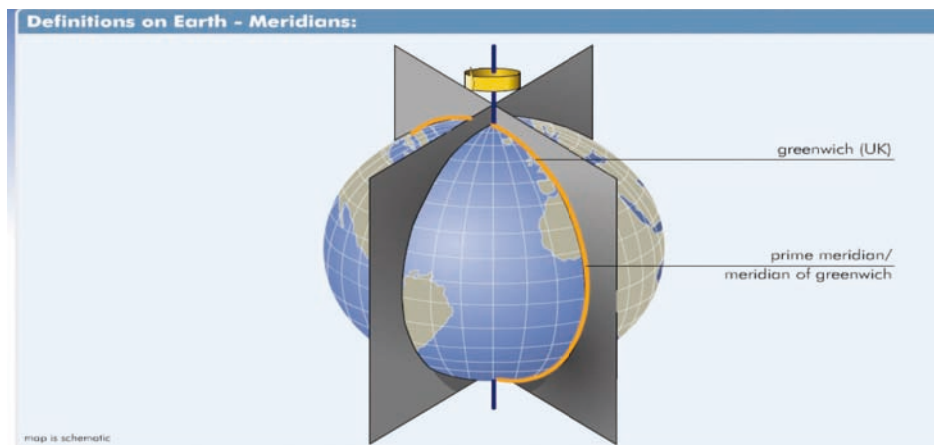
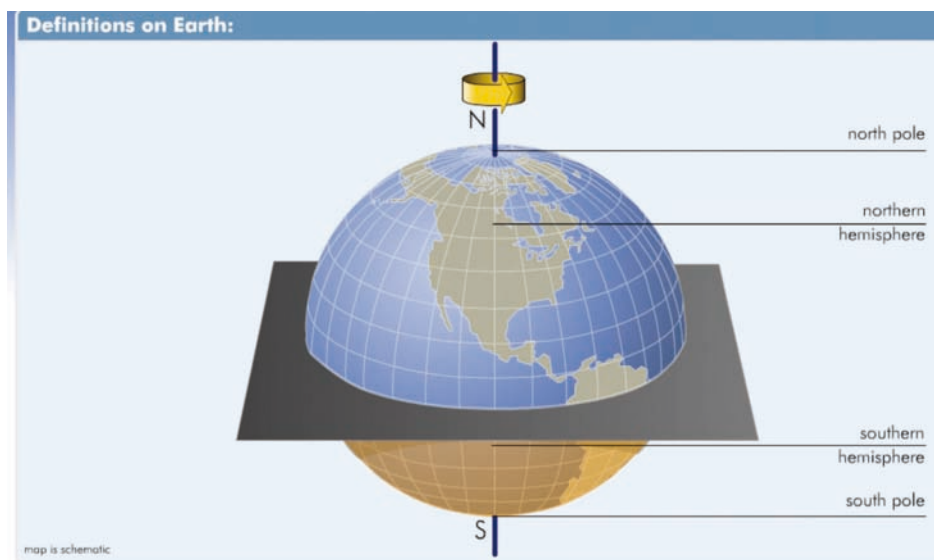


Fig. 75

Poli



Lo spostamento da un punto ad un altro durante la navigazione viene individuato dalla differenza di latitudini e longitudini.

Gli strumenti che si utilizzano per questa lettura sono il sestante (analogico ed in graduale disuso) ed il gps (elettronico ed in continua diffusione).

Nel primo caso viene individuata la posizione della barca utilizzando gli astri (luna, sole, pianeti e stelle) che con l'opportuno utilizzo dello strumento vengono collimati sull'orizzonte. Successivamente si leggono i dati evidenziati sulle scale graduate dello strumento e si rapportano in base alla data ed all'orario della misurazione su un apposito libro (libro delle effemeridi).

Le Effemeridi Nautiche sono pubblicazioni edite annualmente dall'Istituto Idrografico della Marina. Contengono i dati e le coordinate astronomiche degli astri osservati validi per l'anno in corso, necessari per la navigazione astronomica.

Ad ogni lettura sul sestante corrisponderà una precisa posizione in latitudine e longitudine che ci permette di individuare sulla carta la nostra esatta posizione.

I margini di errore sono notevoli ed imputabili alla precisione dello strumento e della lettura effettuata, ma anche agli errori che si commettono a riportare le letture sulle effemeridi.

Il gps invece è un sistema militare americano prestato agli usi civili che permette attraverso i satelliti di individuare la nostra posizione sul globo e convertirla in dati geografici di latitudine e longitudine riportabili su carta. I dati di latitudine e longitudine

vengono letti direttamente su un display e non c'è possibilità di errore (a meno che lo strumento sia rotto o vengano inviati temporaneamente dati errati dai satelliti per scopi militari). Il margine di errore è di pochi metri.

Per semplificare le operazioni di calcolo delle distanze e di posizione viene utilizzata una unità di misura specifica per la navigazione: il **miglio**.

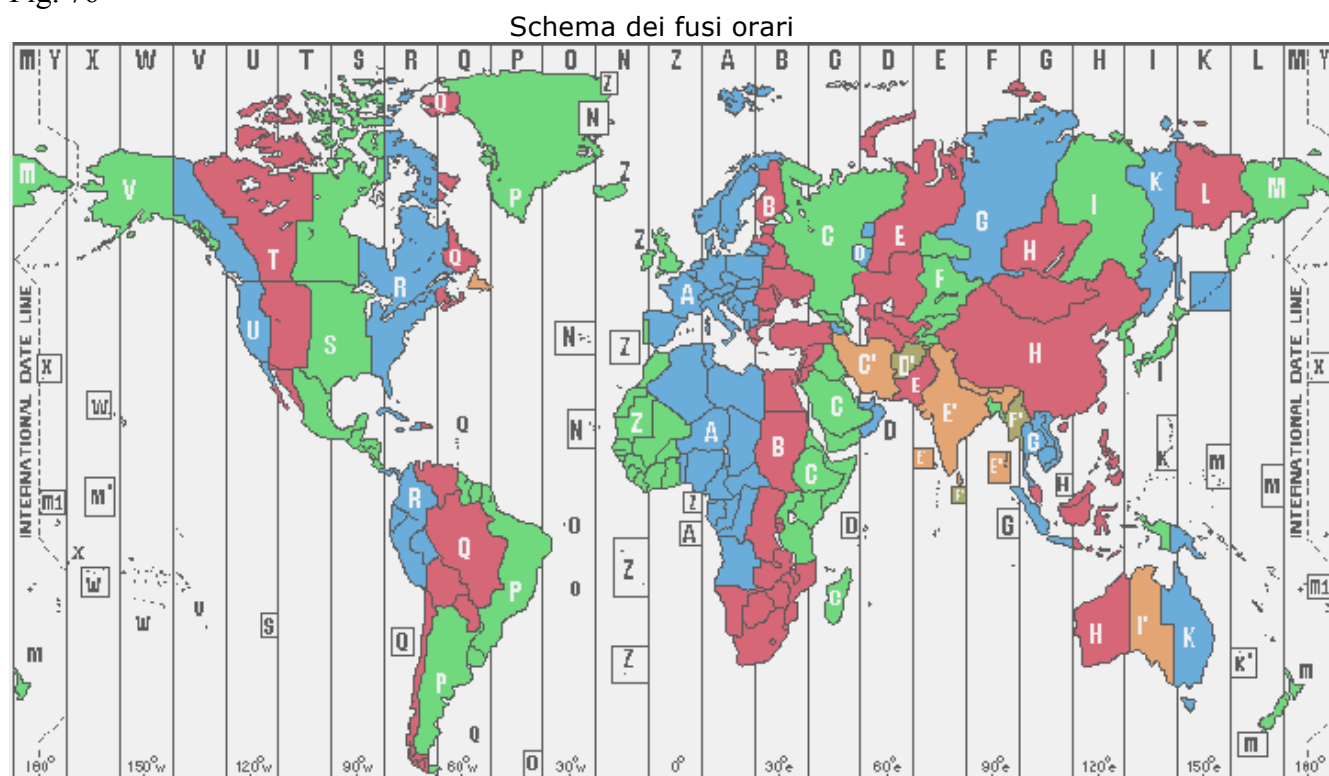
Il miglio è pari alla lunghezza corrispondente ad un primo di un cerchio massimo. Dato che un cerchio massimo terrestre (es. equatore) è lungo 40.000 Km, dividendo questa misura per il numero di primi dell'angolo giro ($360 \times 60 = 21600$) si ottiene che un miglio misura 1852 metri. Ovviamente poiché i paralleli hanno misura differente (diventano sempre più piccoli man mano che si procede verso i poli), ne consegue che la lunghezza del miglio vari a seconda che si consideri l'equatore o un parallelo più a nord o più a sud.

