

L'ARTE DELLA COSTRUZIONE NAVALE

NELLE NAVI IN LEGNO

Premessa:

Conseguito il diploma di “Costruttore Navale,, nell’anno scolastico 1949/50 presso l’Istituto Tecnico-Nautico “Gioemi-Trabia,, di Palermo, di seguito frequentai per un paio d’anni la facoltà di Economia e Commercio che abbandonai allorquando iniziai a lavorare in un’officina navale della mia città.

Nel 1954 fui assunto al Cantiere Navale di Palermo con la qualifica di operaio per la durata di sei mesi (periodo di tirocinio) in seguito confermato come impiegato tecnico a tempo indeterminato.

Per più di trent’anni ho prestato la mia opera in cantiere ricoprendo diversi incarichi; all’inizio come tecnico scafista nel settore delle riparazioni navali, in seguito come tempista nella qualità di mano d’opera “Tracciatura,, e coordinatore delle lavorazioni metalliche in carpenteria pesante, ed infine nell'ultimo decennio, come capo gruppo della Programmazione Generale di Stabilimento e Controllo Produzione. Adesso, in pensione, con i tanti ricordi scolastici ed i numerosi appunti messi insieme in circa quarat'anni, desidero concretizzare un mio progetto accarezzato da sempre, e cioè: raccogliere in

modo semplice ed ordinato l'insieme delle mie conoscenze, ricerche, frasi fatte e termini marinareschi circa la costruzione delle navi a vela in legno e loro attrezzature e manovre.

Questa raccolta, corredata da disegni e schizzi da me elaborati con molta umiltà, vuole risvegliare curiosità ed interesse sulla marineria del passato e ricordare come grazie a quei "LEGNI,, furono intraprese esplorazioni geografiche, scoperti nuovi continenti, isole ed arcipelaghi, stabiliti contatti con popoli sconosciuti e con essi approntati scambi commerciali, umani, sociali e culturali, ed ancora tracciate nuove rotte per raggiungere "via mare,, l'Oriente e la Cina.

Il mare e le navi, sono stati e continuano ancor oggi, essere motivo di ispirazione per scrittori (Conrad, London, Hemingwai, Kipling, Poe, Merville, Salgari, Stevenson, Verne, Hugo, e tanti altri) i quali attraverso i loro romanzi e racconti (anche di vita vissuta) hanno fatto conoscere al mondo intero le audaci imprese di marinai e capitani coraggiosi.

Non vanno dimenticati i libri di avventure riguardanti pirati, corsari e tesori nascosti su isole sperdute.

Storicamente, non sono da dimenticare le grandi battaglie navali nelle quali le NAVI DA BATTAGLIA rappresentarono le vere protagoniste; a tale proposito, mi permetto ricordare:

- Battaglia navale, forse la prima, tra le navi di Ramsete III contro i Filistei, circa 1200 a.C.
- Battaglia di Salamina, tra Greci (Temistocle) e Fenici (Serse), nel 480 a.C.
- Battaglie di Sicilia (Eolie, Egadi, Ecnomo) tra Romani e Cartaginesi (Guerre Puniche 256 + 241 a.C.).
- Battaglia di Lepanto, Cristiani contro Turchi (1571).
- Battaglia ai Chesapeake, indipendentisti d'america contro Inglesi (1781).
- Battaglia di San Vincenzo, tra la flotta Inglese contro quella Spagnola (1797).
- Battaglia di Abukir, Inglesi contro Francesi (1798).
- Battaglia di Trafalgar, Inglesi contro Francesi e Spagnoli (1805).

Tra la fine del XIX secolo e gli inizi del XX, Baleniere, Scooner, Golette, Brigantini, Brigantini-Golette di nazionalità Canadese, Americana, Norvegese, Portoghese, Spagnola, Francese, si avventuravano ancora (con naviglio in legno o/e ferro) lungo le coste dell'Islanda, Banchi di Terranova e Nord del Canada, alla pesca di balene, merluzzi e sardine.

