

CLAUDIA TACCHELLA

Matthew Baker (1530-1613) e la nascita dell'ingegnere navale

Abstract

The 17th century was a period of great development for England, which reached a leading role among the European powers. In a few decades the British navy underwent major changes due to the creation of the Royal Navy and the figure of Matthew Baker, a young Master Shipbuilder. Baker's contribution concerns the method of approach to shipbuilding and the birth of a new professional figure: the naval engineer. Baker opposed tradition based only on experience; in order to verify the nautical qualities of a ship in a "scientific" way, he believed it necessary to combine an in-depth study of mathematics and geometry with an understanding of the shipbuilder's construction process. As a result, Baker's work led to the realization of construction plans and the presence of the naval engineer in the shipyard, who became both the custodian of the science of shipbuilding and the real ship designer. Thanks to Baker, after a few years this new figure became part of the social elite of the English Crown as a link between the administrative part managed by the nobles and the work of the yard.

Introduzione

La costruzione navale ha vissuto, durante i secoli ma soprattutto nel Rinascimento, profondi cambiamenti nelle tecniche e nelle tecnologie costruttive, nell'uso dei materiali e nelle tipologie di imbarcazioni: un processo che è continuato fino ai giorni nostri. La sua storia è quindi costellata di innovazioni, invenzioni e personaggi che hanno portato allo sviluppo della costruzione navale in senso moderno. Tra i tanti personaggi che hanno attraversato questa storia, di fondamentale importanza è la figura di Matthew Baker (1530-1613), maestro carpentiere della Corona inglese sotto Elisabetta I (1533-1603). Egli, con le sue idee innovative in merito alla redazione del progetto navale, diede un contributo importante all'affermazione della *Royal Navy* come potenza marittima europea e a una trasformazione della figura cardine dei cantieri navali dell'epoca, il maestro d'ascia, che diventò in seguito ingegnere navale.

Le flotte europee del XVI secolo

Il XVI secolo si aprì in un clima di grande fermento generale: le scoperte geografiche spinsero, infatti, le potenze europee al desiderio di conquista delle nuove terre. L'attenzione dei Ministeri della Marina fu volta alla formazione delle flotte navali, che dovettero necessariamente essere rivoluzionate poiché le vecchie im-

barcazioni mediterranee si dimostrarono inadeguate a solcare gli oceani. La costruzione di nuove imbarcazioni per percorrere le rotte oceaniche sollevò nuove istanze ai costruttori navali: la necessità di sostenere viaggi a lunga distanza sopportando le difficili condizioni meteo-marine oceaniche comportava la realizzazione di navi più grandi e capienti. Nondimeno, le lunghe rotte richiesero navi sempre più veloci, con una maggiore potenza velica, e ben presto, per difendere le navi che percorrevano queste lunghe rotte, si rese anche necessaria l'introduzione dell'artiglieria pesante su più ponti. Ciò impose una rivoluzione delle forme consolidate nella tradizione costruttiva navale dei cantieri europei.

Una fra le prime potenze navali che sviluppò queste nuove navi fu quella spagnola. Sul finire del XVI secolo, infatti, Re Filippo II di Spagna (1527-1598), con l'intento di rimarcare la primazia della fede cattolica anche in Inghilterra e nel contempo arrestare la volontà di espansione della nascente potenza inglese, creò una flotta talmente imponente da indurre il sovrano a chiamarla *Invincibile Armada*. Tale flotta era composta da più di 130 imbarcazioni, con oltre 3.000 cannoni, quasi 9.000 marinai e più di 21.000 soldati, tanto che pare non vi fosse famiglia in Spagna che non avesse almeno un membro imbarcato. L'intera flotta si dice che contasse 32.000 persone e che costasse ogni giorno 30.000 ducati (Pine, 1878). Le imbarcazioni che formavano la flotta spagnola erano per la maggior parte caracche, navi strette e lunghe realizzate con strutture imponenti e pesanti per sostenere il peso dei numerosi cannoni imbarcati. Parallelamente al regno spagnolo, vi erano altre potenze che si stavano adoperando per creare potenti flotte, come la Francia, con l'intento comune di creare un'alleanza politico-militare per contrastare l'Inghilterra. La preparazione della flotta inglese iniziò relativamente tardi, il 1° novembre 1587, e ciò nonostante essa fu pronta in mare già il 20 dicembre dello stesso anno (Laughton, 1894). L'Inghilterra fu così in grado di contrastare il tentativo di invasione spagnola anche se, nonostante l'esito positivo che arrivò alla flotta inglese nella battaglia navale di Gravelines il giorno 8 del mese di agosto del 1588, era chiaro che in termini di potenza militare la Spagna risultava ancora superiore rispetto all'Inghilterra. Difatti, delle 226 imbarcazioni inglesi che si riunirono per lo scontro, solo 34 erano effettivamente navi di proprietà della Regina, mentre le restanti appartenevano a privati cittadini.