Un ulteriore elemento di conoscenza che serve ai fini della navigazione è l'ora esatta. Per convenzione si è stabilito di utilizzare universalmente l'ora del meridiano di Greenwich a cui si rapportano tutti gli altri orari.

Per far ciò è stato stabilito che l'ora debba cambiare di una unità ogni 15° gradi di longitudine (in modo da avere 24 ore in 360° gradi). Passando da un fuso orario al successivo si deve spostare l'orologio di un'ora Greenwich fuso 0.

Verso Est da 1 a 12, verso Ovest da -1 a -12 (in totale 24 fusi).

Fig. 76



14.1 Carte nautiche

Come accennato per la navigazione su lunghe tratte e comunque in zone non conosciute è necessario utilizzare le carte nautiche, ossia delle rappresentazioni grafiche di una parte più o meno estesa della terra, con tutti i punti cospicui costieri che interessano la navigazione.

Ovviamente le riproduzioni sono in scala ed in base alla scala si distinguono in:

- **Carte oceaniche** (denominatore molto grande 1:6.000.000)
- **Carte generali** (da 1:3.000.000 a 1: 1.000.000)
- **Carte particolari** in quanto rappresentano zone costiere e vengono utilizzate per rotte su piccole e medie distanze (da 1:250.000 a 1:100.000)

- **Piani nautici** che rappresentano zone ristrette utili per gli atterraggi o l'ingresso nei porti (da 1:50.000 a 1:2.000)

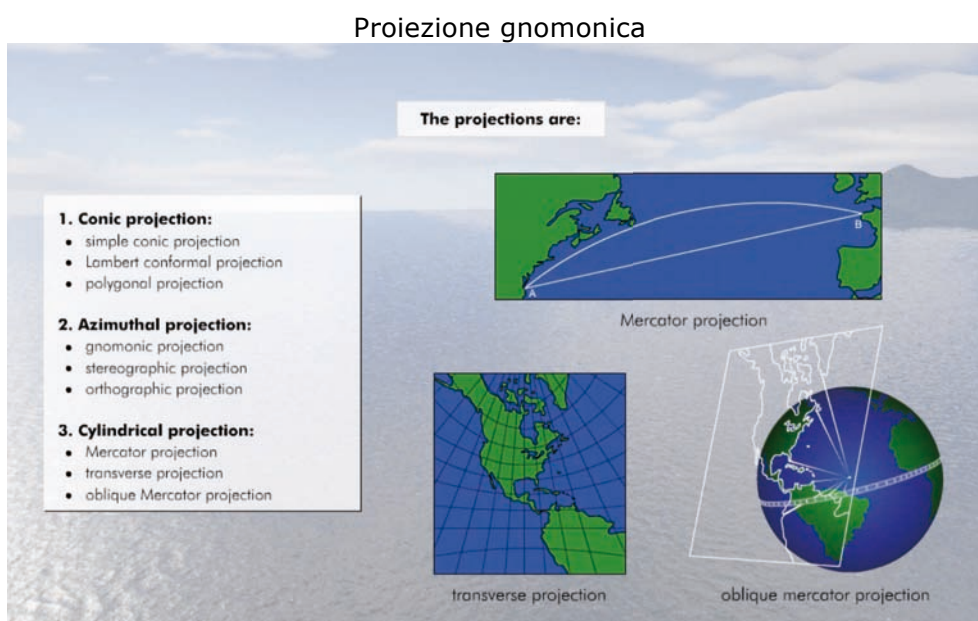
Essendo la terra sferica e le carte piane si utilizza un espediente per rendere graficamente possibili le rappresentazioni terrestri ed allo stesso tempo attendibili i dati di distanze e rotte ai fini della navigazione ed individuazione della posizione esatta.

L'espediente è rappresentato dal riprodurre sul piano la superficie della terra proiettando la sua immagine a partire dal centro della terra.

Se la proiezione viene fatta su un piano tangente alla zona considerata si parla di **carte gnomoniche** (queste carte si utilizzano oltre il 60° grado di latitudine), se invece si utilizza un cilindro tangente all'equatore si parla di **carta cilindrica centrale** (o meglio di **proiezione cilindrica centrale**).

Le carte gnomoniche possono essere **polari** (quando il piano tangente tocca i poli), **equatoriali** (quando il piano passa per l'equatore) o **azimutali** (quando il piano passa per un determinato punto della terra preso in considerazione).

Fig. 77



Vale la pena precisare che le carte gnomoniche vengono utilizzate per navigazioni su lunghe distanze che seguono **rotte ortodromiche** (ossia le più corte possibili in termini di distanze) cioè archi di cerchi massimi.

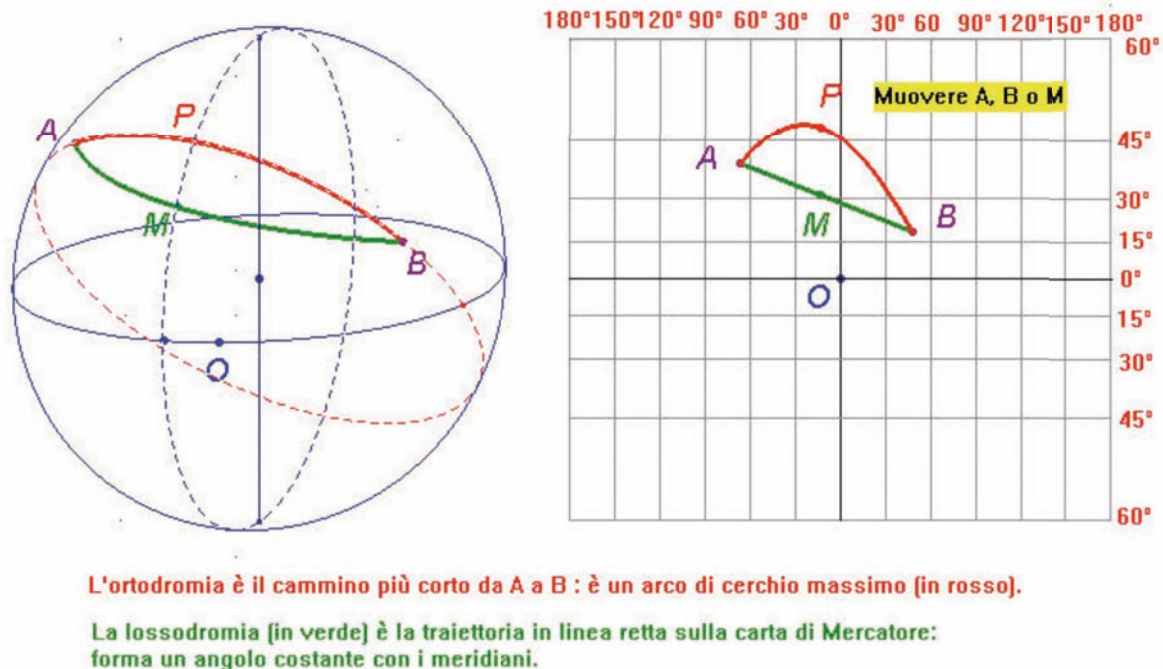
Queste rotte non consentono di navigare con angolo di rotta costante, anzi la prora va continuamente cambiata.

