

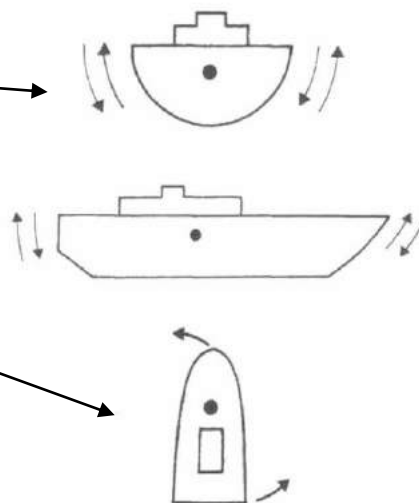
Teoria della nave e manovre

Qualsiasi unità navale, in grado di muoversi e orientarsi in acqua, è composta da tre parti fondamentali:

1. Lo **scafo**: il corpo galleggiante, caratterizzato da tre requisiti fondamentali; **galleggiabilità, solidità, impermeabilità**;
2. Il **sistema propulsivo**: meccanico (motore e elica, idrogetto), a vela, a remi;
3. Il **sistema di governo**: timone, timoneria ecc.

Ogni movimento di un'unità galleggiante assume un nome ben preciso:

- **Abbrivio**: inerzia che un'unità possiede quando cessa l'azione dei suoi mezzi propulsivi, movimento orientato in qualunque direzione (normalmente avanti o indietro)
- **Rollio**: oscillazione intorno all'asse longitudinale, normalmente causata dall'azione delle onde
- **Beccheggio**: movimento attorno all'asse trasversale (saliscendi di prua e poppa) dovuto alle onde
- **Accostata**: movimento laterale di prua e poppa intorno all'asse verticale, dovuta all'azione del timone o del vento e del mare
- **Deriva e Scarroccio**: movimenti laterali dell'unità rispetto alla direzione della prua dovuti alla corrente (der) e al vento (sc)



Strutture principali (scafo e nomenclatura)

- **Opera viva** (carena): la parte immersa dello scafo
- **Opera morta**: la parte emersa dello scafo
- **Linea di galleggiamento**: separazione tra opera viva e opera morta
- **Prua**: la parte anteriore dell'unità (dicesi *a proravia*, quando si fa riferimento verso prua)
- **Poppa**: la parte posteriore dell'unità (dicesi *a poppavia*, quando si fa riferimento verso la poppa)
- **Zona Maestra**: la parte centrale dell'unità tra prua e poppa
- **Dritta**: il lato destro (banda destra)
- **Sinistra**: il lato sinistro (banda sinistra)
- **Traverso**: la perpendicolare (90°) rispetto all'asse prua-poppa dell'unità
- **Murata**: il fianco dell'opera morta
- **Mascone**: parte della murata di prua dove ha inizio il profilo tondeggiante dello scafo (mascone di dritta, mascone di sinistra)
- **Giardinetto**: parte tondeggiante della murata prima dello specchio di poppa (giardinetto di dritta, giardinetto di sinistra)

Gli scafi vengono costruiti di vario materiale come VTR, acciaio, ferro-cemento, carbonio, tutti però concepiti sul modello di scafo tradizionale in legno, che è composto

da una struttura a scheletro la cui parte principale è la **chiglia**, una robusta trave, posta nella parte più bassa dello scafo, che va da prua a poppa. La chiglia stessa è rafforzata da ulteriori travi longitudinali posizionate sopra, il **paramezzale**, e sotto, la **controchiglia** o **sotto chiglia**.

All'estremità anteriore, tramite la **ruota di prua** è fissato il **dritto di prua**. All'estremità posteriore, tramite il **calcagnolo**, è fissato il **dritto di poppa** (sul quale verrà montato lo **specchio di poppa**). La distanza tra i due punti più estremi (prua-poppa) della chiglia è il riferimento che determina una delle caratteristiche dello scafo, la così detta **lunghezza fuori tutto (LFT)** di un'unità navale, cioè la lunghezza massima dello scafo.

Alla chiglia sono fissati inoltre gli elementi trasversali dello scheletro, i **madieri**, da cui si diramano le **ordinate (o costole)**, collegate tra di loro da prua a poppa tramite traversine longitudinali chiamate **serrette**.

Sulle ordinate sono poste le tavole costituenti il **fasciame** esterno, di cui la prima tavola vicina alla chiglia prende il nome di **torello**, mentre la parte rialzata della murata è chiamata **falchetta**, chiusa dall'**orlo**. Nella zona maestra, cioè dove abbiamo la massima larghezza dello scafo, si misura la **larghezza fuori fasciame**, l'altra caratteristica (in termini di misure) di uno scafo dopo la LFT.

Qualora l'unità abbia alloggi interni, sulle ordinate sono posti i **bagli** (travi orizzontali sostenute dai **puntali**), sui quali sono montate le assi che formano il **fasciame di coperta**. La prima asse del fasciame a contatto con la falchetta prende il nome di **trincarino**.

L'alloggio all'aperto dell'unità, dal quale solitamente si governa, si chiama **pozzetto**. **Coperta e pozzetto** sono dotati di fori di scolo dell'acqua che prendono il nome di **ombrinali**.

Il piano calpestabile che copre il fondo dello scafo è il **pagliolo (o pagliolato)**, mentre la **sentina** è lo spazio sottostante.

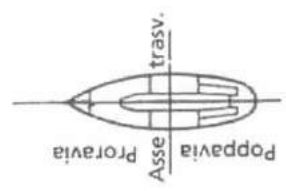
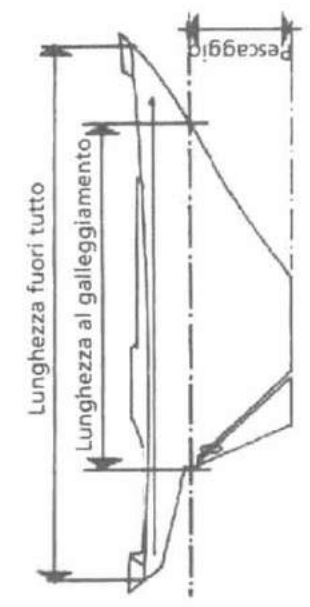
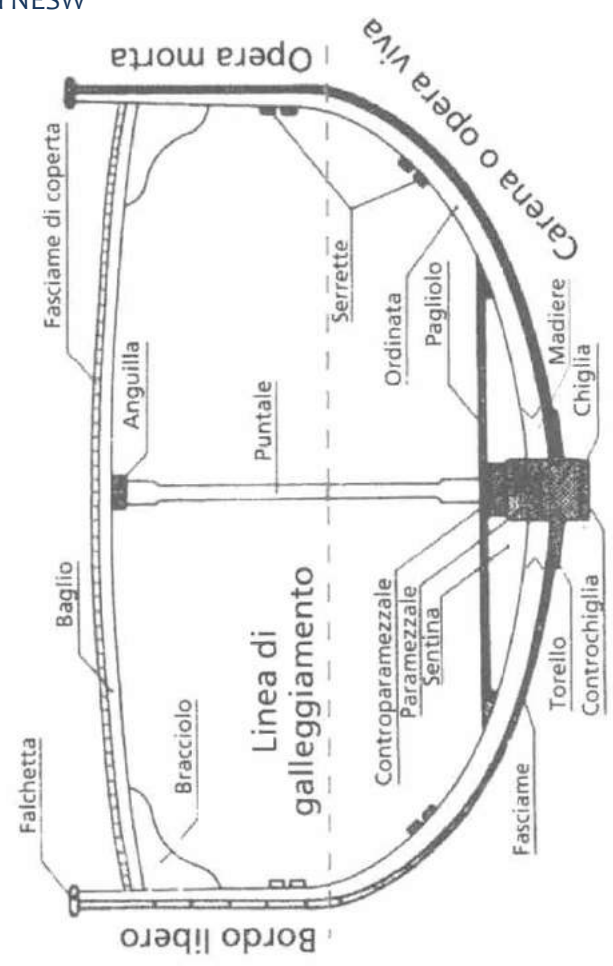
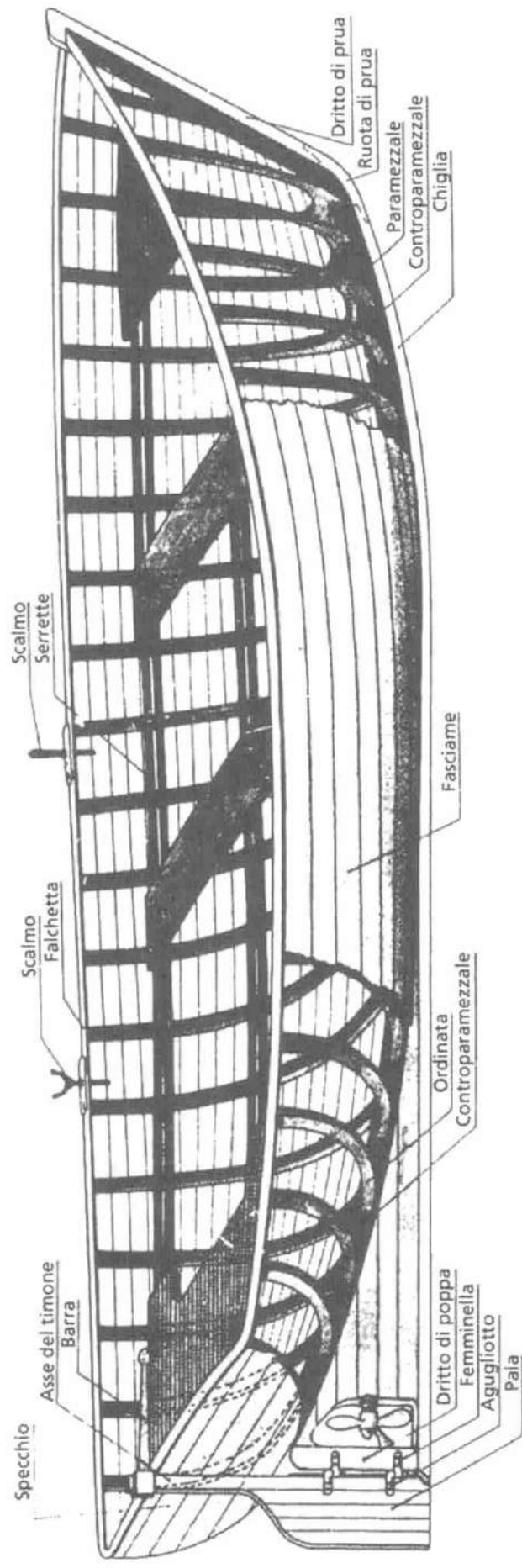
Le piccole aperture per l'aria e la luce, sono gli **oblò** (rotondi) o i **portelli** (quadrati). L'accesso sottocoperta, con i relativi portelli, è il **boccaporto**.

