la Ruota del timone

1703

Non si ha certezza se gli egizi furono i primi navigatori della storia, ma quello che è certo furono i primi a lasciare documenti sulla loro esperienza di navigazione e sulle navi. Dalle raffigurazioni trovate nelle tombe egiziane di oltre 6000 anni fa si comprende che in origine il governo delle imbarcazioni si realizzava tramite grosse pale, simili ai remi, poste lateralmente alla poppa dello scafo, una soluzione indispensabile nella propulsione velica e in minor misura nella propulsione a remi. Anche le navi dei Fenici, abitanti dell'odierno Libano, abili costruttori a cui si deve l'introduzione della chiglia quale elemento non solo strutturale ma anche di miglioramento nel mantenere la rotta, erano dotate di una coppia di pale poste all'estrema poppa. Analogamente le navi di Cartegine, città fondata dai fenici, note in tutto il Mediterraneo, che pur avendo due pale a poppa, ne veniva impiegata una sola per poter disporre dell'altra in caso di perdita o di avaria, mentre in combattimento le utilizzavano entrambe per rendere veloci le virate anche da fermo. In effetti le navi del Mediterraneo, inclusi Greci e Romani, erano dotate di un timone a due pale, in genere di dimensioni poco più grandi di un remo, che veniva manovrato con grande abilità: l'azione separata di ciascuna pala combinata con movimenti rotatori, dava la possibilità di elevata maneggevolezza e rapidità evolutiva anche in acque ristrette e in condizioni di mare formato.

Le navi dei popoli del Nord, gli Èrules, i Danesi, i Frisoni, i Vichinghi, i famosi drakkar, erano fornite di una sola pala posta sul lato destro dello scafo, più facile da manovrare e maneggiare anche per essere navi anfidrome, capaci cioè di navigare in entrambe le direzioni.

Non a caso in inglese il lato di destra di una nave è detto *starboard*, trasformazione dell'antico termine inglese *stēorbord*, combinazione del verbo *to steer* manovrare e *board*, bordo, in contrapposizione a *port* (termine di origine successiva al precedente), il lato sinistro, quello libero dal timone per poter attraccare ad una banchina (dal latino *portus*, porto di mare).

All'inizio del Medioevo la tipologia del timone non aveva subito sostanziali modifiche come si ha modo di notare anche nell'"Arazzo di Bayeux", un tessuto ricamato realizzato in Normandia o in Inghilterra nella seconda metà dell'XI secolo dal valore documentario inestimabile per la conoscenza della Normandia e dell'Inghilterra di quel secolo.

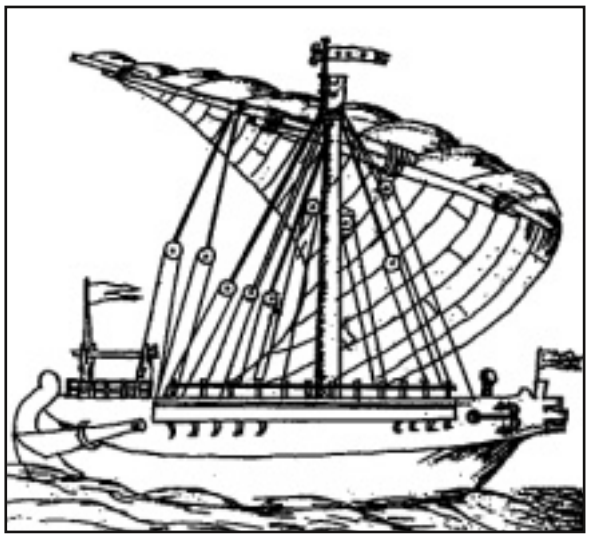
"Arazzo di Bayeux" - Particolare.

Nel Medioevo compare la vela latina, forse introdotta dagli arabi la cui cultura si era diffusa in occidente a partire dall'XI sec. Si tratta di una vela dalla caratteristica forma triangolare, così chiamata probabilmente per contrazione del termine "alla trina" a tre angoli, più pratica, maneggevole e capace di stringere il vento nelle andature di bolina della vela "alla quadra". Venne introdotta soprattutto sulle imbarcazioni leggere tipiche del piccolo cabotaggio, particolarmente intenso in tale periodo storico, e delle navi dei pirati.