Al contrario per brevi tratte (di sicuro fino a 300 miglia di distanza) si utilizzano carte a proiezione cilindrica e **rotte lossodromiche** (ossia ad angolo costante). L'allungamento del percorso dovuto all'uso della lossodromia è trascurabile fino a 300 miglia se si considera la comodità di navigare mantenendo un angolo di prora costante.

Per semplificare la difficoltà della navigazione ortodromica si utilizzano le **spezzate lossodromiche**, cioè una serie di tratti intermedi alla rotta ortodromica effettuati per lossodromia.

Fig. 78

LOSSODROMIA – ORTODROMIA



14.2 Proiezione di Mercatore

Come accennato per costruire carte nautiche per le brevi e medie tratte si utilizzano proiezioni cilindriche e rotte lossodromiche. Le carte di questo tipo, tuttavia, non sarebbero ancora utilizzabili perché non avrebbero la caratteristica **dell'isogonia** (ossia meridiani e paralleli non sarebbero ortogonali).

In effetti se proiettiamo la superficie della Terra su un cilindro tangente all'equatore e successivamente tagliamo il cilindro e lo spianiamo su un tavolo abbiamo:

- Una carta con una deformazione della terra nulla o quasi in prossimità dell'equatore, e via via più deformata mano a mano che si procede verso i poli (l'immagine si allungherebbe). Motivo per cui le carte di Mercatore non si utilizzano oltre il 60° parallelo.
- Una carta con meridiani e paralleli non ortogonali (e quindi non utilizzabili per rotte lossodromiche).

Per superare tale limite si utilizza una proiezione cilindrica modificata che prende il nome dal matematico che la inventò nel XVI secolo e che rappresenta a tutti gli effetti la classica carta nautica così come la conosciamo oggi e cioè la **carta del Mercatore**.

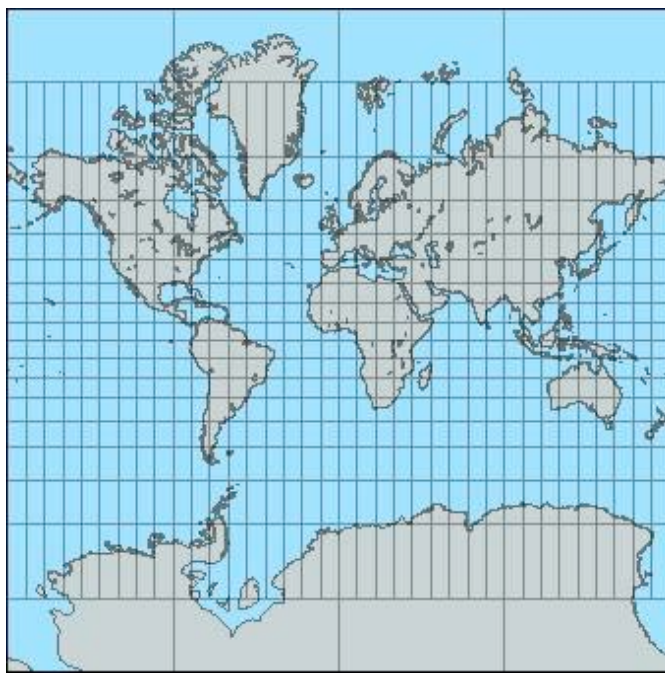
Si tratta di una proiezione cilindrica modificata in cui:

- i **meridiani** sono rappresentati da **linee rette, parallele** tra loro ed **equidistanti**;
- i **paralleli** sono rappresentati da **linee rette parallele** tra loro, ma a **distanze crescenti** verso il polo (**latitudine crescente**);
- si determina **isogonia** (ossia "uguale angolo" tra qualsiasi retta si tracci sul foglio e l'incrocio di meridiani e paralleli);
- si determina la **rettifica (raddrizzamento)** delle **lossodromie** che consente **rotte con linee rette** (ossia qualsiasi rotta da curva come è nella realtà viene tracciata sulla carta con una linea retta che incrocia ad angolo costante meridiani e paralleli).

Queste caratteristiche rendono necessario un accorgimento nell'uso delle carte di Mercatore. La misura delle distanze si deve prendere unicamente dalla **scala della Latitudine** che è anche **scala delle distanze** ($1' = 1$ miglio) in prossimità del punto considerato. Se ci si sposta lungo la cartina si deve tener presente che più si sale verso nord più la deformazione della proiezione allunga le immagini e quindi le distanze vanno rapportate alla realtà considerando tale deformazione. La distanza di 1 miglio pari ad un primo di longitudine vale solo all'equatore, quindi solo in prossimità dell'equatore è possibile prendere le distanze utilizzando la scala delle longitudini.

Fig. 79

Mappamondo disegnato secondo la proiezione di Mercatore



14.3 Orientamento e rosa dei venti

Per la navigazione ed anche ai fini dell'individuazione della posizione che si ha (espressa in latitudine e longitudine) è necessario orientarsi.

Gli strumenti che si utilizzano per questo sono la vista e quindi le caratteristiche della costa e dei punti cospicui, ma anche la bussola ed gli altri strumenti di orientamento.