Fori a prua per il passaggio delle catene delle ancore sono detti **cubie**.

I vani a prua e a poppa adibiti a ripostiglio si chiamano **gavoni**.

La ringhiera laterale, composta da **candelieri** (verticali) e dalle **draglie** (orizzontali) è chiamata **battagliola** e termina alle estremità con il **pulpito di prua** e con il **pulpito di poppa**.

N.B. Di seguito, lo scheletro di uno scafo in legno, nello specifico una **barca**. Oggi, nella nautica da diporto, col termine **barca** ci si riferisce ad una qualsiasi *unità da diporto* ma, nella terminologia marinaresca, *per barca si intende uno scafo in legno di piccole dimensioni, con mezzo di propulsione remi/motore, leggermente tondeggiante nella zona maestra (vedi figura pag. 3).*



Elementi di stabilità

In riferimento alle caratteristiche nautiche, la forma della carena assume una particolare importanza e le unità navali possono presentare:

- **Scafi dislocanti** (a carena tonda): rimangono sempre immersi durante la navigazione; sono scafi con ottime caratteristiche marinarie di stabilità e manovrabilità anche in acque agitate, ma poco veloci (es. petroliere).
- **Scafi plananti** (a carena piatta o leggermente a V): escono facilmente dall'acqua in navigazione; sono scafi veloci, ma poco adatti alle acque agitate, perché poco stabili.
- **Scafi con carena a V**: una carena molto usata per le unità a motore, con buone doti di velocità e stabilità. Naturalmente se lo scafo è a V profondo rinuncia di più alla velocità per prediligere la stabilità (es. pescherecci) mentre uno scafo semidislocante preferisce la velocità mantenendo discrete doti di stabilità (es. Yatch a motore).

DISLOCANTE TONDA	PLANANTE	SEMIDISLOCANTE
		
Scafo lento ma con ottima stabilità; ideale per mare.	Scafo molto veloce ma meno stabile; poco adatto per mare.	Scafo con buone doti di stabilità e di velocità; rappresenta il miglior compromesso ed è il più diffuso.

Per **stabilità** si intende la proprietà che ha un'unità navale a ritornare nella sua posizione di equilibrio nel momento in cui cessano le cause esterne che ne abbiano provocato il disequilibrio (principalmente il moto ondoso); naturalmente con un corretto assetto, cioè una corretta distribuzione dei pesi.

L'equilibrio di una unità che galleggia è dovuto a due forze: il peso della barca stessa P e la spinta S che la mantiene a galla (**Principio di Archimede: un corpo immerso in un liquido, riceve una spinta dal basso verso l'alto di entità pari al peso del volume del liquido spostato**).

Il **dislocamento** di un'unità navale è la massa d'acqua da essa spostata il cui peso, per il principio di Archimede, è uguale al peso totale della nave stessa (peso proprio e peso dei carichi), espresso in Tonnellate (lunghezza fuori tutto LFT, larghezza fuori fasciame LFF e dislocamento D sono le tre caratteristiche in termini di misure di uno scafo). *N.B. Questa unità di massa non deve essere confusa con la tonnellata di stazza, che è invece una misura di volume per le navi mercantili.*

In altre parole, sempre per il principio di Archimede, uno scafo che galleggia sposta (con la sua parte immersa) una quantità di liquido che ha un peso pari a quello del corpo stesso. Quindi, visto che il mare ($1,026 \text{ g/dm}^3$) e l'acqua dolce ($0,998 \text{ g/dm}^3$ a 20°C) hanno due pesi specifici diversi, poiché l'acqua non salata pesa meno perché manca il sale, si deduce che uno scafo avrà più parte emersa in mare rispetto all'acqua dolce.

Questo perché in acqua DOLCE il corpo riceve meno spinta (affondando) rispetto al caso di immersione in acqua salata, (ossia il corpo affonda di più in acqua dolce che in acqua salata, o analogamente, galleggia meglio in acqua salata) perché la spinta che riceve dal basso verso l'alto (che è la forza che lo farà galleggiare) sarà diversa per ognuno dei due singoli casi; sarà maggiore la spinta in acqua salata e quindi lo scafo galleggerà di più.

La forza peso P agisce (dall'alto verso il basso) sul centro di gravità G (il suo baricentro) che dipende dalla disposizione dei pesi a bordo: la posizione del centro di gravità non deve cambiare se la barca si inclina (cambia solo se vi sono dei pesi che si spostano e ciò non dovrebbe mai avvenire per non compromettere la stabilità) mentre il suo vettore si modifica in senso gravitazionale.