Nel corso del XII sec. compare il timone incernierato al dritto di poppa con agugliotti e femminelle.

Manovrato tramite la barra, il nuovo organo di governo, noto anche come timone alla *navaresca* (che riguarda la navigazione), rappresenta un notevole passo avanti nella costruzione navale.

La sua diffusione comunque, come in genere per molte innovazioni avvenute nella nautica, un settore noto per le forti resistenze delle tradizioni, avverrà in tempi lunghi, più rapidamente sulle navi dei popoli nordici,



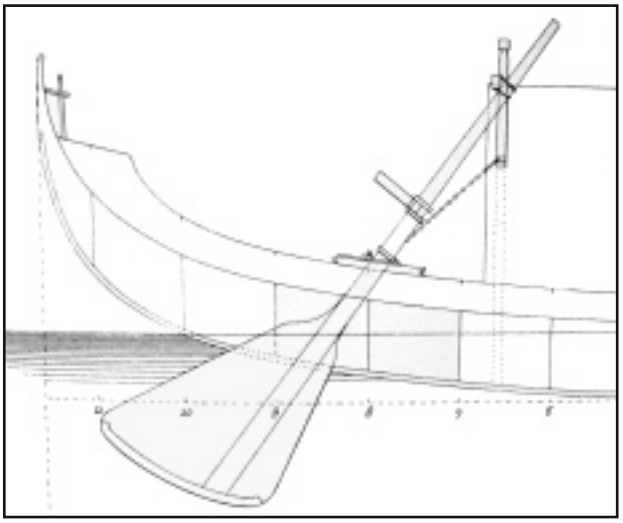
Nave araba con timone centrale e laterale di rispetto.

probabilmente per la facilità di trovarsi con la pala del remo di governo parzialmente fuori acqua nella navigazione di bolina sempre più in uso.

D'altra parte alla solidità, sicurezza, minore ingombro e maneggevolezza del nuovo timone si contrapponevano due caratteristiche vantaggiose dei timoni laterali: la possibilità di evoluzione dell'unità anche da fermo e l'intrinseca capacità, anche se non ancora compresa, di compenso (per una porzione di pala a proravia dell'asse di rotazione) che si traduceva in minori sforzi alla barra, a parità di superficie immersa del timone.

Nel transito tra la vecchia e la nuova tecnologia, nel basso medioevo (quindi fino alle prime navigazioni oceaniche) ci furono navi dotate di entrambi i timoni in cui quello laterale assunse funzione di rispetto, di riserva del primo.

In un processo evolutivo lento ma inarrestabile, si assiste (ci scusi il lettore più esperto di tale semplificazione), in pratica con la battaglia di Lepanto nel 1571, alla scomparsa delle lunghe, strette e basse galee e all'affermarsi delle navi alte di bordo, impiegate come unità mercantili e militari. Caravelle, caracche e quindi galeoni sono le nuove unità navali, con propulsione esclusivamente a vela, principalmente latina, capaci di affrontare le acque dell'oceano. Esse sono dotate di timone centrale il cui asse passa per la losca, una soluzione costruttiva resa necessaria per la loro maggiore altezza delle estremità di poppa. Le uperiori stazze (si era passati dalle 190 ton medie delle galee alle 1000 ton dei galeoni) avevano determinato anche una evoluzione dell'attrezzatura proprio per facilitare le manovre divenute più impegnative anche per un equipaggio molto più ridotto delle galee per risparmiare sui costi di gestione.



Timone laterale: si nota la barra e la pala compensata - tratto da una stampa del 1800.

La manovra del timone avveniva, come del resto per il timone laterale, tramite la barra che per le navi più grandi richiedeva l'intervento di più persone eventualmente con l'ausilio di sistemi funicolari come i paranchi, inventati dai Romani ma perfezionati nel Rinascimento (non a caso il termine ha origine nel XVI sec) per ridurre gli sforzi applicati soprattutto a grossi timoni.