L'Inghilterra aveva cominciato già dalla metà del '500 a espandere la sua rete commerciale verso le nuove rotte atlantiche e fu proprio durante il periodo Tudor (1485-1603, compreso il regno di Elisabetta I) che iniziarono a svilupparsi i cantieri navali. In particolare fu durante il regno di Enrico VIII (1491-1547) che si ebbe la massima espansione della marina inglese a livello sia territoriale che amministrativo, sebbene non si possa con certezza attribuirgli la creazione della *Royal Navy* intesa in senso moderno (Oppenheim, 1896). La rivalità con la flotta spagnola evidenziò maggiormente l'importanza di possedere una potente marina sempre a disposizione; in riferimento a ciò si deve comunque considerare che le imbarcazioni

inglesi perennemente in servizio nel 1588 erano meno di 60 unità, e comportarono solo in quell'anno un esborso di ben 91.000 sterline per il loro mantenimento in servizio (Loades, 1992). L'era elisabettiana (1558-1603), anche nota come “*the golden age*”, e più in generale il periodo Tudor, fu quindi uno dei momenti di maggior sviluppo della costruzione navale anglosassone, sia in campo militare che mercantile.

La costruzione navale inglese

L'imbarcazione che dominò i mari nel XV secolo fu la caracca, che agli albori del '500 era ancora la tipologia predominante anche se durante quello stesso secolo, in Inghilterra fu sostituita dal galeone. Era, ad esempio, una caracca la *Mary Rose* (1510), di 600 tonnellate, famosa perché colata a picco nel suo primo scontro contro la flotta francese, il 19 luglio 1545, e per il successivo ritrovamento del suo relitto, nel 1836, che fu recuperato nel 1970. La caracca era dotata generalmente di più alberi, armati con vele quadrate sul bompresso e sull'albero di maestra e vela latina sull'albero di mezzana, verso poppa; quest'ultima era di forma squadrata, innovazione rispetto alle precedenti poppe rotonde. La particolarità della caracca era di avere alti castelli sia a poppa sia a prua, per agevolare nel combattimento ravvicinato gli arcieri imbarcati a bordo e per attaccare il ponte nemico (Childs, 2009). Le imbarcazioni erano generalmente realizzate con il metodo di costruzione *carvel*, anche detto “*skeleton construction*”, sviluppato nel Mediterraneo in epoca medievale e adottato anche nel nord dell'Europa dalla prima metà del XVI secolo, che soppiantò la costruzione *clinker* per tutti i tipi d'imbarcazioni, eccetto per quelle più piccole. Questo cambiamento era dovuto al fatto che attraverso il metodo *carvel* si realizzavano scafi dalle superfici continue, più lisce, e con una struttura più robusta, notevolmente più adatta a resistere ai grandi sforzi che l'imbarcazione doveva sopportare durante le traversate oceaniche. Seguendo il metodo *carvel*, la prima operazione svolta per la realizzazione di un'imbarcazione era la costruzione della chiglia; in seguito si procedeva disponendo l'ossatura trasversale, cioè la *costole* o *staminali*, e solo alla fine si applicava il fasciame che aveva la funzione di rivestimento dello scafo. Viceversa, il metodo *clinker* prevedeva la realizzazione prima dell'ossatura esterna, rinforzata successivamente dalle costole interne. Con il metodo *carvel*, quindi, lo scafo era modellato in base alla forma delle costole e la prima a essere realizzata era quella a centro nave, in coincidenza della sezione maestra; da questo staminale si determinavano le altre sezioni e dipendeva in parte l'efficienza strutturale della nave.

I maestri d'ascia, incaricati di gestire l'intero processo costruttivo che portava alla realizzazione della nave, vissero una profonda trasformazione del loro mestiere dal XVI al XVIII secolo. Agli albori del 1500, infatti, essi utilizzavano alcune regole non scritte di proporzione tra lunghezza, larghezza e altezza dello scafo, seguendo una “*rule-of-thumb*”, basandosi principalmente sulla loro esperienza, sul

loro occhio allenato e sulla tradizione che si tramandavano gelosamente tra artigiano esperto e allievo. La praticità del loro lavoro e l'utilizzo solamente di alcuni dettami teorici fanno capire come la preparazione di tale figura professionale non comprendesse un'approfondita conoscenza delle matematiche e non richiedesse necessariamente neanche l'alfabetizzazione. Dato che non vi erano calcoli matematici a sostegno delle forme realizzate, se non un uso delle proporzioni basate su semplici calcoli aritmetici, e che le stime sulla quantità del materiale erano approssimative, non era insolito dover procedere alla correzione di alcuni elementi costruttivi delle navi successivamente al varo; uno di questi accorgimenti prendeva il nome di "girdling" (Westcott, 1948) e consisteva nell'aggiungere uno strato di tavolato al fasciame in corrispondenza della linea di galleggiamento in modo da aumentare la stabilità dell'imbarcazione. Senza dettami precisi, le imbarcazioni realizzate erano pressoché opere uniche e non identicamente ripetibili anche se simili. Il capitano George Waymouth (c. 1585-c. 1612), navigatore esperto e considerato un'autorità nella costruzione navale, criticò severamente i maestri d'ascia contemporanei affermando, nel suo manoscritto *The Jewell of Artes* (1604):