Ancora oggi, grazie alla pesca costiera, abili maestri d'ascia costruiscono barche a vela e pescherecci in legno snelli e robusti, i cui metodi di

lavorazione, pressappoco invariati nel tempo, si mescolano armoniosamente bene con le nuove tecniche e metodologie nate per ridurre i tempi di lavorazione e quindi i costi di produzione. A ricordare il passato, alcune navi a vela sono conservate, a fare bella mostra di sé agli appassionati, in bacini di carenaggio, altre all'ormeggio nei porti ed altre ancora impiegate come NAVI SCUOLA, (tirate sempre a lucido, impeccabilmente curate nei particolari, superbe e maestose nelle loro alberature ed attrezzature), che continuano a navigare con il compito di insegnare il mestiere di marinaio ai futuri Ufficiali di Marina.

In occasione della festa nautica di Amsterdam nel 1985, del raduno delle vele a Rouen nel 1989 e di quello di New York per il bicentenario dell'Indipendenza degli Stati Uniti; mai tanti velieri (ciascuno orgoglio del proprio Paese) si sono ritrovati ormeggiati fianco a fianco per essere ammirati e ad offrire ai tantissimi visitatori quello spettacolare assembramento, unico al mondo, rappresentato da svettanti alberature, eccezionale sartame, grandi velature e multicolori bandiere.

A questo proposito mi permetto ricordare le Navi Scuola Italiane presenti ai sopradetti raduni:

- Amerigo Vespucci, veliero a tre alberi armato a nave.
- Palinuro, nave goletta a due alberi.

Per concludere, è doveroso dire che per raggiungere lo scopo prefissato, oltre che avvalermi di ricordi ed appunti scolastici, ho consultato manuali e libri di Costruzione Navale d'epoca, pubblicazioni di carattere nautico e qualche buon disegno.

IL MAESTRO D'ASCIA

Nei tempi passati e fino al XV secolo, non esistevano regole ben precise in merito alla costruzione di una nave, piccola o grande che fosse sia mercantile che da battaglia.

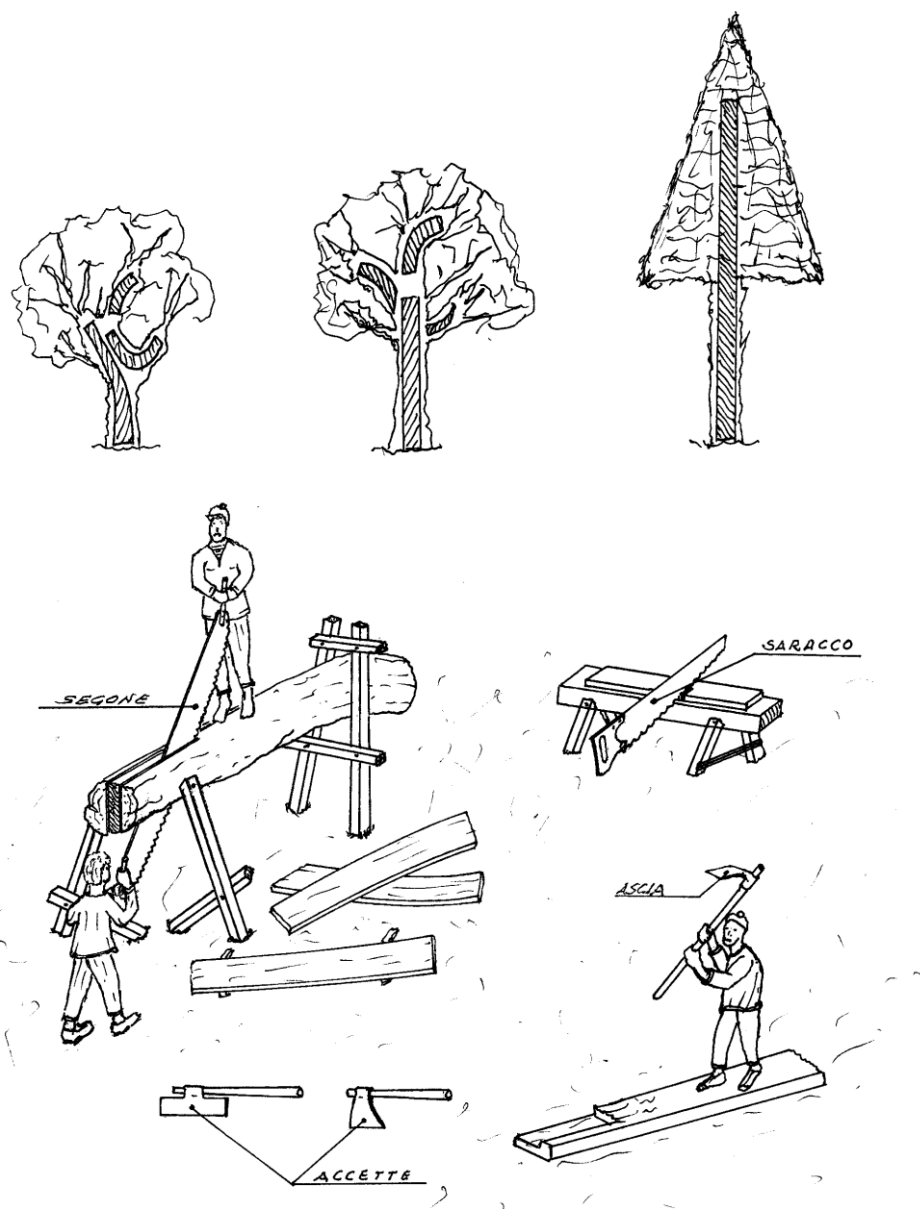
La costruzione della nave era affidata al “MAESTRO D'ASCIA” su sole specifiche indicazioni dell'Armatore. Ad esempio: più bella, più grande, più solida, più armata di quella tale nave; ed ancora più larga o con basso pescaggio.