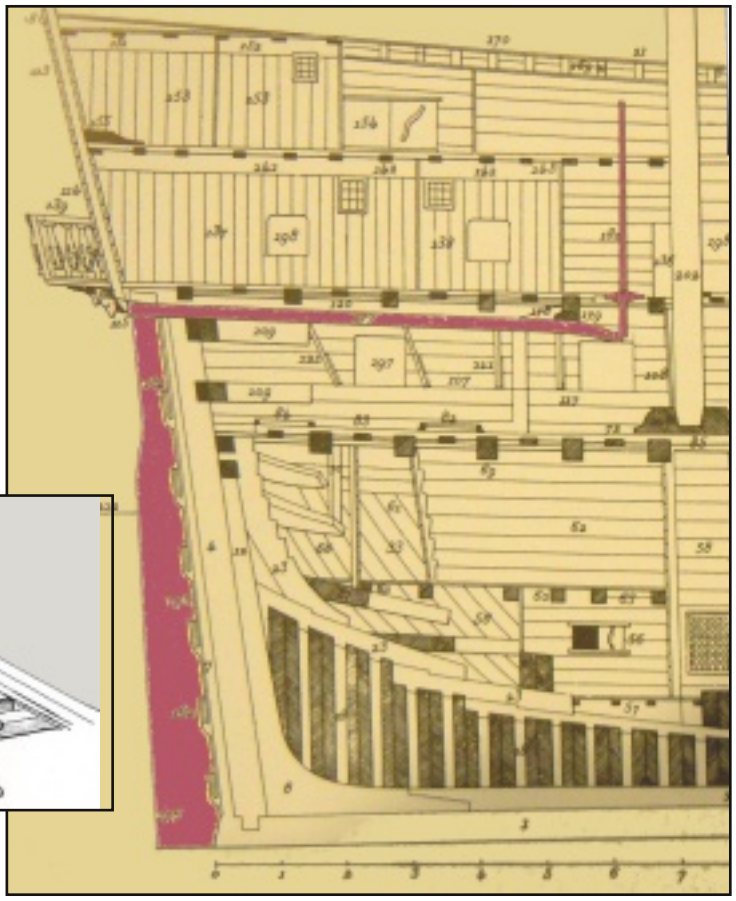
Per meglio comprendere le difficoltà che si incontravano a bordo nella manovra di un timone sulle navi più grandi dell'epoca, è sufficiente riportare qualche dato. Si consideri un galeone di medie dimensione: lunghezza 40 m; altezza timone 4,5 m per la parte immersa con circa 6 mq di superficie utile; velocità massima dell'unità tra i 5 e i 6 nodi. Con questi dati si ricava una forza agente sulla pala di circa 310 kg a 5° di inclinazione che sale a ben 1200 kg a 20° (da un testo di marina militare dell'800: "ad angoli maggiori di inclinazione le acque vive percuotono maggiormente il timone"). Secondo le regole di costruzione dell'epoca il timone era fornito di barra della lunghezza pari a 8 volte la larghezza massima del timone. Per il galeone ipotizzato si ha così uno sforzo da applicare all'estremità della barra di circa 12 kg a 5° e 60 kg a 20°.

Per esperienza riportata in un testo di marineria di G. Parrilli, edito a Napoli nel 1849, lo sforzo esercitato alla ruota da un marinaio era di circa 20kg. Ciò vuol dire che per mantenere il timone a 5° era sufficiente un solo uomo a cui si affiancavano altri due per tenere il timone a 20°.

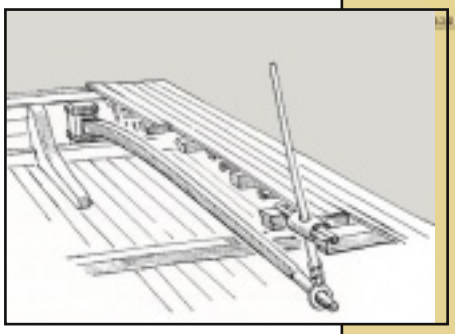
Per fortuna i costruttori navali dell'epoca non conoscevano la fisica delle ali altrimenti realizzando timoni con un giusto profilo alare i marinai avrebbero dovuto fare i conti con forze decisamente più alte.

La costruzione di “manovelle” molto lunghe, necessarie sulle navi più grandi, si otteneva realizzando l'ultimo tratto, quello manovrato dal timoniere, verticale, denominato la staffa o asta del timone (in ingl. *whipstaff*, in cui whip indica la ghia). In ogni caso l'inclinazione del timone era modesta, non superiore a 15°; accostate maggiori si ottenevano con abili manovre delle vele.