"Yet could never see two ships builded of the like proportion by the best and most skilful shipwrights ... because they trust rather to their judgment than their art, and to their eye than their scale and compass." (Oppenheim, 1896)

[Trad.] Non ho mai potuto vedere due imbarcazioni costruite con le medesime proporzioni realizzate dai migliori e più esperti maestri d'ascia ... perché essi si affidano più al loro giudizio che alla loro arte, e più al loro occhio che alla loro scala e ai loro compassi.

La dimensione principale utilizzata per la realizzazione dell'imbarcazione era la larghezza della sezione maestra, a partire dalla quale erano calcolate la lunghezza e la profondità dello scafo, ed era quindi la sezione maestra che dava forma al corpo nave. Per determinarne la forma si procedeva realizzando un modello di legno a grandezza naturale. Data la fatica e la quantità di materiale impiegate per ottenere questi modelli, una volta terminati, li si conservava e li si adoperava per la realizzazione di tutte le altre sezioni dell'imbarcazione; si procedeva quindi per successive proporzioni apportando aggiustamenti in modo tale da ottenere il restringimento della carena e la forma che ne conseguiva a poppa e a prua.

Le operazioni per calcolare il restringimento delle sezioni e l'innalzamento rispetto alla chiglia, la cosiddetta *stella* di prua e di poppa, erano un'altra fase importante della costruzione navale. Vi erano diverse tecniche utili a questo fine, in particolare quella chiamata *mezzaluna*, utilizzata anche dai portoghesi, che la chiamavano *meia luna*, e dai cantieri inglesi, dove era detta *whole-moulding*. Questo metodo utilizzava dei supporti geometrici tridimensionali per determinare le forme dello scafo e, anche in questo caso, i risultati erano stabiliti tramite il confronto con i modelli realizzati in scala 1:1 (Siegert, 2015). Non vi erano calcoli matematici a

guidare la riduzione delle sezioni verso le estremità, ma si procedeva attraverso leggere graduazioni definite sulla base di regole e proporzioni, direttamente applicate sui modelli.

Queste operazioni, che avevano lo scopo di controllare e prevedere i risultati desiderati, precedevano le operazioni di costruzione di un'imbarcazione. Tuttavia, rimane difficile individuare una fase di progettazione pura intesa in senso moderno, che fosse quindi completamente separata dalla fase di costruzione, soprattutto considerando che l'intero processo di realizzazione di un'imbarcazione era gestito da un'unica figura, il maestro d'ascia. Si può perciò affermare che per quanto la realizzazione di una nave fosse composta di successive operazioni di studio, prova e realizzazione, il processo costruttivo rimaneva unitario e non scindibile nettamente in due distinte fasi.

I maestri d'ascia, sebbene principali personaggi del mondo frenetico e lavorativo del cantiere navale, non erano tuttavia semplici artigiani con rudi competenze pratiche. Al contrario, essi dovevano avere capacità di gestione e organizzazione del lavoro, oltre ovviamente alle conoscenze relative alla costruzione navale, che iniziava con la scelta del legname nei boschi e terminava con il varo della nave. Era anche compito loro sovrintendere all'allestimento di cantieri navali, pontili e scali. Proprio per questo erano al vertice della gerarchia interna al cantiere, con retribuzioni superiori rispetto agli altri artigiani navali, circa il doppio. Inoltre, giacché nel XVI secolo si rese necessario per la Corona inglese possedere una flotta sempre in attività, la figura del maestro d'ascia divenne ancora più importante: più era esperto e capace, migliore era il risultato ottenuto nel cantiere. Non è un caso, infatti, che nel 1605 lo *status* di questi esperti costruttori fu elevato a un rango superiore rispetto al semplice artigiano e ufficialmente riconosciuto come corpo indipendente nominato *Company of Shipwrights*. Anche economicamente la loro paga fu aumentata da 1 scellino al giorno, stabilito nel 1570, a 2 scellini e ancora, nel 1605, venne introdotta la "*exchequer pay*"¹, che la aumentava ulteriormente di 1 scellino al giorno (Westcott, 1948).