Il MAESTRO D'ASCIA quindi era il vero artefice nella realizzazione della nave, a cominciare dalla scelta del legname, alla impostazione della chiglia fino ad arrivare alla consegna all'armatore, E' giusto dire che, durante la costruzione, intervenivano altri specialisti come: Carpenteri in legno, fabbri-ferrai, calafati, falegnami, marinai, velai, cordai, pennisi, etc.

Questi specialisti, tutta gente di mare, oltre la loro competenza, mettevano il meglio delle loro esperienze al servizio del maestro d'ascia per la buona riuscita e realizzazione della nave

La procedura seguita dal MAESTRO D'ASCIA, semplice e rituale, così si può riassumere:

applicava regole e sagome, a lui tramandate da generazioni, con le quali furono costruite precedenti navi della stessa categoria servendosi di adatte



costele “chiave,, (vedi disegno a pag.....), Seste, Garbi, Sagome, Squadre, False-squadre, Compassi a verga, Stazze fisse e scorrevoli, tavolette di quartabono, Filo a piombo, Lenze (cordino imbevuto di minio), Cunei di cascata; ed ancora dalla sorprendente capacità d’intuizione del maestro d’ascia e collaboratori, nel risolvere tutti i problemi costruttivi che man mano andavano a presentarsi durante la costruzione della nave.

Il MAESTRO D’ASCIA, a secondo delle particolari strutture da modellare, sceglieva personalmente la qualità e la opportuna forma d’albero dalle quali ricavare i vari pezzi diritti e/o naturalmente sagomati; tenendo presente il tipo di nave da costruire perché risultasse robusta e con buona tenuta di mare.

La prima operazione che veniva eseguita sui tronchi abbattuti ed ulteriormente selezionati, era quella di tagliarli in “Tavoloni,, ciascuno a facce parallele adoperando i “Segoni,, muniti di impugnature alle estremità delle lame (vedi disegno a pag.....). Questa operazione, per lo più, veniva eseguita in capannoni al riparo delle intemperie. particolare cura era riservata ai tavoloni destinati a far parte del fasciame esterno ed a quello dei ponti, e a tale scopo, il taglio delle tavole veniva fatto con molto anticipo rispetto a quello delle altre strutture ed impilato in luoghi asciutti, coperti e ben ventilati.