Per alleviare gli sforzi necessari al governo di una nave e al tempo stesso ridurre l'ingombrante barra si dovrà attendere l'invenzione della ruota del timone, nota anche come ruota di governo o ruota a caviglie, che ha rappresentato un ulteriore passo nell'evoluzione della nautica. In fin dei conti è l'applicazione di una macchina già impiegata da secoli, l'argano, ben descritto dall'architetto romano Vitruvio e che era impiegato a bordo già sulle caracche per sollevare pesi e per alare l'ancora, ma solo con l'inizio del '700 qualcuno pensò di utilizzarlo per la manovra del timone.

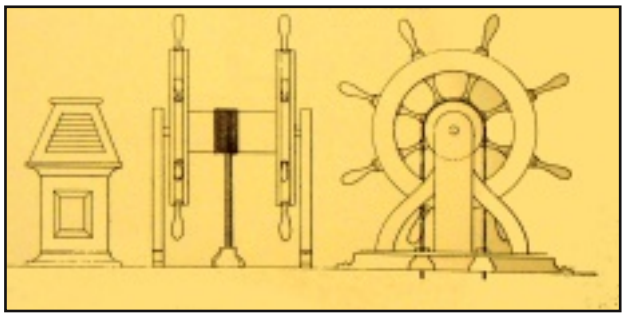


Sezione poppiera tratta dalle tavole del Vice Admiral François-Edmond Pâris.



Secondo gli storici il primo uso documentato di tale nuovo dispositivo è del 1703, una data scaturita dall'esame di numerosi disegni e modelli di navi di quel periodo. Ciò non esclude però l'eventualità che l'invenzione possa essere antecedente ed in ogni caso a partire dal 1715 la ruota del timone divenne di uso comune sulle navi di maggiore stazza, mentre il naviglio minore continuò ad impiegare la barra come elemento di manovra.

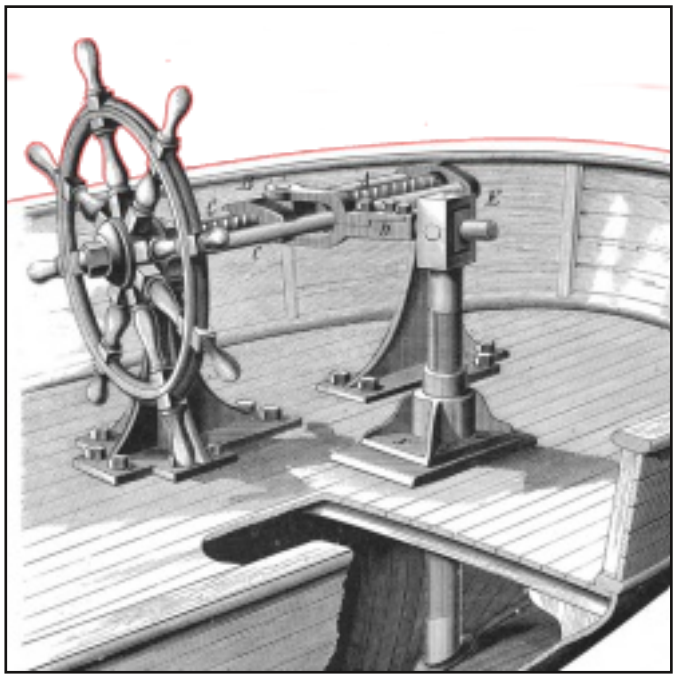
Una tipica ruota del timone è costituita da 8 caviglie (in qualche caso 6 o 10) dotate ciascuna di una miccia che si inserisce in un foro quadrato di un mozzo calettato sull'asse di rotazione di una campana (tamburo del timone) su cui è avvolta a più giri una fune (frenello) che tramite rinvii comanda la barra del timone. Le caviglie



sono poi assicurate in posizione da un anello intermedio costituito da quattro settori, quasi i lati di un quadrato da cui il nome di quadrante della ruota. In origine la ruota era posta dietro l'albero di mezzana, nel cassero di poppa in un angusto locale, la timoniera, da cui era impossibile poter osservare fuori bordo tanto che il timoniere doveva ricevere i comandi di governo dalla voce di un addetto.

Prima dell'introduzione dell'assiometro, l'indicatore diretto dell'angolo di barra, il timoniere riconosceva la posizione in base ad apposite marche applicate sulle caviglie, un metodo che risultava utile anche al buio.