Matthew Baker, il personaggio

È in questo clima di grande fermento che si forma e si fa strada nel mondo dei cantieri navali Matthew Baker. Nato nel 1530 a Deptford, era figlio di James Baker, maestro d'ascia sotto Enrico VIII, che dimostrò la sua abilità come costruttore navale, essendo ricordato come il primo a introdurre, nelle navi inglesi, un sistema di boccaporti sulle murate per consentire di disporre anche l'artiglieria pesante nei ponti inferiori (Oppenheim, 1896). L'efficacia delle imbarcazioni pensate apposta per il combattimento, rispetto a quella delle unità adibite all'attività mercantile, permise a James Baker di diventare uno fra i primi *Master Shipwrights* (Perrin, 1874), ottenendo il brevetto il 20 maggio 1538. Questo titolo gli fu concesso dal re che, con la sua aggressiva politica di ricerca di un predominio in Europa, aveva ca-

pito l'importanza della marina e, attraverso l'assegnazione di una rendita annuale, assicurava alla Corona i servizi di competenti "architetti navali".

Matthew Baker iniziò il suo apprendistato nel 1544 (Knighton e Loades, 2011) come allievo del padre nei cantieri di Deptford e Woolwich. Durante gli anni 1550-51, Baker fu imbarcato sulla *Barke Aucher* (Hakluyt, 1599) e compì un viaggio nel Mediterraneo, dove osservò e apprese il metodo di progettazione e costruzione navale dei cantieri del sud Europa, tra i quali quelli di Genova e Venezia. Quando ritornò in patria, fu pronto a iniziare la sua carriera da maestro d'ascia (Blatcher, 2017). Una fra le prime imbarcazioni da lui realizzate fu la nave da guerra *Fore-sight*, di oltre 250 tonnellate² (Perrin, 1874), costruita a Deptford nel 1570, che imbarcava 160 uomini e circa 30 cannoni e che rispetto alle altre imbarcazioni dell'epoca aveva il castello di prua in posizione arretrata e uno scafo più affusolato e sottile, con la parte inferiore modellata per fornire una minore resistenza al vento; queste modifiche segnarono le linee guida per la progettazione delle imbarcazioni nella tarda era elisabettiana (Blatcher, 2017). Le sue brillanti doti di costruttore navale furono riconosciute dalla Corona inglese, che lo nominò capo del cantiere a Chatham e gli assegnò il titolo di primo *Royal Master Shipwright*, il 29 agosto 1572. Fu responsabile della ricostruzione di molte imbarcazioni realizzate sia per la Marina inglese, come la *Revenge* (1577) di 500 tonnellate e la *Vanguard* (1586) di circa 650 tonnellate, sia su commissione privata, come la *Bear* (1578), da 600 tonnellate, poi divenuta *Galleon Leicester* (Knighton e Loades, 2011). Nel 1578 Baker era ormai un affermato maestro d'ascia e iniziò a dirigere la manutenzione ordinaria della flotta stanziata nella parte del cantiere di Chatham che rientrava nei confini della città di Gillingham (Johnston, 1994). Nel 1588, Baker e suo fratello maggiore, Christopher, furono invitati a far parte di una commissione per progettare tre unità, insieme ad altre importanti figure come Sir John Hawkins (1532-1595), Richard Chapman (1520-c. 1592) e William Borough (1536-1599). Il risultato fu la realizzazione, nel 1589, di due pinacce, piccole imbarcazioni mercantili: la *Defiance* da 700 tonnellate e la *Guardland* (o *Garland*) da 500 tonnellate; fu realizzata anche una imbarcazione di 800 tonnellate, la *Merhonour*, assegnata come capitana della spedizione del 1596 per intercettare una grande flotta spagnola inviata contro l'Irlanda. La *Merhonour*, lunga 33,5 metri, larga 11,3 metri e con un'immersione di oltre 5 metri, ricostruita nel 1613 per rientrare nel modello del *race-built galleon* come avvenne per molte imbarcazioni inglesi agli inizi del XVII secolo con l'intento di ottenere una maggiore omogeneità nella flotta (Winfield, 2010), era considerata nel 1635 ancora come una delle unità più veloci della Marina inglese (Oppenheim, 1896).

Il 22 aprile 1605, sotto il regno di Giacomo I d'Inghilterra (1566-1625), l'importanza di Baker per la Corona come capo della *Art or Mystery of building and making of Ships* fu ulteriormente confermata dal titolo di *First Master* della appena fondata *Company of Shipwrights* (Perrin, 1874), formata da un *master*,

quattro sovrintendenti e dodici assistenti. Matthew Baker morì all'età di 83 anni, ancora nel pieno dell'attività lavorativa, il 31 agosto 1613. Nel suo testamento datato 24 agosto 1613, Baker lasciò al suo amico John Well, oltre a numerosi documenti da lui redatti, una raccolta di scritti sulla costruzione navale che aveva iniziato a redigere nel 1572 circa (Knighton e Loades, 2011). Questo manoscritto fu acquisito da Samuel Pepys (1633-1703) nel 1664 e da lui intitolato *Fragments of Ancient English Shipwrighty*.