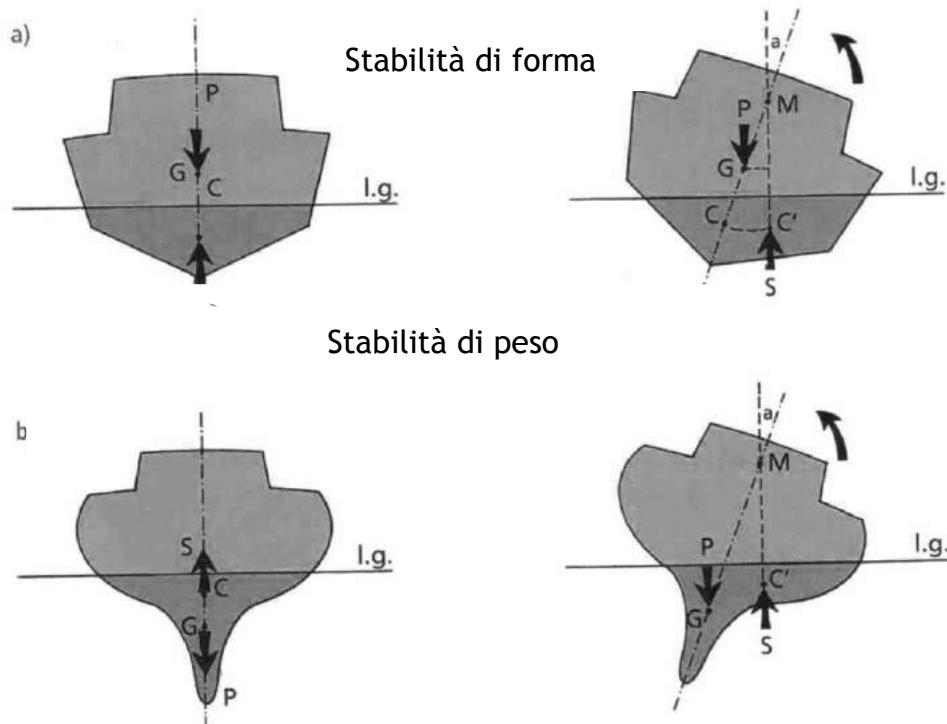
Tutte le forze di spinta che agiscono esternamente allo scafo convergono invece sul centro di carena C (centro volumetrico della parte immersa dello scafo) dove si uniscono formando la forza S che, dal basso verso l'alto, contrasta in senso gravitazionale la predetta forza P . La posizione del centro di carena C dipende dalla porzione di scafo immersa: in pratica il centro di carena cambia quando la barca rolla o beccheggia anche senza lo spostamento dei pesi.

Quindi, il centro di gravità G è il punto di applicazione della forza peso; il centro di carena C è il punto di applicazione della forza di spinta S dovuta all'acqua spostata dallo scafo.

Quando una barca sbanda, le due forze P (sempre nella stessa posizione) e S (la cui posizione cambia), si comportano come una coppia raddrizzante, chiamata **coppia di stabilità statica trasversale**:

questa coppia agisce sino a quando P e S tornano a essere sulla stessa verticale.

Con la barca sbandata, il prolungamento del vettore che rappresenta la spinta S incontra il piano longitudinale della barca in un punto "M", chiamato **Metacentro**: esso indica il limite di stabilità della barca.



Il Metacentro deve trovarsi sempre al di sopra del centro di gravità G , altrimenti la coppia di forze P - S non sarà più raddrizzante e la barca tenderà a capovolgersi diventando *Coppia Ribaltante*.

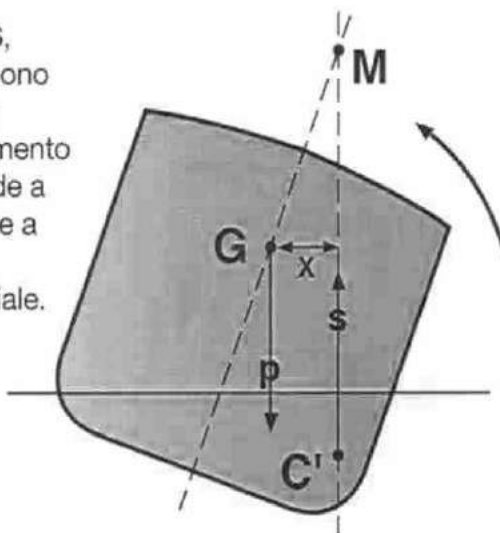
Una barca è tanto più stabile quanto più grande è la distanza tra il centro di gravità G e il metacentro M : tale distanza G - M si chiama **Altezza Metacentrica**.

Affinché la stabilità di una barca rimanga inalterata, bisogna organizzare e sistemare i pesi a bordo quanto più in basso possibile e sempre in modo simmetrico rispetto agli assi longitudinale e trasversale della barca, evitando inoltre che in sentina ristagni acqua: infatti, a bordo, i liquidi liberi di muoversi (come appunto l'acqua in sentina), con le oscillazioni, modificano la distribuzione dei pesi a bordo, facendo mutare le condizioni di equilibrio.

Inoltre, in funzione di quanto detto, in sede di progettazione, vengono costruiti scafi aventi le seguenti caratteristiche:

- **Stabilità di forma:** quando la stabilità dipende dalla forma dello scafo (forme larghe, arrotondate). Es: catamarani, gozzi, petroliere...
- **Stabilità di peso:** Quando la stabilità si ottiene tramite i pesi (zavorra) collocati in chiglia per bilanciare gli sbandamenti e rendere lo scafo arrovesciabile. Es: Barche a vela con bulbo.

Le due forze P ed S , uguali e contrarie, sono parallele: momento raddrizzante (o momento di stabilità) che tende a far ruotare lo scafo e a riportarlo nella sua posizione dritta iniziale.



La tendenza della coppia di forze si inverte, M cade sotto G , lo scafo inizia a capovolgersi.



Timone

Il *timone* è l'organo di governo dell'unità, manovrabile direttamente con la **barra del timone** o mediante un sistema a distanza chiamato **ruota del timone**. E' composto da:

- **Pala:** la parte immersa sulla quale agisce l'acqua
- **Asse:** la struttura portante verticale tramite la quale ruota la pala
- **Testa:** la parte superiore dell'asse dove è innestata la barra
- **Spalla:** il raccordo tra la pala e la testa

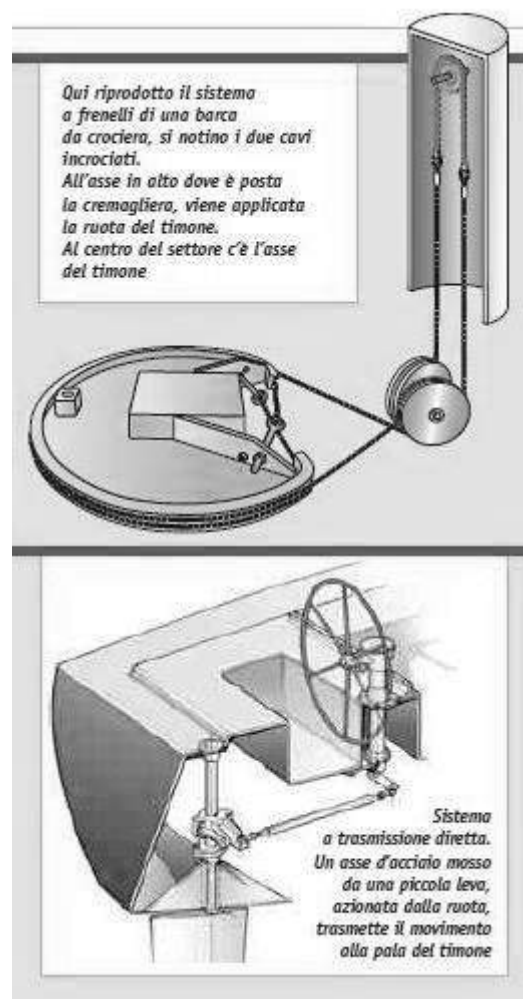
Il timone può essere fissato allo scafo in due distinti modi:

- nel caso di timone esterno lo scafo, esso è fissato allo specchio di poppa tramite un sistema di cerniere chiamati *agugliotti* (il perno) e *femminelle* (l'anello);
- se l'asse del timone è interno allo scafo, passa da un foro a tenuta denominato **losca del timone**.