Nota:

Occorre arrivare al XVI secolo, epoca delle grandi scoperte geografiche, colonizzazione del Nuovo Mondo e sviluppo del commercio con l'Oriente via mare, perché prima di iniziare la costruzione di una nuova nave (sia essa da battaglia oppure commerciale); a monte, si partisse con la realizzazione del "Modello Nave,, in proporzioni ridotte.

Questo preliminare, serviva a far vedere e sottoporre la nascente unità all'armatore e di seguito per rilevare quanti più possibili elementi concorrenti alla costruzione vera e propria.

Nel XVII secolo, al "Modello Nave,, si aggiunsero i primi studi teorici ed applicate parecchie nozioni di matematica, geometria e disegno; i quali gradatamente andarono a soppiantare i metodi empirici dei Maestri D'ascia mentre nel contempo, nascevano a Parigi le prime scuole di ingegneria navale.

LEGNAMI IMPIEGATI NELLE COSTRUZIONI

DELLE NAVI IN LEGNO

Premessa:

L'uomo, fin dai tempi più lontani, attento a guardare oltre il suo orizzonte e spinto dall'esigenza di barattare i suoi prodotti con altri popoli, considerò indispensabile spostarsi anche sui fiumi e nel mare.

Cominciò questa avventura dapprima ponendosi a cavalcioni su tronchi d'albero, poi scavò l'interno degli stessi per sedervisi dentro assieme ad altri; ed ancora, per trasportare più uomini e mercanzie, legò più tronchi (uno accanto all'altro) formando vere e proprie zattere.

Le prime imbarcazioni, dal fondo piatto, fatte di fogli di papiro e legno tenero (acacie o/e sioromi), nacquero per navigare lungo i fiumi Tigri, Eufrate e Nilo.

Si deve ai Fenici, i quali, per espandersi dall'Egeo al Mediterraneo, costruirono le prime vere e proprie navi in 'cedro del libano,, strutturate con chiglia, costole e fasciame.

Sull'esempio dei Fenici, tutti gli altri popoli, costruirono flotte di navi in legno in "cedro del libano,, e successivamente adoperando legnami combinati (quercia, pino, faggio, frassino, etc.).

Così pure fecero gli uomini del Nord (i Vichinghi), probabilmente su modello delle navi Fenice spintesi, costa-costa fino alle coste della Cornovaglia. I Vichinghi, costruirono robuste navi in quercia, abbastanza adatte ai loro mari rigidi ed ondosì; presentavano profili eleganti, larghe a centro, poppa e prora slanciate, strutturate con chiglie sporgenti, costole e fasciami a sovrapposizione.

Quanto suaccennato, per spiegare in grandi linee, circa l'origine e la scelta d'impiego del legno suggerita sicuramente dalle disponibilità offerte dalla natura (boschi); permettendo, caso per caso, scegliere qualità e caratteristiche di ciascuna specie di albero.

Nello scegliere gli alberi da abbattere, di primaria importanza era constatare la "Vigoria,, della pianta, riconoscibile dalla inclinazione dei suoi rami rispetto al tronco, i quali dovevano presentare un angolo compreso entro i 50° circa, nonché verificare eventuali difetti come: cipollatura, fibre storte, cicatrici, gelatura, alburno, putrefazione, macchie gialle, nocchio, tarlatura, muschio e funghi attorno al tronco.

Per inciso, i periodi adatti al taglio degli alberi sono: per Pini ed Abeti - inizio inverno, per tutti gli altri alberi - la fine dell'inverno.

Dopo il taglio dei tronchi, per la buona conservazione, occorre disporli in luoghi ariati ed al riparo della pioggia.

Andava bene se immersi in acqua dolce o/e salata oppure annegati nel fango.

Nessun legno si conserva a lungo se adoperato alternativamente a secco o sott'acqua oppure alla umidità ed alla siccità.