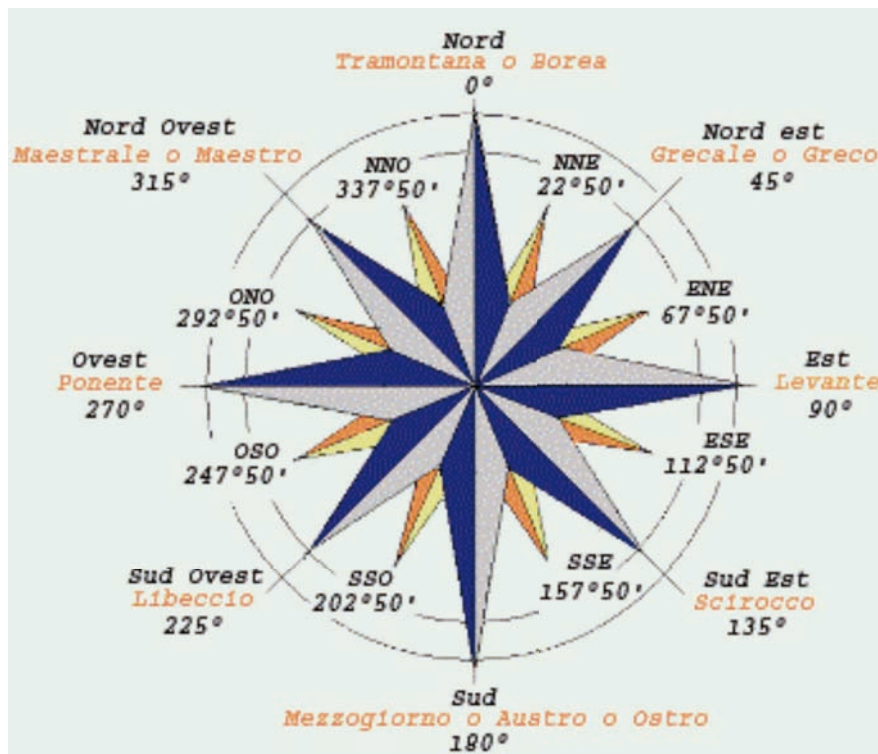
Ovviamente gli strumenti da soli non bastano, si devono avere conoscenze specifiche per poi metterle in pratica.

Per poterci orientare è necessario conoscere la rosa dei venti. Partendo dal nord (individuato tramite la bussola o vedendo la stella polare) e disponendoci con le spalle verso esso avremo a sinistra l'est ed a destra l'ovest, di fronte ci sarà il sud.

Le rette che congiungono i punti cardinali N/S ed E/O dividono l'orizzonte in 4 quadranti. Partendo da questa base è stato possibile fissare altri assi intermedi che dividono l'orizzonte in sottoquadranti. Ognuno di questi settori può essere espresso in gradi e prende nomi specifici riportati nella rosa dei venti.

I nomi della rosa dei venti sono importanti per capirsi immediatamente su cosa si intende quando si dice ad esempio che il vento viene da grecale o da qualsiasi altra direzione. Come per tutta la terminologia nautica più si acquisiscono elementi e conoscenze lessicali specifiche meglio si comunicherà in barca e ci si intenderà fra i membri dell'equipaggio.

Fig. 79



15) Bussole magnetiche

Per poterci orientare senza altri riferimenti visivi (astri, punti cospicui, ecc.), utilizziamo la **bussola**, ossia uno strumento che riesce ad individuare con una certa approssimazione il polo nord e di conseguenza tutti gli altri punti cardinali.

Prima di vedere come è fatta e come funziona una bussola magnetica è necessario fare alcune precisazioni. La Terra, sotto la crosta ha una enorme massa ferrosa che genera un gigantesco **campo magnetico** che avvolge l'intero pianeta.

Il campo magnetico è orientato approssimativamente l'ungo **l'asse terrestre** in direzione nord/sud (in realtà si trova a qualche centinaio di km dal polo nord ed è in continuo movimento).

Fig. 79

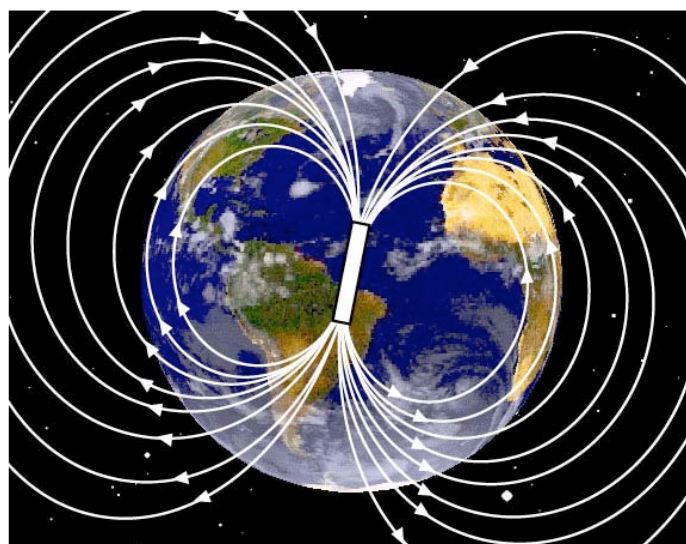
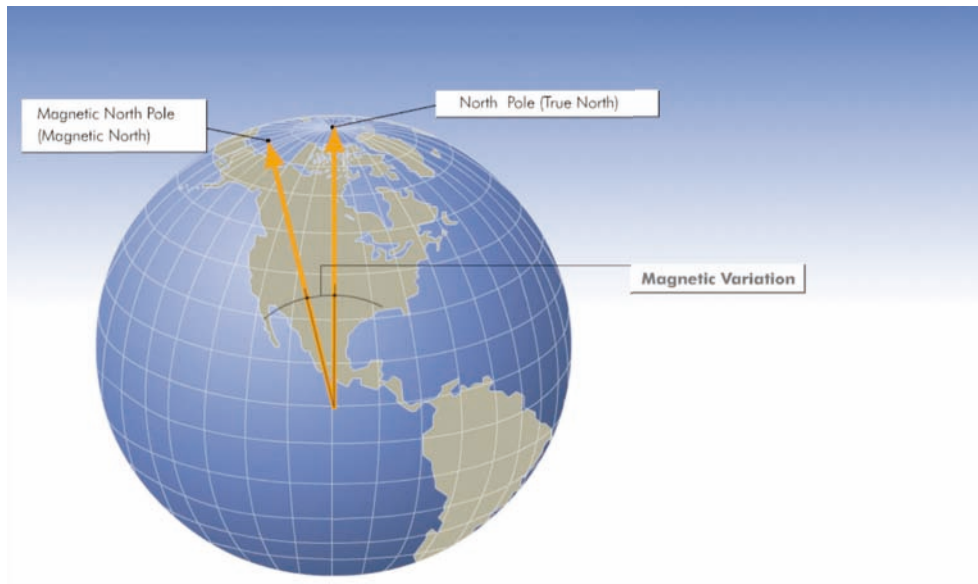


Fig. 80



In altre parole, se ci fosse uno strumento in grado di vedere il campo magnetico terrestre, potremmo individuare con una certa approssimazione anche il polo nord geografico.

La bussola assolve a questa funzione, poiché essendo influenzata dal campo magnetico, dispone il suo ago in direzione dello stesso e allo stesso tempo indica approssimativamente il nord geografico.

La differenza di posizione tra il nord indicato dalla bussola e quello geografico prende il nome di **declinazione magnetica** e varia nei vari punti della terra (sia per l'influenza di altri campi magnetici locali che interferiscono sul campo magnetico terrestre, quali montagne ferrose o altro, sia perché la forma della terra non è perfettamente regolare).

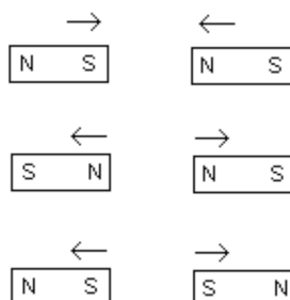
Le differenze di declinazione tra i vari punti della terra sono note e vengono indicate sulle carte nautiche per consentire, con opportuni capcoli, di sapere qual è la direzione del nord vero (geografico) e quindi anche la nostra posizione e la nostra direzione di rotta.