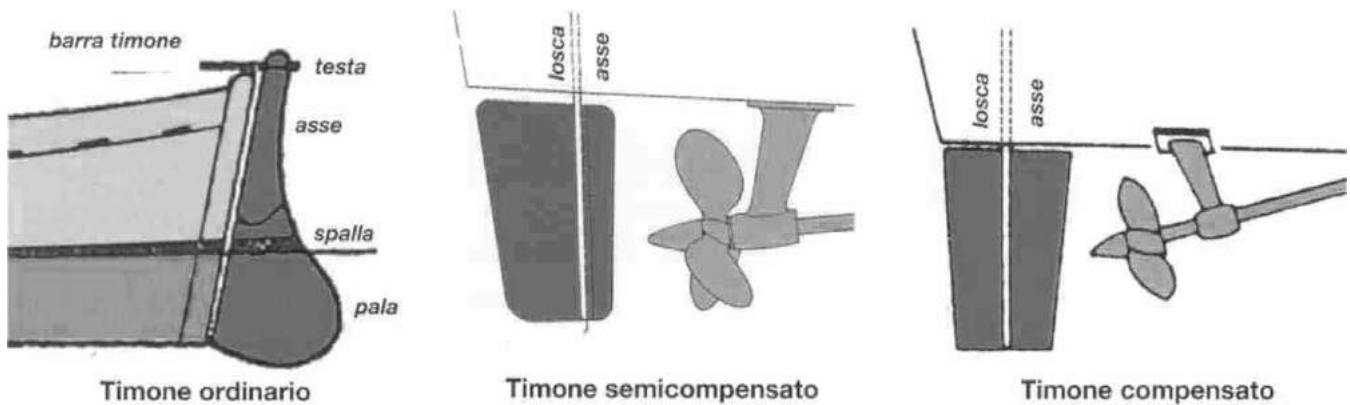
Il timone si manovra tramite:

- la **Barra**: un'asta orizzontale fissata alla testa sullo stesso piano verticale della pala; spingendo la barra da un lato, la pala (e l'unità) ruota dalla parte opposta.
- la **Ruota**: un volante vero e proprio, collegato al timone con un sistema di cavi d'acciaio denominati **frenelli**, in modo tale che girando la ruota da un lato, la pala (e l'unità) ruota dallo stesso lato.



I timoni possono essere:

- **Ordinari:** la superficie della pala è tutta a poppavia dell'asse di rotazione.
- **Compensati o Semicompensati:** parte della pala (metà o un quarto) a proravia dell'asse di rotazione. Questo permette di diminuire la forza necessaria alla loro manovra.



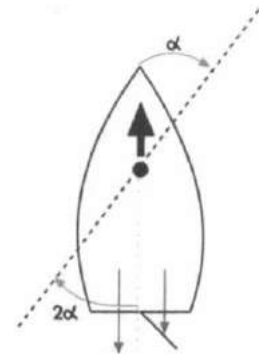
Perché il timone funzioni è necessario che l'acqua scorra sulla superficie della pala, quindi che l'unità sia in movimento.

- Moto in avanti

Con il timone al centro, l'acqua scorre uniformemente lungo entrambe le facce della pala, senza provocare alcuna pressione laterale; l'unità procede dritta.

Quando ruotiamo il timone di lato, esso risulta angolato rispetto allo scorrimento dell'acqua; ne consegue che l'acqua esercita una pressione sulla faccia prodiera della pala, spingendo la poppa dal lato opposto al timone.

Lo scafo fa perno sul suo asse verticale e di conseguenza accosta la prora dal lato opposto a quello della poppa e quindi dallo stesso lato della pala del timone.



L'asse verticale di rotazione dello scafo è posto a proravia, a circa un terzo della lunghezza dello scafo. Ne consegue che la poppa accosta più velocemente e di arco doppio di quello che compie la prora (considerazione da tener ben presente in tutte le manovre vicino ad ostacoli).

Quando si ruota il timone (**timone alla banda**), oltre all'accostata si hanno altri effetti collaterali:

- Rallentamento (la pala fa resistenza all'avanzamento)
- Leggero moto di deriva dalla parte dove accosta la poppa
- Sbandamento dello scafo dalla parte esterna della curva (per la forza centrifuga)
- Immersione della prora

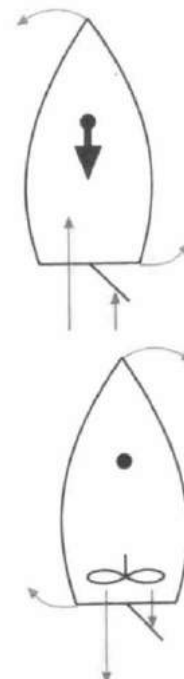
E' importante ricordare che per ottenere la massima resa dal timone, senza effetti frenanti considerevoli, l'angolo della barra non deve superare i 30-35° rispetto alla prora (**angolo di barra**).

- Moto indietro

In questo caso, mettendo il timone alla banda, l'acqua colpisce la faccia poppiera della pala, spingendo la poppa dalla stessa parte del timone; di conseguenza, la prora accosta dalla parte opposta al timone

Quindi, manovrando la barra o la ruota, nel moto avanti sarà la prua ad andare nella stessa direzione della pala del timone e la poppa verso il lato opposto; nel moto indietro sarà la poppa che accosterà dallo stesso lato della pala mentre la prora andrà dal lato opposto.

Considerando invece un'unità ferma (senza abbrivio), non vi è scorrimento dell'acqua e quindi non può esservi pressione sulla pala. E' però possibile creare pressione con il moto dell'elica. Mettendo il timone alla banda da un lato e dando un'accelerata in avanti, la poppa accosta dal lato opposto al timone

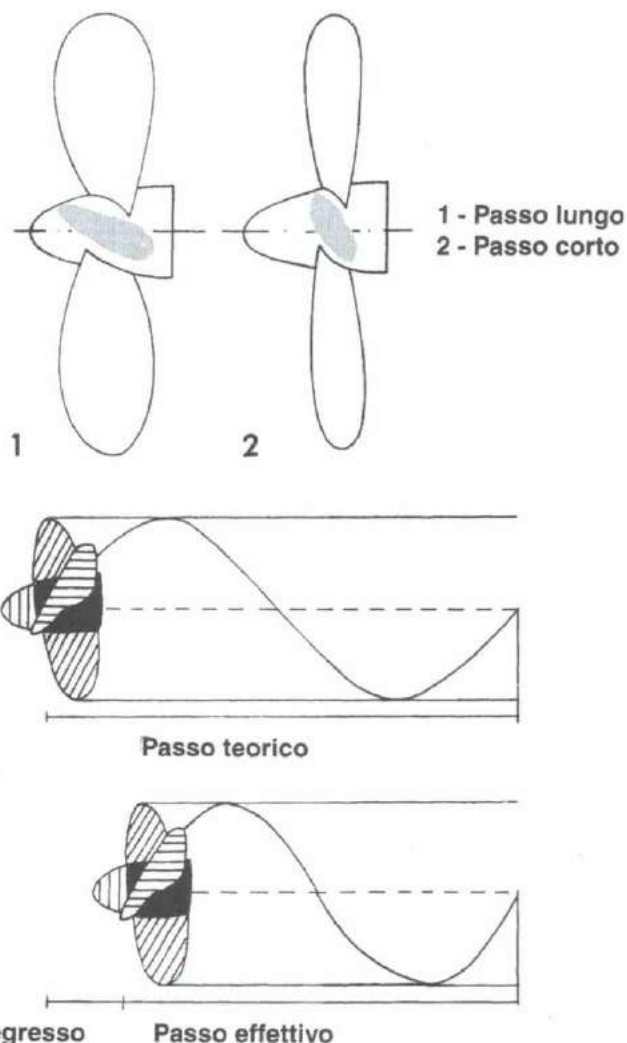


Elica

E' l'organo di propulsione, che agisce spingendo indietro l'acqua nella quale gira e trasmettendo allo scavo la corrispondente spinta di reazione in avanti. E' formata da un mozzo sul quale sono disposte a raggiera due o più pale.

Caratteristiche dell'elica:

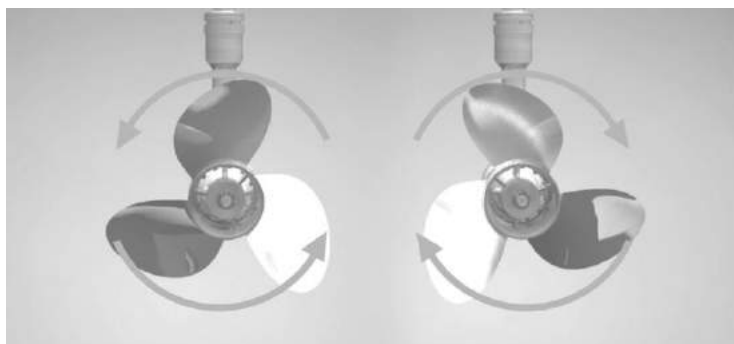
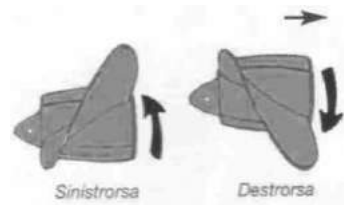
- **Passo teorico**, cioè la distanza di avanzamento dell'elica in un giro se agisse in un solido (come una vite nel legno); questo percorso è pari all'inclinazione delle pale rispetto al piano perpendicolare al mozzo.
- **Passo effettivo**, cioè la distanza di avanzamento effettiva, sempre minore a quella teorica, poiché l'elica ruota nell'acqua che è un mezzo cedevole.
- **Regresso**, cioè la differenza tra passo teorico e passo effettivo, espresso in percentuale.
- **Diametro**, cioè la larghezza dell'elica; corrispondente al diametro del cerchio che l'elica descrive ruotando.