Una nuova progettazione, alle origini dell'ingegneria navale

In un'epoca in cui i maestri d'ascia poggiavano il loro lavoro sull'esperienza e sulla tradizione, la figura di Matthew Baker risultò rivoluzionaria. Le sue conoscenze di aritmetica lo portarono a criticare fermamente il modo di lavorare dei maestri d'ascia a lui contemporanei; egli sosteneva che le regole di proporzione e la fiducia cieca nell'esperienza erano da considerarsi insufficienti. Baker propose una nuova metodologia che, basandosi sull'applicazione delle matematiche e della geometria, permetteva di prevedere, con sempre maggior certezza, la possibilità di ottenere risultati ottimali nella progettazione navale. Questo suo cambiamento di approccio alla costruzione navale, non solo fu un passo in avanti verso una metodologia più "scientifica", ma permise di iniziare a tracciare quella linea che oggi divide in maniera chiara il momento della progettazione da quello della costruzione. Infatti, Baker, stabilì che il processo di progettazione, consistente nel piano dettagliato dell'imbarcazione, a sua volta basato su calcoli matematici e geometrici, doveva necessariamente precedere quello della costruzione, così come riportato nel suo compendio *Fragments of Ancient English Shipwrighty* (c. 1588), il cui scopo era proprio quello di dimostrare l'importanza e i vantaggi dell'applicazione della matematica e della geometria nelle fasi di studio della forma dell'imbarcazione. Ecco quindi che, grazie a questo nuovo approccio metodologico, la progettazione, prima momento indissolubile dalla realizzazione pratica degli elementi costruttivi di una nave, trova una sua propria identità, scindendosi dal mondo degli artigiani e collocandosi sulla carta attraverso la mediazione delle matematiche. È, infatti, su carta che sono eseguiti i calcoli matematici e rappresentati i modelli geometrici, con una attenzione diversa a problemi fino ad allora affrontati empiricamente. Questo cambio di paradigma fa sì che anche la figura del maestro d'ascia trovi una sua nuova identità, separata dal frenetico mondo del cantiere navale e collocata da lì in avanti in uno spazio chiuso e delimitato, come quello dello studio del progettista. Uno dei vantaggi più evidenti della progettazione su carta è il fatto di rendere la fase successiva della sperimentazione relativamente economica rispetto al passato: se precedentemente, per testare qualsiasi modifica, era necessaria la realizzazione di un prototipo, con Baker sono sufficienti un calcolo, un disegno e una analisi dei risultati conseguiti, risparmiando tempo e materiale prezioso. Lo stesso Baker utilizzò proprio il suo manoscritto *Fragments* ... per valutare, in maniera sistematica, la

variazione di alcuni rapporti dimensionali, sperimentando diversi disegni della stessa sezione maestra di una nave, ognuna con un rapporto leggermente differente dagli altri (Baker, c. 1588).

Un altro aspetto della vita del maestro d'ascia radicalmente modificato da Baker fu l'insegnamento. Secondo la tradizione, la formazione professionale dell'apprendista costruttore navale si svolgeva direttamente nel cantiere navale e si basava principalmente su osservazione e imitazione delle operazioni svolte dal maestro all'opera durante le ore di lavoro, facendo della costruzione navale un'arte puramente pratica e fondata sulla trasmissione orale dei saperi. Con l'avvento della carta nel mondo del cantiere navale, l'allievo ebbe un nuovo mezzo a sua disposizione: il testo scritto. Questo strumento inoltre, prevedeva un tipo diverso e più elevato di preparazione, in quanto, per comprendere le informazioni riportate su carta, era necessario che l'apprendista fosse non solo alfabetizzato, ma che avesse anche conoscenze di base di aritmetica e padronanza delle tecniche di disegno. Il mondo pratico ed empirico dell'artigiano iniziò così ad allontanarsi sempre di più da quello del progettista, tanto che la figura del maestro d'ascia si elevò nella gerarchia del cantiere, verso il futuro architetto navale.