La bussola sfrutta le proprietà del magnetismo. Già dall'antichità gli scienziati avevano notato che un minerale (la magnetite) aveva la capacità di attrarre materiali ferrosi. Successivamente altri studi hanno messo in evidenza come si determina questo fenomeno.

Sinteticamente possiamo dire che all'interno della magnetite le cariche elettriche delle particelle che la compongono si orientano in maniera lineare e non confusa (secondo una direzione retta), tanto da creare due poli opposti: un polo nord ed un polo sud.

Se avviciniamo un magnete ad un oggetto ferroso le cariche elettriche di questo vengono influenzate a orientarsi come quelle del magnete. Quando ciò accade anche l'oggetto ferroso assume una polarità positiva e negativa. Una volta che ciò è accaduto si verifica attrazione tra i poli opposti del magnete e dell'oggetto, o respingimento tra i poli omologhi.

Fig. 81



Le bussole magnetiche sfruttano queste proprietà del magnetismo.

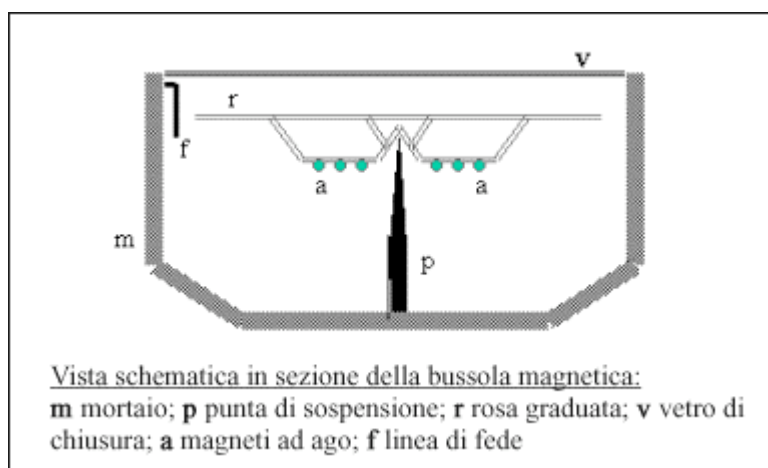
Le più semplici sono fatte da un contenitore di forma più o meno cilindrica (**mortaio**), al cui centro vi è un perno (**punta di sospensione**) sul quale viene appoggiato un **ago**.

L'ago composto di materiale magnetico tende a ruotare sul perno ed a disporsi secondo l'asse nord sud di qualsiasi magnete ne venga in vicinanza. Se non vi sono magneti in vicinanza l'ago si dispone secondo l'asse nord/sud del campo magnetico terrestre.

Sulla base del mortaio, oltre alla **linea di fede**, ci può essere una **rosa graduata** (simile alla rosa dei venti) che ci permette di fare delle letture in gradi degli spostamenti che facciamo compiere alla bussola.

Nelle **bussole nautiche** la rosa dei venti è solidale all'ago magnetizzato, quindi gira con esso e tramite la linea di fede facilita la lettura delle variazioni di rotta.

Fig. 82



I campi magnetici, interagiscono tra di loro in funzione inversamente proporzionale al quadrato della distanza che li separa e direttamente proporzionale alla grandezza degli stessi.

In altri termini, un campo magnetico di piccole dimensioni (quali sono quelle di qualsiasi magnete o corpo ferroso), influenza molto meno l'ago della bussola (a meno che non gli sia immediatamente prossimo) di quanto non faccia il campo magnetico terrestre che è per dimensioni veramente gigantesco.

Le bussole nautiche possono essere a **secco** (l'ago si muove nell'aria) oppure a **liquido** (l'ago e la rosa solidale si muovono in liquido sostenitore che riduce gli attriti). Quelle a liquido utilizzano una miscela di acqua ed alcool (al 15-20%) che consente di ammortizzare meglio i sobbalzi della navigazione e stabilizza prima l'ago (o rosa ruotante).

16) Solcometri e scandagli

Altri strumenti utili per la navigazione, oltre alla bussola ed agli strumenti meteo, sono il **solcometro** e lo **scandaglio**.

Il primo, chiamato anche log, serve a misurare la velocità in nodi dell'imbarcazione rispetto all'acqua. Ne esistono di diversi tipi: **a pressione idraulica** (basato sulla pressione che esercita l'acqua su un corpo immerso in movimento), oppure **ad elica** (basato su un meccanismo di rotazione collegato ad un contagiri), oppure i più precisi **solcometri digitali** (basati sulla velocità del suono tra due unità emittente/ricevente che posti a diversa distanza sulla chiglia vengono influenzati dalla velocità del flusso d'acqua che scorre sulla chiglia stessa).

I solcometri restano in ogni caso strumenti con una attendibilità che va verificata con attenzione, poiché subiscono l'azione di scarroccio, deriva e mare mosso che a seconda dei casi vengono sommate o sottratte alle velocità reali della barca.

In ogni caso oggi giorno anche per determinare la velocità si fa ricorso al sistema gps di bordo che in modo più attendibile fornisce i dati di velocità calcolati sul fondo marino e non sulla superficie dell'acqua.

Lo scandaglio, invece serve per determinare la profondità del fondale. Dato quest'ultimo utilissimo alla navigazione. Può essere utilizzato per vedere il fondale di un ingresso in porto e quindi la possibilità di entrare oppure no. Serve anche per stabilire la nostra posizione sulla carta nautica individuando la batimetria sulla quale ci troviamo.

Ne esistono di diversi tipi ed i più semplici sono costituiti da una sagola tarozzata a cui è collegato un piombo che viene lanciato in acqua. Contando i nodi (tarozzi) che vengono filati in acqua fino a toccare il fondo si sa con relativa precisione la profondità del fondale.

Quelli più moderni, gli **eco-scandagli**, utilizzano un sistema elettronico che permette di misurare le profondità sfruttando le proprietà dell'eco-rifrazione sonora. In pratica si invia in profondità un segnale sonoro e lo strumento calcola la distanza in base al tempo che il segnale impiega a tornare indietro una volta che è stato riflesso dal fondo.

17) Elementi di navigazione stimata

Quando siamo in navigazione ad intervalli di tempo regolari dobbiamo determinare la nostra posizione ed annotarla sulla carta nautica ed il giornale di bordo.

Ciò può essere fatto in modi diversi ed, a parte la lettura diretta della posizione su dispositivi gps, in linea generale ne distinguiamo due che differenziano il tipo di navigazione effettuata.

Quando procediamo a vista della costa e dei relativi punti cospicui effettuiamo la così detta **navigazione costiera**, quando invece non vediamo la costa e utilizziamo la rotta e le distanze percorse in un dato intervallo di tempo effettuiamo la così detta **navigazione stimata**.

La determinazione del punto nave in navigazione stimata non è mai certo e per questo parliamo di **punto nave stimato**.

I concetti che si utilizzano per la navigazione stimata sono quindi:

T = tempo

S = spazio (distanza = D)

V = velocità

All'inizio della navigazione annotiamo la nostra posizione e l'orario, dopo un determinato tempo (generalmente dopo 1 ora, ma in generale ad intervalli di tempo regolari) effettuiamo un primo calcolo utilizzando i dati noti che sono: la velocità (utilizzando il solcometro) ed il tempo (utilizzando l'orologio). Se ad esempio abbiamo navigato a 6 nodi portando una certa prora e senza mai effettuare cambi di mura o variazioni di rotta avremo percorso 6 miglia nella direzione della prora.