In linea generale:

- Un'elica con passo lungo e diametro piccolo fornisce più velocità (es. scafi veloci)
- Un'elica con passo corto e diametro grande fornisce più spinta (es. rimorchiatori)

Un'elica si dice **destrorsa** se, con la marcia avanti, gira in senso orario, per un osservatore che la guarda da poppa; si dice **sinistrorsa** se ruota in senso antiorario (le pale sono orientate/inclinate verso il senso di rotazione a marcia avanti).

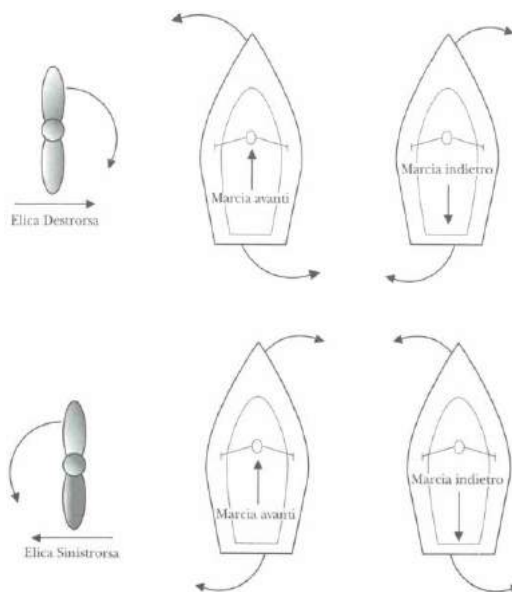


Effetto evolutivo dell'elica

L'elica in rotazione produce, oltre alla spinta, un effetto di spostamento laterale della poppa dalla stessa parte del senso di rotazione dell'elica stessa. Questo effetto, particolarmente avvertibile alle basse velocità è chiamato

effetto evolutivo dell'elica ed è massimo a marcia indietro. Per questo motivo, la barca in lento movimento con il timone al centro può dare adito ai seguenti casi:

- con **elica destrorsa**:
 - a marcia avanti, la poppa accosta a dritta e la prua a sinistra;
 - a marcia indietro, la poppa accosta a sinistra e la prua a dritta;
- con **elica destrorsa**:
 - a marcia avanti, la poppa accosta a sinistra e la prua a dritta;
 - a marcia indietro, la poppa accosta a dritta e la prua a sinistra



Le unità con due propulsori non risentono di tale effetto perché le eliche sono controrotanti. L'elica di dritta è destrorsa e quella di sinistra è destrorsa e gli effetti evolutivi si annullano a vicenda. E' opportuno ricordare che l'annullamento di tale effetti sussiste solo se le eliche sono ambedue in movimento e hanno lo stesso numero di giri. Se un'elica è ferma, dato che gli assi porta-elica sono fuori dal piano di simmetria dello scafo, si genera una coppia evolutiva dovuta all'effetto combinato della forza laterale e della spinta che non agisce lungo l'asse longitudinale.

Un particolare fenomeno cui possono andare incontro le eliche marine è la **cavitazione**, cioè la formazione di micro-bolle di gas nelle zone di massima depressione. Tali micro-bolle, migrando rapidamente verso le zone a maggior pressione finiscono poi per impattare e collassare sulla superficie della pala, provocando un vistoso effetto

sia erosivo sia corrosivo, per la reattività dei gas disciolti. I danni provocati da tale fenomeno sono facilmente identificabili con una serie di piccoli e profondi fori nella zona interessata da cavitazione. Inoltre, la scia di bolle altera il campo di velocità e pressioni sulla pala stessa, comportandosi come una sorta di cuscino sul quale devia il flusso di corrente, modificando quindi la portanza della pala ed il rendimento dell'elica. Per la sua correlazione con la tensione di vapore dell'acqua e dunque alla pressione, la cavitazione risulta legata ai seguenti parametri:

Immersione - e dunque al battente idrostatico;

Frequenza di rotazione - e dunque al campo di pressioni generato dalle pale.

La cavitazione può dunque essere combattuta aumentando l'immersione dell'elica, riducendone la frequenza o, in generale, aumentando il rapporto tra spinta ed area espansa, cioè la spinta specifica per unità di superficie (in altre parole utilizzando un'elica con pale più grandi e dunque meno caricate)

La cavitazione può essere causata dall'insufficiente immersione o da una rapida virata (il piede del fuoribordo, ad esempio, tende a emergere).



Manovre fondamentali (ormeggio e disormeggio)

Esaminiamo adesso i concetti di manovra ai quali è necessario fare riferimento

Va detto che nella pratica la forma dello scafo e le combinazioni di fattori meteo marini, di cui talvolta è difficile valutare gli effetti, spesso compromettono il risultato di una manovra e producono una serie di comportamenti imprevedibili dell'unità navale.

Faremo riferimento a uno scafo monoelica con motore entro bordo.

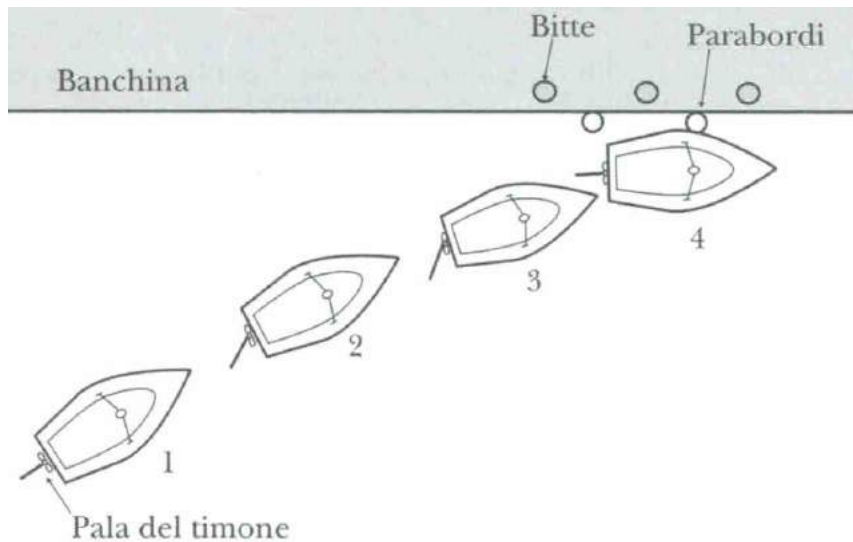
Manovra di affiancamento a una banchina (all'inglese)

Questo genere di manovra può essere effettuato con qualunque condizione di vento e corrente, considerando però la loro intensità e direzione. Normalmente, il lato da affiancare alla banchina, se possibile, deve essere quello che è sollecitato ad avvicinarsi ad essa dalla spinta laterale dell'elica con il moto indietro. Esaminiamo le diverse situazioni.

Calma di vento e assenza di corrente

Se l'elica è destrorsa (spinge a sinistra in marcia indietro) il lato di affiancamento è quello sinistro

- Fase 1: l'unità inizia l'avvicinamento al molo dirigendo con la prora inclinata di circa 45° rispetto all'orientamento della banchina.
- Fase 2: mettere gradualmente la pala a dritta e, sfruttando l'abbrivio, mettere in folle per fermare l'elica.