Un successivo riscontro si ebbe in termini amministrativi. Infatti, la realizzazione di tavole che rappresentavano le imbarcazioni da costruire fu molto apprezzata dagli ufficiali della Marina inglese che, non avendo necessariamente una preparazione pratica e tecnica sul modo di costruire un'imbarcazione, avevano comunque il compito di decidere quanti e quali finanziamenti stanziare per la realizzazione di una nuova unità. L'immediatezza comunicativa delle tavole disegnate riusciva, infatti, a colmare quelle lacune di nozioni specialistiche che potevano avere i *Lords* del *Navy Board*, e più in alto il *Privy Council*, riuscendo meglio a comprendere i dettagli tecnici della costruzione, le prestazioni desiderate e la valutazioni dei costi, permettendo perciò una valutazione più ponderata per decidere se avviare o meno la costruzione dell'unità in esame. Nel 1588 gli alti ufficiali della Marina inviarono una lettera ai tre *Royal Master Shipwrights*, Phineas Pett (1570-1647), Richard Chapman (1520-c. 1592) e allo stesso Baker, che richiedeva:

“The Plats [drafts] of the Ships, Galleasses and Crompsters that were lately determined to be built should be set out fair in Plats and brought to my Lord Admiral that her Majesty may see them.” (Johnston, 1994)

[Trad.] Le Tavole di navi, galee e imbarcazioni da guerra che si è successivamente deciso di costruire dovrebbero essere mostrate ordinatamente in Tavole e portate al mio *Lord Admiral* in modo che sua Maestà possa vederle.

Ancora, nel gennaio del 1612 il principe di Galles, Enrico Federico Stuart (1594-1612), che voleva stimolare la costruzione di navi in Irlanda, ordinò che i maestri d'ascia si facessero partecipi di proporre diverse soluzioni di nuove navi e

presentassero le tavole illustrative delle imbarcazioni proposte, di modo che Sua Altezza potesse scegliere con maggior facilità quelle più idonee (Perrin, 1874). Attraverso questo procedimento, i maestri d'ascia acquisirono un ulteriore valore all'interno del processo complessivo di sviluppo nella costruzione di un'imbarcazione, ossia divennero la figura di collegamento tra il cantiere navale e l'autorità governativa, accrescendo così il loro prestigio personale.

Baker elaborò diversi strumenti grafici per guidare la realizzazione di un piano di costruzione di una nave, ad esempio la *breadth line* e la *rising line* (Steel, 1805), che, nell'insieme, entrarono a far parte delle linee guida per la realizzazione delle tavole rappresentanti i piani di costruzione delle imbarcazioni. Stabilì anche il sistema detto "*quarter frame*"³ (Lavery, 2014) che prevedeva di realizzare il disegno delle cinque sezioni costruttive considerate da Baker fondamentali per la progettazione dello scafo: la sezione maestra, due sezioni ai due quarti della lunghezza, l'ultima sezione a poppa e lo specchio di poppa, e la loro successiva costruzione in scala reale; a questo punto era sufficiente unire queste sezioni attraverso dei listelli fittizi per poter trovare le sezioni mancanti e procedere quindi alla completa realizzazione dello scafo. Ciò nonostante Baker non si limitò mai alla progettazione su carta di queste sezioni, ma procedette riportando su tavola ulteriori linee di costruzione per avere così un maggior controllo sulle forme dello scafo; questo processo lo condusse alla redazione di un documento sempre più completo e preciso, lo *sheer draught*⁴, aprendo così la strada alla realizzazione degli attuali piani di costruzione di una nave.

Evoluzione della tipologia di imbarcazioni

Oltre all'evoluzione del maestro d'ascia verso quella che diventerà poi la figura dell'ingegnere navale, si avviò anche un'innovazione della tipologia di imbarcazioni. Infatti, la fase progettuale, che finalmente trovava un proprio spazio distinto e vincolante nel processo complessivo, dava la possibilità di sperimentare nuove forme e immaginare nuove tecnologie costruttive. In particolare, la forma dello scafo vide una netta riduzione delle sovrastrutture in quanto il volume del castello di prua fu progressivamente ridotto, fino ad arrivare a circa la metà dell'altezza comune dei decenni precedenti e a non risultare più un blocco aggettante rispetto alle murate (Blatcher, 2017). Questa modifica portò due vantaggi: una migliore visibilità in navigazione e una decisa diminuzione della resistenza al vento durante il moto; le imbarcazioni erano quindi più facili da governare e più veloci. Manovrabilità e rapidità erano, infatti, le prestazioni più richieste per una nave da guerra, che andava così sempre più a specializzarsi e a separarsi dalle unità dedicate al commercio. In questo senso, una delle modifiche più caratterizzanti su cui Baker lavorò, fu quella della forma della sezione maestra. Si è già visto quale fosse l'importanza di questo elemento nella riuscita di una nave, in quanto andava a incidere sulla forma dell'intero scafo, e per migliorare maggiormente le qualità nauti-

che richieste, era necessario realizzare forme più affusolate e sottili, ben diverse dalle imbarcazioni mercantili che possedevano un ventre panciuto e capiente. Inoltre, Baker si preoccupò di calcolare la posizione della sezione maestra rispetto alla lunghezza della chiglia e stabilì che, per una maggiore stabilità complessiva, la posizione ideale di questa era a un terzo della lunghezza rispetto a prua.