Il legname più frequentemente usato per la costruzione delle navi in legno:

- QUERCIA

Legname più rappresentativo, adoperata per la costruzione delle grandi navi da battaglia perchè forte, resistente e di lunga durata.

Con essa si costruivano chiglie, paramezzali, strutture longitudinali e fasciami.

- TEAK o FALSA QUERCIA

Legno duro e forte, usato per fasciare i ponti.

- ROVERE

Ottimo legno sinonimo di quercia.

Usato per strutture longitudinali come paramezzali, correnti.

Sfruttato per le operazioni di approntamento al varo e la costruzione ai vasi, sottovasi, taccate, castelletti e parati.

- ELCE

Legno forte a fibre compatte, adoperato per caviglie, scalmotti, galloce, etc.

- OLMO

Legno fibbroso, forte e duraturo, ottimo per fare bozzelli, scalmi, braccioli, bagli.

- LEGNO SANTO

Legno durissimo, buono per fare pulegge, bigotte, bigottoni, etc.

- FAGGIO

Legno elastico, adoperato per ossature (madieri e scalmi), aspe per argani, remi, baglietti, etc.

- GELSO

Legno forte ma di facile lavorazione, buono per fare gole, ghirlande, massoni.

- NOCE:

Legno resistente e compatto, usato per fare timoni e talvolta anche per fasciame del fondo.

- PINO SILVESTRE

Legno d'alto fusto ottimo quello del Nord Europa. Buono per alberature e fasciame di murata.

- PINO LARICE

Legno che si presta bene sia quando viene adoperato a secco che in acqua.

Adoperato per fasciame di carena, per tavolato di ponte, per paratie.

Da pino larice diritto e di prima scelta, venivano ricavata antenne, picchi, alberetti, aste in genere.

- PITCH - PINE

Legno a fibre compatte proveniente dall'america e dal Canada.

Ottimo per alberature perché diritto e senza nodi.

- ABETI

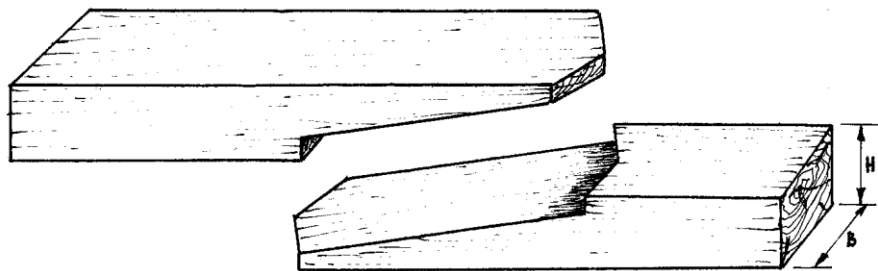
Legno meno compatto e di colore più chiaro rispetto al pino.

Legno resinoso similmente al pino.

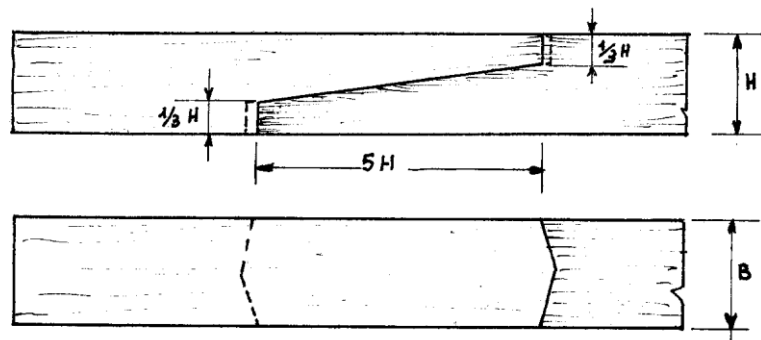
Usato per paratie divisorie e rivestimenti di interni.