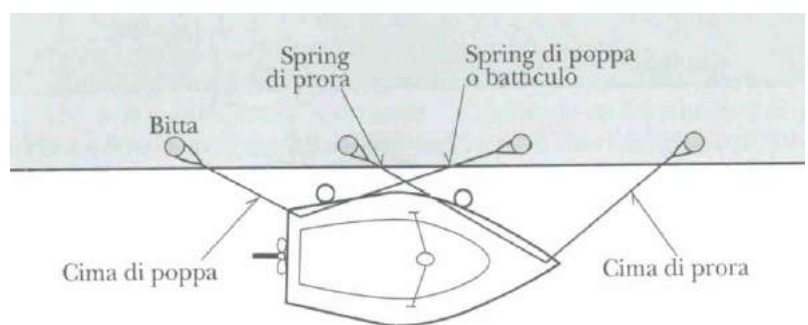


- Fase 3: appena la prua è sufficientemente vicina alla banchina, mettere tutta la pala a dritta e l'elica a marcia indietro. Durante l'estinzione dell'abbrivio residuo la poppa tenderà ad accostarsi alla banchina. Si passano subito le cime di ormeggio di poppa e di prua.
- Fase 4: posizione finale di ormeggio, parallela alla banchina se la manovra è condotta bene. Si completa l'ormeggio passando le altre cime.

Le cime indispensabili per l'ormeggio all'inglese sono:

- **Spring di prora:** cima di prora che passa nel passacavi di prora ed è orientata verso poppa; impedisce all'unità di andare avanti;
- **Spring di poppa:** cima che passa nel passacavi poppiere e che fa via verso prora; impedisce all'unità di andare indietro;
- **Cima di prora (barbetta):** cima che fa via verso prora;
- **Cima di poppa (codetta):** cima che fa via verso poppa.

Nella fase 3 è opportuno passare rapidamente a terra lo spring di prua, che deve essere sistemato velocemente, dando volta sulla bitta verso poppavia, in modo da impedire il movimento in avanti dell'unità. Successivamente sarà passato lo spring di poppa che fa via verso proravia. Una volta sistemate queste cime si passeranno le rimanenti due (cima di prua o barbetta, cima di poppa o codetta).



Qualora non sia possibile affiancarsi con il lato favorito dalla spinta laterale dell'elica, sarà usato il lato opposto, che si allontanerà dalla banchina, nella fase di esaurimento dell'abbrivio con elica disposta indietro. L'effetto laterale non agevola l'ormeggio e bisognerà tenerne conto, avvicinandosi alla banchina con un'angolazione minore (circa 30°). Fondamentale l'utilizzo immediato degli spring.

In caso di vento e corrente

Il vento e la corrente, quando presenti entrambi, possono avere direzioni più o meno concordi o contrarie, sommando o diminuendo l'effetto combinato sull'esito della manovra. Dato che l'argomento è prettamente pratico ci limiteremo a descrivere i casi più semplici, per fornire dei principi generali di comportamento:

- **Vento che tende a spingere**
- **Vento che tende ad allontanare dal molo**
- **Vento o corrente che agiscono parallelamente alla banchina**

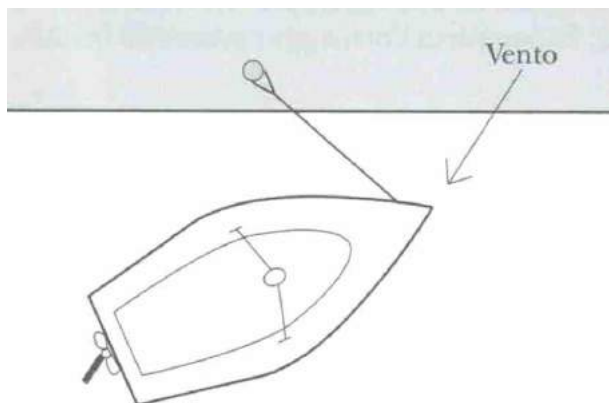
Nel primo caso la direzione del vento agevolerà la manovra, ma è necessario non fermarsi lontano dal punto d'ormeggio per evitare di essere sospinti violentemente contro la banchina, soprattutto se il vento è sostenuto. Quindi fermarsi parallelamente alla banchina il più vicino possibile. In tal caso il vento avvicinerà adeguatamente lo scafo al posto di ormeggio.

Nel secondo caso è opportuno avvicinarsi molto inclinati, con andatura sufficientemente veloce per contrastare lo scarroccio. Il successo della manovra dipende dalla velocità con cui lo spring viaggia verso la bitta d'ormeggio, sulla quale deve essere dato volta rapidamente.

Il posizionamento dello spring consente di:

- impedire lo spostamento in avanti;
- mettere l'elica in moto avanti e tutto il timone dal lato mare, cioè dalla parte opposta al lato ormeggio.

L'effetto combinato elica-timone impedirà alla poppa di allontanarsi dalla banchina per il tempo necessario a passare lo spring di prua. Una volta sistemati i due spring si passa alle restanti due cime (barbetta e codetta).



Nel terzo caso lo scafo, durante la manovra, può ricevere la spinta sia di prua sia di poppa, a seconda di come si presenta all'ormeggio.

Il vento o la corrente di prua consentono di manovrare in relativa tranquillità. Se la spinta è da poppa è opportuno non avanzare oltre la posizione di ormeggio e impedire alla poppa di allargarsi troppo, agendo sullo spring di prora che deve essere passato e sistemato velocemente alla bitta. In questa fase l'elica deve essere con moto avanti e il timone tutto dal lato mare in modo che lo scafo, facendo forza sullo spring, tenda a mantenere la poppa vicino alla banchina.

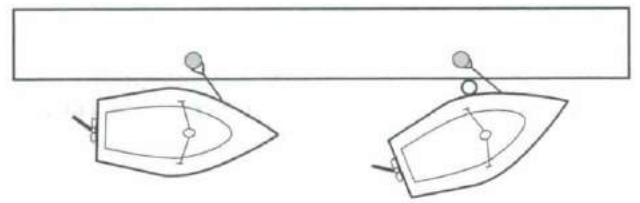
Disormeggio

Quando il vento agisce ad allontanare dalla banchina, la manovra non presenta problemi perché la poppa, una volta liberata dagli ormeggi, è scostata in fuori dal vento stesso

Se il vento spinge verso la banchina la manovra è più complicata o addirittura impossibile con vento molto forte e senza un aiuto esterno (azione di rimorchio)

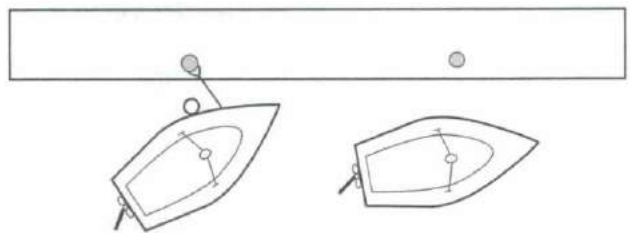
In caso di vento agevole si procede in questo modo:

- sistemare alcuni parabordi verso prora per evitare urti e sfregamenti dello scafo contro la banchina
- mollare tutte le cime lasciando solo lo spring di prora
- orientare il timone verso la banchina
- mettere l'elica in moto avanti, con gradualità, fino a scostare la poppa dalla banchina per poi sfilarsi in sicurezza in marcia indietro; in questo modo l'unità fa perno sullo spring ed è sollecitata dall'effetto combinato elica-timone ad allontanare la poppa dal molo:
- appena la poppa è sufficientemente aperta, mettere l'elica indietro e aumentare la velocità per scostare la prora dalla banchina (mollare lo spring appena possibile);
- appena la prora è libera, dare tutto il timone in fuori, mettere in moto avanti aumentando i giri dell'elica.



Fase 1
Elica avanti adagio.
Timone tutto a sinistra.

Fase 2
Lo scafo, frenato nel movimento avanti dallo spring, inizia ad allargare la poppa. Notare la funzione del parabordo, che impedisce il contatto dello scafo con il molo.



Fase 3
Elica indietro.
Scontrare il timone a dritta.
Mollare lo spring.

Fase 4
Prora libera.
Elica avanti.
Timone tutto a dritta.