Fra le prime imbarcazioni di nuova generazione furono realizzate la *Foresight* (1570) e la *Revenge*, di cui si è detto al paragrafo nel quale è stata presentata la figura di Blake (1577). Quest'ultima in particolare divenne una delle navi più famose fra quelle che combatterono l'armata spagnola e mostrò le ottime qualità nautiche della nuova generazione di galeoni prodotti da Baker e dagli altri maestri d'ascia inglesi. Le sue dimensioni erano caratterizzate da uno stretto rapporto chiglia-baglio, con lunghezza di 28 metri, per una larghezza di 8,9 metri e immersione di 4,9 metri; il suo equipaggio era composto da 250 uomini e la sua potenza di fuoco era di 46 cannoni (Pain, 2000). Era generalmente armata con tre alberi, anche se aveva la possibilità di montare un quarto albero di *bonaventura*, a poppavia di quello di mezzana. La sua opera morta era poco imponente, con una sovrastruttura ridotta e un basso bordo libero; anche le decorazioni andavano ad affermare la sobrietà della nave, proponendo un *patter* con i colori dei Tudor, verde e bianco; la semplicità e i contorni puliti di queste imbarcazioni valorizzavano al meglio l'aerodinamicità dei loro scafi. Sir Francis Drake (c. 1540-1596) approvò l'evoluzione delle navi inglesi, tanto che scelse proprio la *Revenge*, in Figura 1, come nave capitana (Sugden, 2006). Inoltre, quando sul finire del secolo XVI Drake fece parte della commissione istituita per progettare le tre nuove navi, la *Merhonour*, la *Garland* e la *Defiance*, fece sì che esse fossero costruite proprio seguendo le indicazioni proposte da Baker:

"The bredth is arbitrarie, ye depth must never be more than 1/2 ye bredth, nor less then 1/4. The length never less than double ye bredth nor more than treble." (Baker, 1588)

[Trad.] La larghezza è arbitraria. L'immersione non deve mai essere più di $\frac{1}{2}$ della larghezza, né meno di $\frac{1}{4}$. La lunghezza mai meno del doppio della larghezza né più del triplo.

Il rinnovamento della flotta inglese, con l'introduzione di molti galeoni simili alla *Revenge* e poi di dimensioni maggiori, fu intrapreso dal 1578, quando Elisabetta I riscontrò nella Marina inglese la presenza di sole 18 navi che superavano le 100 tonnellate. Il programma di costruzione navale durò un decennio durante il quale furono costruite una decina di navi di oltre 100 tonnellate di stazza e 8 unità minori. Il più grande di questi nuovi galeoni fu l'*Ark Royal* (1587), originariamente *Ark Raleigh*, l'imbarcazione capitana dell'ammiraglio Charles Howard (1536-1624), Lord di Effingham (Westcott, 1948), di 694 tonnellate, costruita nel cantiere di Deptford. Questo galeone era lungo 31 metri, largo 11 metri e con una immer-

sione di 4,9 metri. Aveva un castello di poppa piuttosto rialzato, anche se la sovrastruttura a prua era di dimensioni ridotte e imbarcava 42 cannoni di diverso calibro. Inoltre, aveva quattro alberi di cui l'albero maestro e quello di trinchetto armati a vele quadre, mentre i due alberi a poppavia armavano vele latine. Nel 1608 fu ricostruito come *Anne Royal* e così rimase fino al suo affondamento avvenuto nel 1636, dopo ben 49 anni di servizio. Questa classe di galeoni rappresentò il massimo splendore della Marina elisabettiana, superando per prestazioni e fama le maestose navi da guerra spagnole.

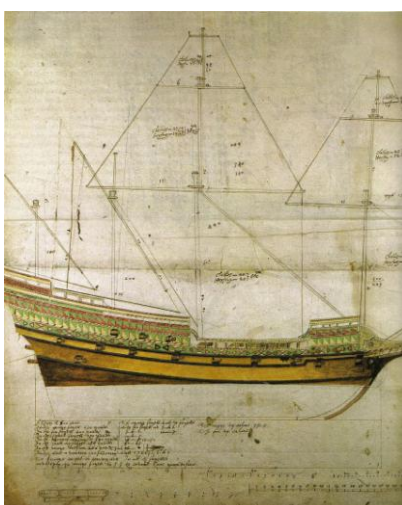


Fig. 1 - Piano di costruzione, probabilmente del galeone *Revenge* (1577). Da (Baker, c. 1588). Manoscritto conservato alla Pepys Library.