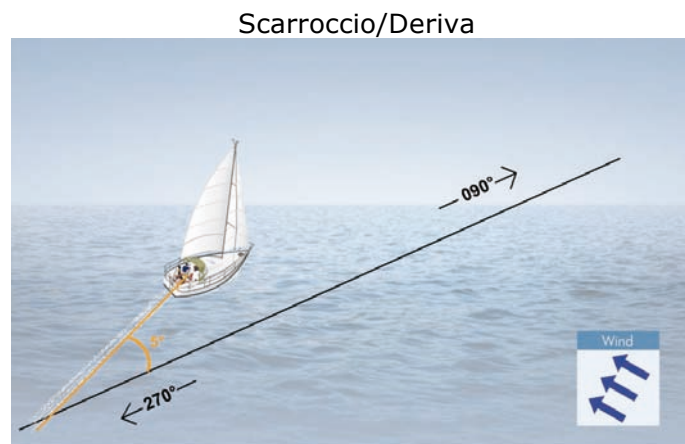
$D = V \times T$

Dove V = 6 **nodi/h** e T = 60 minuti

Pertanto $D = 6/60 \times 60 = 6$ miglia

Ovviamente la nostra posizione sarà a 6 miglia sulla rotta impostata (rotta = prora), ma solo teoricamente. Infatti, per avere la posizione esatta dovremo tenere conto di almeno 2 fattori esterni che determinano uno spostamento della barca fuori rotta: il vento (che determina lo **scarroccio**) e la corrente (che determina la **deriva**).

Fig. 83



Quindi, per stabilire la nostra posizione stimata dobbiamo correggere la rotta teorica e compensarla dello spostamento laterale subito.

Solo quando navighiamo in asse con il vento la rotta teorica coincide con quella reale. Ovviamente contro vento ciò è possibile solo se si naviga a motore (perché a vela occorrerà bordeggiare), mentre in poppa ciò vale sia a motore che a vela.

Questa differenza tra rotta teorica e rotta reale introduce altri concetti utili alla navigazione stimata.

Bisogna tenere presente che una cosa è la rotta, altra cosa è la prua (prora) che portiamo. Per essere precisi distinguiamo tre diverse **direzioni di rotta** a seconda che si consideri:

- il **Nord Vero** – **Nv** (geografico)
- il **Nord magnetico** – **Nm** (indicato dalla bussola nel tratto di mare navigato e corretto della declinazione magnetica)
- il **Nord bussola** – **Nb** (indicato dalla bussola e corretto sul Nord Magnetico dalla deviazione magnetica che è propria della barca che utilizziamo e dell'angolo di rotta seguito).

L'angolo che l'orientamento di una linea di rotta forma con dette direzioni prende il nome di **angolo di rotta** e può basarsi su:

- la **Rotta vera** – **Rv** (la rotta coincide con il Nv)
- la **Rotta magnetica** – **Rm** (la rotta coincide con il Nm)
- la **Rotta bussola** – **Rb** (la rotta coincide con il Nb)

L'angolo che l'orientamento di prua forma con le direzioni di rotta prende il nome di angolo di prora e si distingue in:

- **Prora vera** – **Pv** (la prua coincide con la Rv)
- **Prora magnetica** – **Pm** (la prua coincide con la Rm)
- **Prora bussola** – **Pb** (la prua coincide con la Rb)

In altri termini, mentre la rotta esprime la direzione seguita o da seguire e quindi un movimento nello spazio, la prora esprime semplicemente la direzione della prua rispetto alla rotta o al Nord anche a barca ferma.

In pratica per orientarsi correttamente in navigazione si devono operare una serie di calcoli di **correzione** e/o **conversione**.

La **correzione** (si effettua quando si passa dalla bussola alla carta) serve per conoscere la direzione della prua vera governando con una determinata prua bussola, e si realizza utilizzando la formula:

$$Pv = Pb + (+/- \delta) + (+/- d)$$

$$Rv = Rb + (+/- \delta) + (+/- d)$$

La **conversione** (si effettua quando si passa dalla carta alla bussola) serve per conoscere con quale prua bussola dovremo governare una barca per seguire una determinata prua vera, e si realizza utilizzando le formule:

$$Pb = Pv - (+/- d) - (+/- \delta)$$

$$Rb = Rv - (+/- d) - (+/- \delta)$$

18) Elementi di navigazione costiera

Come accennato, quando è possibile navigare in prossimità della costa, quindi con molti elementi terrestri visibili effettuiamo la così detta navigazione costiera che a differenza della navigazione stimata ci permette di sapere con certezza la nostra posizione ed effettuare il punto nave in maniera non approssimata.

Gli elementi terrestri che si utilizzano per determinare la posizione della barca sono segnati sulla carta nautica e risultano visibili dal mare, prendono il nome di **punti cospicui** (fari, torri, campanili, paesi, montagne, ecc.).

A bordo l'individuazione dei punti cospicui deve essere effettuata attraverso una apposita bussola (**bussola da rilevamento**) che a differenza della bussola della barca è mobile e per questo motivo non risente (o risente molto meno) del campo magnetico della barca consentendoci di fare le rilevazioni spostandoci all'esterno dell'influenza del campo magnetico della barca.

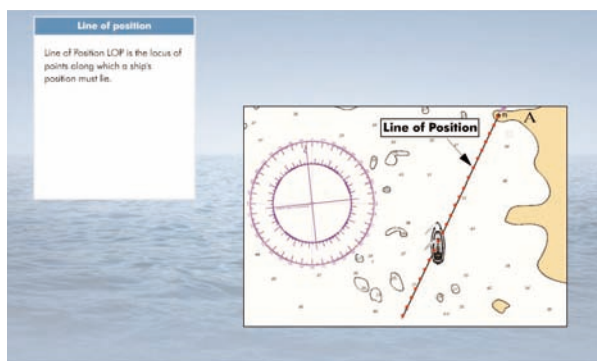
La possibilità di individuare a terra un oggetto (punto cospicuo) con la bussola da rilevamento ci permette di leggere con certezza una linea (o luogo) che definiamo **linea di posizione** (o **luogo di posizione**) sulla quale è certa la presenza della nostra barca.

Un particolare tipo di luogo o linea di posizione è quella rappresentata dagli allineamenti che traguardando sulla stessa retta due oggetti (o punti cospicui) ci permette di stabilire con assoluta certezza la presenza della nostra barca sulla retta stessa.

Il rilevamento di un punto cospicuo ci permette di individuare una retta che va dal punto osservato alla nostra posizione, ovviamente questo ci permette di determinare un angolo tra detta retta e la retta passante per il nord.

Per poter tracciare sulla carta il rilevamento sarà necessario effettuare una correzione così come si fa per determinare la Pv partendo dalla Pb, ovvero sottraendo i dati di declinazione e deviazione magnetica.