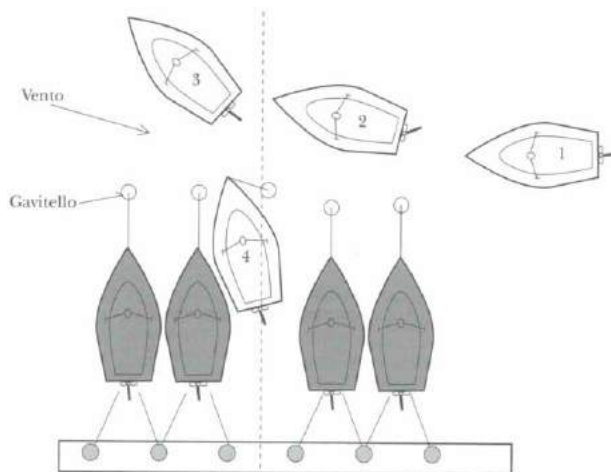
Ormeggio di poppa

E' la manovra che consente di ormeggiarsi, perpendicolarmente alla banchina, con la prua in fuori e la poppa verso il molo. In sintesi, a fine manovra, l'unità si troverà con la prua fissata ad un *gavitello* (spesso nelle marine si utilizza una *trappa* legata ad un *corpo morto* posizionato sul fondale) e la poppa ormeggiata con cime di dritta e di sinistra.

In caso di vento è necessario prendere un buon sopravento (più vento, più sopravento) rispetto al normale, per evitare che nella fase di marcia indietro l'unità scada sottovento con conseguente necessità di ripetere la manovra dall'inizio.

La manovra è sostanzialmente la stessa sia con l'uso dell'ancora sia con la presa del gavitello (vale anche in caso di trappa):

- procedere passando parallelamente e il più vicino possibile alla banchina;
- accostare in fuori in prossimità del posto d'ormeggio; questa accostata va ritardata, in presenza di vento, in modo da predisporre per la marcia indietro prendendo un sufficiente sopravvento;
- mettere l'elica indietro e dare fondo all'ancora con un calumo adeguato (lunghezza catena) affinché la prua non si abbatta sottovento ogni qualvolta si "agguanti" (far presa sul fondo) la catena; se l'ormeggio è provvisto di gavitello o corpo morto si prende quest'ultimo e si procede come nel caso della catena dell'ancora;
- avvicinarsi con la poppa al posto d'ormeggio cercando di mantenersi in linea, scontrando il timone e mettendo l'elica alternativamente avanti e indietro per brevi periodi di tempo (a seconda delle necessità);
- appena la poppa è alla giusta distanza, passare le cime in banchina e sistemare l'ormeggio, prima di prua e poi di poppa.



Ormeggio di prua (alla francese)

Effettuare la manovra avvicinandosi a velocità ridotta e regolandosi sull'effetto evolutivo dell'elica puntare più a sinistra con elica destrorsa, più a dritta con elica sinistrorsa. Mettere a marcia indietro per fermare l'unità; la poppa accosterà raddrizzando lo scafo.

Scafo bielica

La manovra risulta molto semplice. Infatti le due eliche, girando in senso opposto l'una rispetto all'altra, annullano l'effetto evolutivo di entrambe; in tal modo si può avanzare di poppa esattamente nella direzione della chiglia. Altra opportunità è la possibilità di mantenere ferma un'elica per sfruttare l'effetto dell'altra oppure di porre l'una avanti e l'altra indietro, per poter effettuare la rotazione dell'imbarcazione su se stessa (anche senza l'utilizzo del timone, poiché si evoluisce manovrando con le eliche in modo differente o addirittura opposto).

Scafo con motore fuoribordo

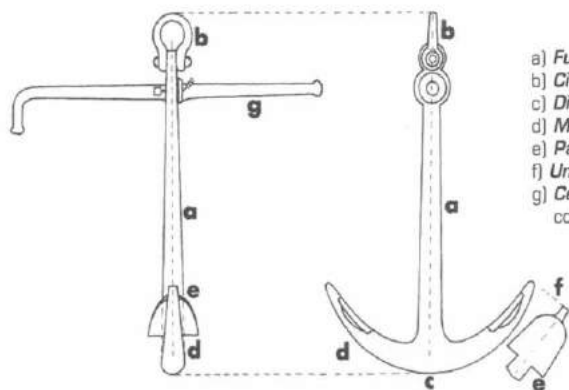
In questo caso l'elica agisce contemporaneamente anche da timone, quindi l'unità evoluisce a piacere. La migliore manovrabilità, cioè l'assetto più corretto, si ha quando il piede del motore è posto con un angolo di 90° rispetto alla linea di galleggiamento: se l'angolo è maggiore lo scafo tende a sollevare la prua, se minore, la prua tende ad immergersi.

Ancoraggio

L'ancoraggio, o *presa di fonda*, comporta l'uso dell'ancora, alla quale si “dà fondo”. Una volta che l'ancora ha fatto presa, lo scafo risulta vincolato al fondale rimanendo *alla ruota*, cioè libero di spostarsi su un cerchio che ha per centro il *punto di fonda*, e ha raggio dipendente dal calumo e dalla lunghezza dello scafo.

L'ancora classica è l'*ammiragliato*, ottima per fare presa su qualsiasi tipo di fondale, anche se poco maneggevole rispetto ad altre ancore più moderne.

Dall'ammiragliato deriva la nomenclatura delle parti componenti l'ancora:



Il primo elemento da tenere in considerazione è la *natura del fondale*, che può essere:

- **Buon tenitore:** fango compatto e sabbia
- **Cattivo tenitore:** molto compatto o melmoso, con presenza di alghe; in questo caso le *marre* dell'ancora non ‘mordono’ adeguatamente il fondale, quindi l'ancoraggio non tiene; quando il fondale non è un buon tenitore l'ancora potrebbe *arare*, cioè lascia sul fondo un profondo solco senza far la dovuta presa.

Per avere un ancoraggio sicuro, oltre alla scelta del tipo di fondale è necessario:

- avere un'ancora di peso adeguato (circa 1,5-2 kg per ogni metro di lunghezza dello scafo);
- filare il giusto **calumo** (lunghezza di *cavo* o catena *filata* in acqua): da 3 a 5 volte il fondale in metri, letto sulla carta nautica o misurato con lo scandaglio; valori di calumo inferiori possono far spedare l'ancora, cioè sollevarla dal fondo!

Grippia e Grippiale

La **grippia** è una cima fissata con un capo al **diamante** dell'ancora e collegata con l'altro capo al **grippiale**, cioè al galleggiante che ha lo scopo di segnalare la posizione dell'ancora

La grippia può essere utile anche per intervenire sulle ancore ‘incattivate’ e consentirne il salpamento

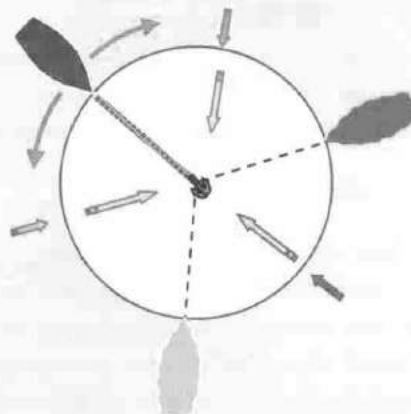
Controllo del punto di fonda (giro)

Appena consolidato l'ancoraggio, si procede a stabilire, se possibile, la posizione del punto di fonda, mediante la misura di opportuni rilevamenti. E' opportuno tracciare anche il cerchio di ruota. L'uso di eventuali rilevamenti al traverso è molto utile per

stabilire se l'ancora ara. Per controllare il punto di fonda può essere utile il GPS, che ha una funzione dedicata al controllo del punto di fonda. Il GPS emette un segnale acustico quando misura scostamenti dai dati inseriti relativi all'ancoraggio.

■ ANCORAGGI

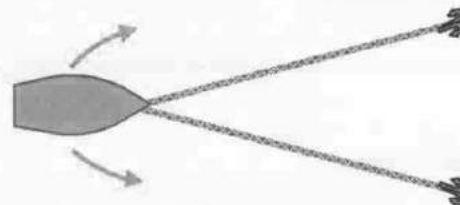
ANCORAGGIO ALLA RUOTA È il tipico ancoraggio che si effettua in rada con una sola ancora. Si definisce alla ruota perché la barca ruota di 360° su se stessa con un raggio pari alla lunghezza del calumo filato; è importante verificare che a causa di vento, maree e relative correnti, lo scafo non vada ad incagliarsi o in collisione con altre unità. Gli strumenti di bordo, eco-scandaglio e GPS, tarati rispetto all'area di ruota prevista con allarme inserito, sono di grande aiuto per il costante monitoraggio dell'ancoraggio.