Il timoniere riceve ordin a voce. Da una raccolta di acquarelli di scene di bordo eseguite dal Reverendo Thomas Streatfeild (1777-1848) nel 1820 e donata dagli eredi al National Maritime Museum di Greenwich nel 1969



Agghiaccio rigido a vite di fine '800.

Con il crescere delle navi, a partire dal 1740, si realizzarono apparecchi costituiti da due e in qualche caso anche tre ruote manovrate simultaneamente da più persone.
Quando le navi affrontavano il mare per lunghi periodi la cima del frenello tendeva ad allungarsi facendo perdere la posizione centrale del timone e alterando il rapporto di trasmissione ruota/angolo di barra con evidenti problemi di governo. Solo nel 1770 un certo Thomas Pollard, responsabile di un cantiere di Portsmouth della marina militare inglese, realizzò un dispositivo in grado di tenere in tensione la cima, recuperando gli inevitabili allungamenti. Il sistema venne sperimentato nel 1771 per poi essere adottato dal 1775 da tutte le unità della Royal Navy. Ben presto anche altri paesi lo impiegarono e per molti anni fino all'introduzione della catena, dei cavi di acciaio e dell'agghiaccio rigido a partire dalla seconda metà dell'800.
Ma cosa accadde quando furono costruite le prime grandi navi in ferro a vapore? Era impensabile manovrare il timone con la sola forza delle braccia seppure con l'aiuto di sistemi funicolari in grado di moltiplicare la forza applicata.
Con lo sviluppo delle motrici a vapore era quasi scontato che qualcuno trovasse un modo di manovrare il timone con la forza prodotta dal vapore. Così l'inventore americano Frederick E. Sickels (1819 – 1895) nel 1849 realizza il primo sistema di controllo dell'organo di governo in cui la ruota a caviglie comandava l'apertura e la chiusura di apposite valvole facendo fluire il vapore in cilindri i cui assi imprimevano la rotazione del timone.
Il sistema fu brevettato in una prima forma nel 1853 e quindi nel 1860. Nel 1853 il meccanismo fu presentato a New York e quindi installato su una nave a vapore costiera, l'*Augusta* dove svolse il suo compito egregiamente per due anni. L'ultima apparizione fu nel 1862 alla Esposizione mondiale di Londra. Poichè non era dotato di retroazione (vale a dire l'angolo di barra non correggeva il sistema di controllo) fu sorpassato da un nuovo meccanismo, tecnicamente noto come servomotore, ideato dall'ingegnere scozzese J. McFarlane Gray (1831 – 1908), che nel 1866 venne applicato per la prima volta su una nave, il *Great Eastern* di Brunel, in sostituzione dell'originale agghiaccio con frenello a catena alle cui ruote erano impegnati fino a 12 uomini. Ciò era dovuto alle grandi dimensioni del timone, per di più non compensato, una tipologia riconosciuta fin dal 1852 su progetto di Scott Russel già adottato sul “Great Britain” e sull’ “Adelaide”.
Con l'aumentare della velocità e delle dimensioni delle navi, e con la necessità di assicurare maggiore rapidità di manovra (oggigiorno il timone di una nave deve poter variare tra 35° a dritta e 35° a sinistra in 28 secondi), alle macchine a vapore hanno fatto seguito le macchine elettroidrauliche e, altrettanto per i sistemi di comando dal ponte di manovra, si è assistito alla scomparsa della classica ruota sostituita da dispositivi più simili allo sterzo di un'automobile o da dispositivi più simili al joistick di un moderno computer.

All'epoca della transizione dalla vela al vapore vigevano due diversi modi di interpretare i comandi di governo: Sulle navi a vela ci si riferiva all'angolo formato dalla barra del timone rispetto all'asse longitudinale della nave. Così 15° a dritta faceva accostare la nave sulla sinistra. Sulle navi a motore l'angolo corrispondeva a quello di accostata della nave. In pratica tale regola vigeva in tutti i paesi (ad esclusione della Francia che si è sempre riferita all'angolo di accostata). Con il 1913 sulle navi della Marina degli Stati Uniti e successivamente con la Convenzione Internazionale per la Sicurezza della vita in mare del 1929 (art. 41) divenne regola riferirsi all'angolo di accostata.