Fig. 84



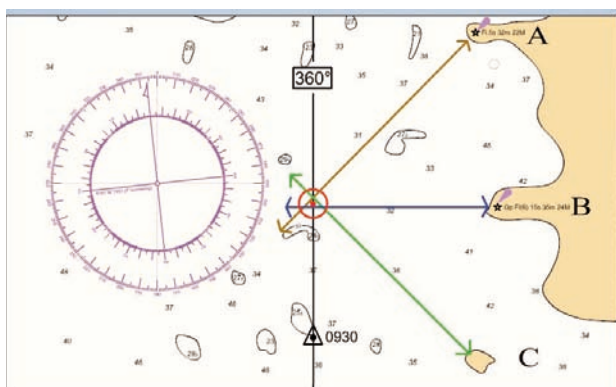
Anche con un solo rilevamento è possibile stabilire la nostra posizione. Osservando la figura 84 vediamo che rilevando un punto cospicuo della costa possiamo determinare un luogo di posizione (la retta che stabilisce una serie di punti in rosso su cui potremmo trovarci) a cui possiamo affiancare il dato di profondità (individuato sulla carta dalla batimetria che coincide con la lettura fatta con lo scandaglio).

La nostra posizione sarà esattamente quella in cui si incrociano il dato di profondità e la retta rilevata.

Se è possibile fare il rilevamento (quasi simultaneo) di due punti cospicui che si trovano a più di 90° l'uno dall'altro avremo ancora maggiori certezze di trovarci nel punto di incrocio delle due rette (luoghi di posizione) individuate.

Con tre punti cospicui la certezza diviene matematica poiché dall'incrocio delle tre rette di posizione si genera un triangolo che chiamiamo per l'appunto **triangolo di certezza**.

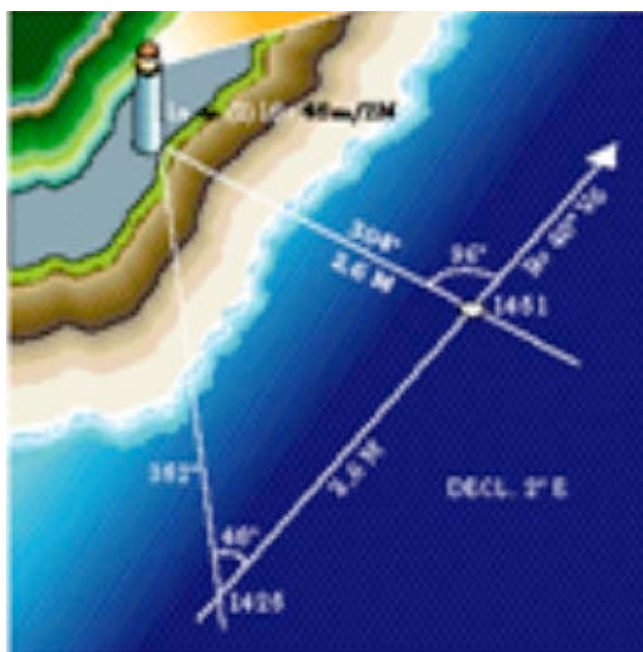
Fig. 85



La determinazione di un luogo di posizione può essere effettuata oltre che con la bussola da rilevamento, anche con un altro strumento che si chiama **grafometro** e che altro non è che un goniometro montato in maniera solidale con la barca che ci permette di leggere gli angoli di un rilevamento rispetto all'asse longitudinale della barca (coincidente con la prua della stessa). Sfruttando delle regole geometriche, possiamo effettuare dei rilevamenti polari che servono a determinare la posizione della nostra barca.

Il caso più semplice di utilizzo dei rilevamenti polari consiste nel rilevare uno stesso punto cospicuo quando approssimandoci ad esso lo vediamo a 45° dalla nostra prua e dopo a 90° . Facendo questa operazione descriviamo un triangolo isoscele, per cui sapremo la nostra distanza dalla costa in maniera indiretta, in quanto la distanza percorsa (e letta con il log) dal primo rilevamento al secondo è uguale alla distanza che c'è dalla barca al punto cospicuo al momento del secondo rilevamento polare.

Fig. 86

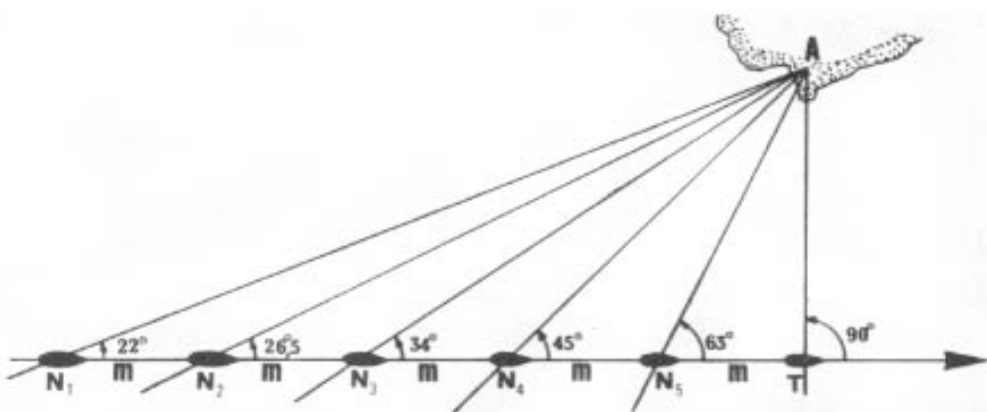


Oltre al rilevamento polare fatto a 45° e 90° esistono diversi schemi geometrici per determinare con certezza la nostra posizione e le distanze dal punto cospicuo alla barca, ma anche per determinare con anticipo quanta strada manca al traverso del rilevamento se prima riusciamo ad effettuare altri rilevamenti in posizioni caratteristiche. Uno dei più diffusi è la serie di Troub che considera i rilevamenti ad angoli di:

- 22° ; $26,5^\circ$; 34° ; 45° ; 63° e 90° .

Fig. 87

Serie di Troub



19) Elementi di carteggio

Come si è visto per la navigazione piana (costiera e stimata) sono necessari una serie di strumenti (scandaglio, bussola, binocolo, orologio, ecc.) e l'esecuzione di calcoli matematici che servono a compensare errori e distorsioni dovuti a vari fenomeni (magnetismo, corrente, scarroccio, ecc.).

Ma per poter completare il lavoro necessario alla determinazione della nostra posizione e della nostra rotta si utilizzano le carte nautiche di cui si è accennato nel capitolo dedicato con l'ausilio di altri strumenti che servono ad effettuare il così detto **carteggio**.

Tali strumenti sono:

- Il **compasso**;
- Due **squadrette nautiche** (o la **squadretta parallela** o il **regolo rapportatore**);
- Una matita e la gomma.

Tralasciando il compasso che di fatto è un normale compasso senza particolarità per l'uso nautico, ci soffermiamo sulle squadrette che invece sono uno strumento concepito appositamente per il carteggio (analogamente si tralasciano la squadretta parallela ed il regolo che si utilizzano meno).

La squadretta nautica infatti presenta impresse su un supporto generalmente plastico e trasparente (in modo da vedere la sottostante carta nautica) una serie di riferimenti.

Si tratta di un triangolo isoscele (cioè con due lati uguali più corti ed un lato più lungo che formano un angolo di 90°) sul quale sono impressi un decimetro (in realtà un doppio decimetro, da un verso e dall'altro del lato lungo) ed un goniometro (anche in questo caso si tratta di un doppio semigoniometro).

Fig. 88



La squadretta viene utilizzata per tracciare rette sulla carta nautica, traslarle e leggere gli angoli che dette rette formano rispetto ai meridiani e quindi al Nord.