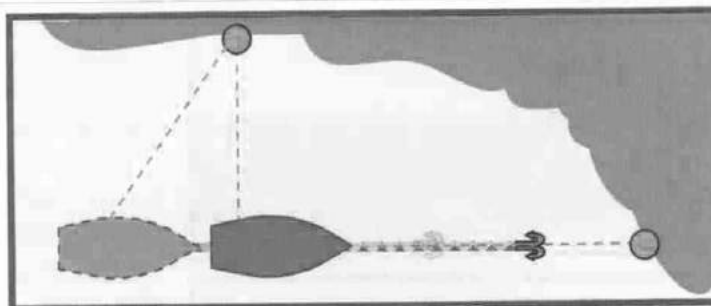
ANCORE APPENNELATE Metodo di ancoraggio in situazioni meteomarine critiche. Al diamante dell'ancora principale viene fissata una seconda ancora, detta appunto pennello, fornita di uno spezzone di catena o di cima di 4-6 metri. È una variante più sicura dell'ancoraggio alla ruota.



ANCORE AFFORCATE Metodo di ancoraggio ancora più sicuro in situazioni critiche, perché la barca riduce il campo di ruota a un angolo inversamente proporzionale all'angolo d'afforco, definito dai due calumi che vengono filati separatamente e quindi anche salpati in tempi diversi; l'afforco varia dai 45° ai 60° .



VERIFICA DELL' ANCORAGGIO



Dopo avere filato l'ancora verificare la presa al fondo prendendo come riferimento due punti fissi in costa, uno dritto di prua A, uno al traverso B. Aspettare una decina di minuti e, quando la barca brandeggiando torna con la prua allineata all'oggetto A, verificare se al traverso si rileva sempre l'oggetto B. Se l'oggetto B appare rilevato più verso prua, l'ancora sta arando. Se dopo altri dieci minuti l'oggetto al traverso appare sempre più verso prua, è bene rifare l'ancoraggio.

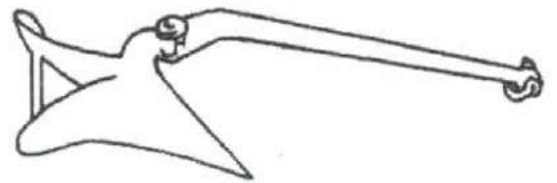
Di seguito, le figure di alcuni tipi di ancore utilizzate nella nautica da diporto

Altri tipi di ancora (tutte senza ceppo):

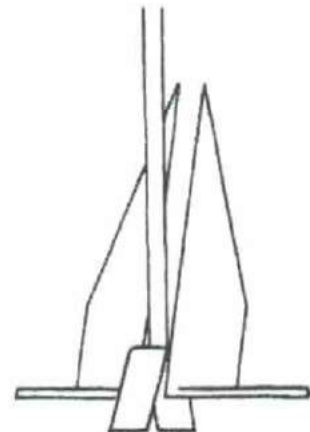
Bruce: il diamante è piegato ad uncino, con due grandi patte.
Buona su tutti i fondali; dà problemi in presenza di alghe.



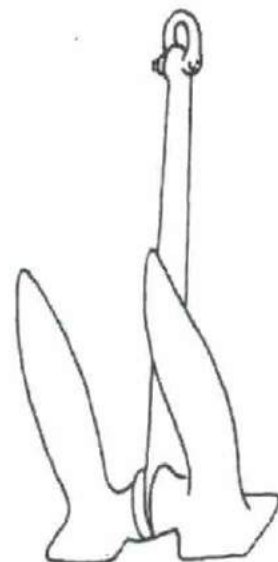
C.Q.R.: il diamante e le marre sono un tutto unico a forma di vomere, articolato sul fuso.
Buona in particolare su fango e sabbia; va data fondo con perizia.



Danforth: le marre sono articolate sul fuso, piatte e lunghe, con un'asta per mantenerle sul fondo.
L'unica buona in presenza di alghe, oltre che su fango e sabbia.



Hall: le marre sono articolate sul fuso, tozze e pesanti.
Discreta su tutti i fondali.



Grappino: ha 4 o 6 marre a uncino; tipica delle piccole unità, esiste anche nella versione a marre pieghevoli (a *ombrello*). Buona su tutti i fondali, ottima su quelli sassosi.

La scelta del tipo di ancora è soggettiva e legata a molti fattori: è comunque consigliabile avere a bordo una seconda ancora, di rispetto.

Il peso dell'ancora dovrebbe essere di almeno 1,5 – 2 kg per ogni metro di lunghezza dell'imbarcazione.



- 1) Cos'è lo scafo?
 - a) La parte emersa di una barca
 - b) La parte principale dell'opera viva
 - c) La struttura che costituisce il guscio della barca
- 2) Come si chiama la parte sommersa dell'a barca?
 - a) Opera viva
 - b) Opera morta
 - c) Giardinetto
- 3) Delle caratteristiche nautiche dei principali tipi di scafo, possiamo dire che:
 - a) Gli scafi con carena a V offrono scarse doti di velocità
 - b) Gli scafi con carena tonda sono i cosiddetti scafi plananti
 - c) Gli scafi dislocanti offrono le migliori doti di stabilità di rotta
- 4) Cosa sono le murate?
 - a) I lati delle vele
 - b) Le fiancate della nave
 - c) I supporti del motore
- 5) Il principio di Archimede per il quale un galleggiante sposta una quantità di acqua pari al suo peso va applicato:
 - a) Alla stazza
 - b) Al dislocamento
 - c) Alla lunghezza
- 6) Cosa sono i masconi?
 - a) Parti laterali della poppa di una nave
 - b) Parti laterali della prua di una nave
 - c) I due traversi a centro nave
- 7) La chiglia è una struttura che fa parte:
 - a) Dell'opera morta
 - b) Del bottazzo
 - c) Dell'opera viva
- 8) Qual è la struttura più bassa alla quale si collegano le costole?
 - a) Chiglia
 - b) Madiere
 - c) Paramezzale
- 9) Com'è denominata la contro trave situata sotto la chiglia?
 - a) Paramezzale
 - b) Controchiglia
 - c) Serretta
- 10) Cos'è il pagliolo?
 - a) Il gavone dell'ancora
 - b) Il piano di calpestio sottocoperta
 - c) Un secchio per togliere l'acqua
- 11) Quale parte della barca è la sentina?
 - a) Lo spazio compreso tra la dritta e la sinistra dell'unità
 - b) Lo spazio compreso tra la poppa e la prima paratia
 - c) Lo spazio compreso tra il fondo dello scafo e il pagliolo

- 12) Cos'è la sezione maestra?
- Sezione orizzontale trasversale misurata nel punto di minor larghezza dello scafo
 - Sezione verticale trasversale misurata nel punto di maggior larghezza dello scafo
 - Superficie esterna della poppa
- 13) Quali di queste rappresentano le parti del timone?
- Agugliotti, femminelle, losca
 - Madiere e bolzone
 - Orecchia (bozzello) e braccio (paranco)
- 14) Cos'è il rollio?
- Spostamento laterale della barca
 - Oscillazione intorno all'asse trasversale
 - Oscillazione intorno all'asse longitudinale
- 15) Il beccheggio è un movimento sull'asse:
- Verticale
 - Trasversale
 - Longitudinale
- 16) Cos'è il passo teorico di un'elica?
- La distanza tra le pale
 - Il numero di giri che l'elica fa in una unità di tempo
 - La distanza che l'elica percorre in un giro completo se l'acqua fosse un solido
- 17) Quando un'elica si definisce sinistrorsa?
- Quando le pale girano in senso orario nella marcia avanti
 - Quando le pale girano in senso antiorario nella marcia avanti
 - Quando le pale girano in senso antiorario nella marcia indietro
- 18) Con la pala del timone inclinata a sinistra nel moto in avanti la prua va:
- A sinistra
 - A destra
 - Dipende dal vento
- 19) Per stabilità si intende:
- La capacità dell'imbarcazione di tornare nella posizione di equilibrio dopo uno spostamento dovuto a una forza
 - La capacità dell'imbarcazione di contrastare il beccheggio
 - Quando l'elica entra in cavitazione

1.c	2.a	3.c	4.b	5.b	6.b	7.c	8.b	9.b	10.b	11.c	12.b
13.a	14.c	15.b	16.c	17.b	18.a	19.a					