Conclusioni

Se da un lato non si può affermare che il periodo Tudor vide la supremazia della potenza navale e marittima della *Royal Navy*, dall'altro rappresentò la nascita e il periodo di avvio di un processo di consolidamento che la marina inglese sviluppò appieno in seguito, durante il periodo Stuart (Childs, 2009). La rivoluzione nella costruzione navale, avvenuta nel XVI secolo e promossa da Matthew Baker, portò l'Inghilterra a diventare la prima potenza marittima ed economica non solo a livello europeo ma in pochi anni anche mondiale. È, infatti, grazie alla creazione di una flotta permanente, composta da numerose navi da guerra, che l'Inghilterra si avviò verso il predominio marittimo e politico dei secoli successivi. Le innovazioni introdotte durante il regno dei Tudor portarono a uno sviluppo nella costruzione navale che introdusse una nuova generazione di navi, i vascelli, che non vedrà sensibili variazioni fino all'introduzione della costruzione in ferro e della propulsione a vapore nel XIX secolo. Infatti, dal regno Stuart (1603-1707) in avanti furono apportate innovazioni, come un aumento delle dimensioni e un affinamento delle tec-

niche costruttive, ma senza radicali modifiche e variazioni alla forma e all'assetto complessivo dei nuovi vascelli.

Bibliografia

- Baker M. c. 1588. *Fragments of Ancient English Shipwrightry*. Manoscritto; conservato alla Pepys Library, no. 2820.
- Blatcher M. 2017. Chatham Dockyard and a little-known shipwright Matthew Baker (1530-1613). *Archaeologia cantiana*, 107, 155-172.
- Childs D. 2009. *Tudor Seapower: the foundation of Greatness*. Barnsley: Seaforth publishing
- Davis J. 1607. *The Seaman's Secrets*. London: Thomas Dawfon.
- Hakluyt R. 1599. *The principal navigations, voyages, traffiques and discoveries of the English nation*. London: G. Bishop, R. Newberie, and R. Barker.
- Johnston S. 1994. Making mathematical practice gentlemen, practitioners and artisans in Elizabethan England. Degree of Doctor of Philosophy. Cambridge: St John's College.
- Knighton C.S., Loades D. 2011. *The Navy of Edward VI and Mary I*. Farnham: Ashgate.
- Laughton J.K. 1894. *The defeat of the Spanish Armada*. London: Navy Records Society.
- Lavery B. 2014. *The Ship of the Line: A History in Ship Models*. Barnsley: Seaforth Publishing.
- Loades D. 1992. *The Tudor Navy: An Administrative, Political and Military History*. Aldershot, UK: Scolar Press.
- Macleod N. 1925. The shipwright officers of the royal dockyards. *The Mariner's Mirror* 11(4), 23-2-
- Oppenheim M. 1896. *A history of the administration of the royal navy and of merchant shipping in relation to the navy*. London, New York: John Lane.
- Pain L. 2000. *Warships of the World to 1900*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Perrin, W.G. 1874. *The autobiography of Phineas Pett*. London: Navy Records Society.
- Pine J. 1878. *The Spanish Armada, 1588*. Boston: Houghton, Osgood & Company.
- Siegert B. 2015. *Cultural Techniques. Grids, Filters, Doors, and Other Articulations of the Real*. New York, Fordham University Press.
- Steel D. 1805. *The shipwright's vade-mecum*. London: the Navigation Warehouse.
- Sugden J. 2006. *Sir Francis Drake*. London: Pimlico.
- Westcott A. 1948. *The Shipwright's Trade*. Cambridge: University Press.
- Winfield R. 2010. *British Warships in the Age of Sail 1603-1714: Design, Construction, Careers and Fates*. Barnsley: Seaforth Publishing.

Note

¹ L'*Exchequer* era un componente del governo inglese responsabile per la gestione e la riscossione delle tasse.

² La *Foresight* aveva una stazza di 250 t ma questo valore è non del tutto attendibile; infatti in tre differenti documenti la stazza è indicata pari a 300, 350 e infine 260 tonnellate, e in

un quarto, datato 1592, viene riportato il valore di 450 tonnellate. La stima del tonnellaggio era in passato un'operazione che creava spesso confusione. L'operazione prestabilita era quella di contare quanti barili di vino l'imbarcazione potesse contenere, ma non essendovi delle dimensioni internazionali per i barili stessi, l'unità di misura variava di volta in volta e di conseguenza anche il risultato. Nel 1582 fu proprio Matthew Baker a elaborare una regola per la stazza assumendo come misura *standard* le botti di vino bordolese. Questo metodo continuo a essere usato fino al 1630 (Blatcher, 2017: 167).

³ A pagina 21 di *Fragments ...* è rappresentata una delle prime tavole che riporta le cinque sezioni secondo il principio dei *quarter frame*.

⁴ Molti esempi di *sheer draughts* si trovano in *Fragments ...* (p. 74, 113, 115, 118, 119, 121, 126). Uno dei più noti è a pagina 24 e propone la similitudine tra la forma che dovrebbe avere uno scafo e il corpo di un pesce.