Si utilizzano 2 squadrette perché in questo modo sovrapponendole l'una all'altra (sempre utilizzando il lato lungo di una sul lato corto dell'altra) possiamo traslare le rette sul meridiano più vicino (in prossimità del tratto navigato) senza che per questo sia necessario avere una squadretta di grandi dimensioni tali da coprire tutta la carta nautica, ma anche perché così possiamo tracciare delle parallele e delle perpendicolari alle rette che ci interessano.

20) Effetto del vento e della corrente

Come accennato nel capitolo sulla navigazione stimata il moto della barca può subire l'interferenza di due fenomeni esterni spesso correlati, ma di fatto indipendenti.

Di norma la direzione del vento che determina lo scarroccio agisce anche sulla direzione della corrente che invece genera la deriva, ma questo non è sempre vero perché la corrente può dipendere anche da altri fattori ed essere presente anche in assenza di vento.

Infatti, le correnti possono essere di marea, di risacca ed anche di altra natura. Ad esempio navigando in prossimità della costa nelle vicinanze di una foce ci può essere una corrente dovuta allo sversamento in mare di acqua dolce che produce una spinta verso il largo.

La conoscenza della forza di deriva e scarroccio è fondamentale per stabilire il punto nave e per correggere la rotta.

Prima di iniziare la navigazione si stabilisce sulla carta nautica con le opportune operazioni di carteggio quale sarà la nostra rotta per raggiungere la meta desiderata. Poi, in navigazione ad intervalli regolari si effettua il punto nave e si verifica se la rotta tracciata è stata effettivamente seguita o se è stata influenzata da questi fattori esterni.

Una volta determinato il punto nave si rileva il dato di deviazione di rotta e da quel punto si traccia una nuova rotta che deve compensare gli scostamenti rilevati con il punto nave.

Per queste operazioni si utilizzano regole geometriche che tengono conto di deriva e scarroccio utilizzando la forza di entrambe come dei vettori che vengono segnati sulla carta nautica.

21) Portolano, elenco dei fari e dei segnali da nebbia

Per navigare in sicurezza bisogna avere in barca oltre alle dotazioni di sicurezza ed alle carte relative alla zona di navigazione alcune altre pubblicazioni dell'Istituto Idrografico della Marina Militare.

Le principali sono il **Portolano** e **l'elenco dei Fari e dei segnali da nebbia**.

Il portolano è un complemento essenziale sul quale sono riportate in scala da piano nautico le caratteristiche di tratti costieri e dei porti, oltre a consigli pratici per la navigazione in zone difficoltose (aspetto dei fari, mede, boe, correnti e venti dominanti e/o di traversia).

Attualmente i portolani del mediterraneo sono raccolti in 7 volumi, ma altri sono in fase di approntamento per integrare le informazioni relative a nuovi scali portuali.

L'elenco dei fari e dei segnali da nebbia è anch'esso complemento importante per il diporto ed attualmente è composto da due volumi divisi in settori (parte 1/a e parte 2/a). Riporta l'ubicazione, descrizione e caratteristiche di tutti i segnali luminosi e sonori delle coste di tutto il mediterraneo. Specifica per ogni segnalamento, numero progressivo e internazionale, località, nome e descrizione della costruzione, coordinate, portata.

Inoltre L'IIMM pubblica un altro volume (**Pubblicazione n. 1111**) sul quale vengono riportati i simboli con le abbreviazioni bilingue presenti sulle carte nautiche e relative al tipo di fondale ed a tutte le altre informazioni utili.

22) Leggi e regolamenti del diporto

Le leggi che regolano il diporto sono contenute essenzialmente nel **Codice della Navigazione** e nel più recente **Codice del Diporto**.

Tuttavia una serie di regolamentazioni vengono periodicamente aggiornate dalle Capitanerie di Porto sulle **Ordinanze** che disciplinano aspetti particolari della navigazione in determinati tratti di mare (quelli di competenze delle capitanerie stesse).

Questi strumenti normativi stabiliscono tra le altre cose quali sono i poteri e gli obblighi del Comandante.

In particolare si può dire che il Comandante:

- È l'unico responsabile sia dell'imbarcazione che delle persone imbarcate;
- È il responsabile dell'imbarcazione e deve governarla all'ingresso ed all'uscita dei porti;
- È responsabile dell'istruzione dei passeggeri sui mezzi di salvataggio;
- Deve provvedere alla denuncia immediata di eventi e straordinari all'Autorità marittima;
- Deve prestare soccorso (in caso di omissione si commette un reato penale), sia per l'assistenza (quando non c'è pericolo di naufragio) che per il salvataggio (quando c'è pericolo di naufragio);

Inoltre, deve provvedere all'abbandono dell'imbarcazione, quando, non essendovi più speranza di salvezza, diventa pericoloso per chiunque rimanere a bordo. Il comandante dovrà cercare comunque di evitare panico infondendo a tutti la massima fiducia, avviare la procedura richiesta di soccorso (mayday), fare indossare a tutti il giubbotto salvagente, preparare la zattera, far imbarcare tutte le persone presenti a bordo ed abbandonare l'imbarcazione per ultimo portando con sé i documenti di bordo, carte, valori ed il vhf portatile.

Le leggi sul diporto stabiliscono inoltre:

- Il mare territoriale (che è quella fascia di mare fino a 12 miglia dalla costa o dalla linea di base sulla quale lo Stato esercita la sovranità);
- Quali sono le autorità marittime (Direzione Marittima, Compartimenti Marittimi, Circondari Marittimi, Uffici Locali Marittimi e Delegazioni di Spiaggia).

Le leggi sul diporto stabiliscono che la navigazione da diporto quella effettuata a scopo sportivo e ricreativo dai quali esuli il fine di lucro.

L'unità da diporto può essere utilizzata inoltre a fini commerciali con contratti di locazione o noleggio (charter).

A seconda della lunghezza le unità da diporto si suddividono in:

- 1) navi: unità con scafo di lunghezza superiore ai 24 metri
- 2) imbarcazioni: unità con scafo di lunghezza compresa tra 10 e 24 metri
- 3) natanti: le unità a remi o con scafo di lunghezza pari o inferiore a 10 metri purché immatricolate.

I documenti da tenere a bordo devono sempre essere in originale (o solo in acque territoriali in copia autentica) e sono:

- Licenza di navigazione
- Certificato di sicurezza (solo imbarcazioni)
- Patente nautica
- Certificato di uso del motore se fuoribordo
- Licenza rtf oltre le 6 miglia
- Certificato limitato di radiotelefonista
- Assicurazione
- Tassa di stazionamento (solo imbarcazioni)
- Tabella delle deviazioni (se si naviga oltre 6 miglia dalla costa – solo imbarcazioni)

Infine, vale la pena ricordare che alcune attività nautiche sono appositamente normate e tra queste c'è senza dubbio lo **sci nautico**, che può essere praticato solo di giorno. La barca che traina deve essere condotta esclusivamente da persona con patente, il cavo di traino deve essere almeno di 12 m e con un dispositivo di sgancio rapido, sulla barca deve essere montato uno specchietto retrovisore.

Si possono trainare contemporaneamente solo 2 sciatori ed a bordo deve esserci al massimo un'altra persona esperta di nuoto.

Per lo sci nautico c'è anche l'obbligo di non avvicinarsi alla costa nella zona riservata alla balneazione (a 200 m dalla batimetrica di 1,60 m se con fondale sabbioso e 100 m da coste rocciose).