TIPI DI COLLEGAMENTO DELLE STRUTTURE

DEGLI SCAFI IN LEGNO



Vista prospettica

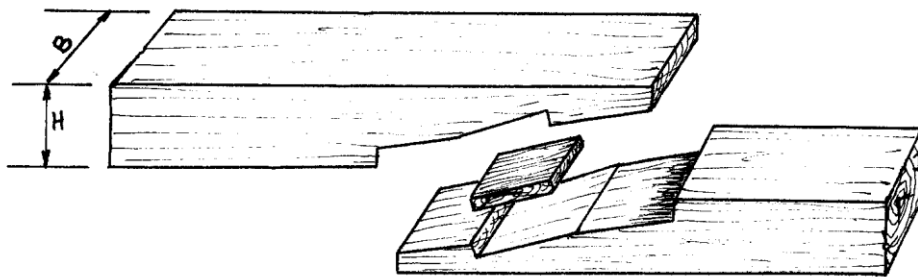


Vista in piano

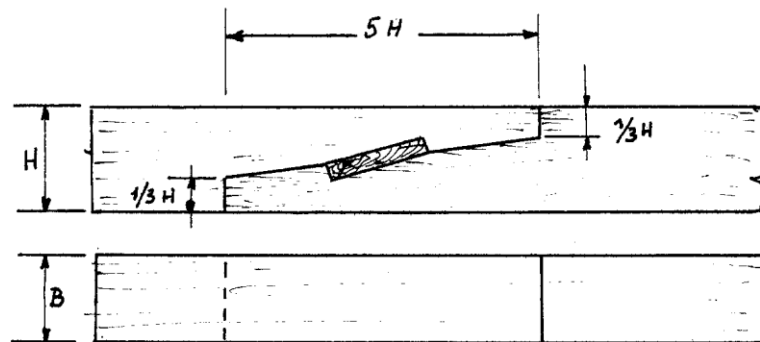
- PALELLA SEMPLICE

La più usata per l'unione di elementi longitudinali, principalmente

per l'unione delle travi di chiglia, paramezzali, correnti di murata, anguille, dormienti, trincarini e capidibanda.



Vista prospettica

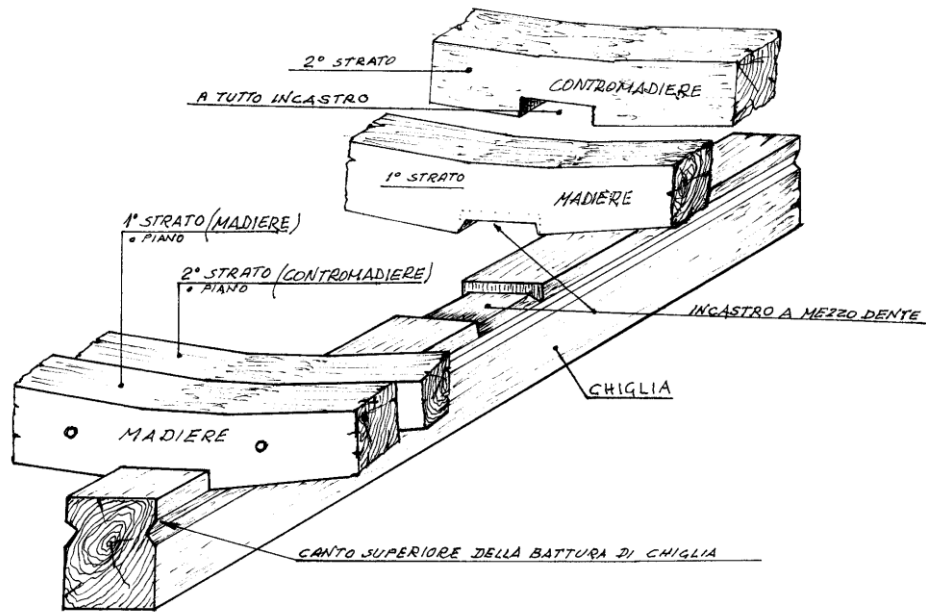


Vista in piano

- PALELLA A CHIAVE o CON ZEPPA

Alla palella semplice si interpone una zeppa parallelepipedica di quercia oppure acacia e messa con forza in modo da resistere più

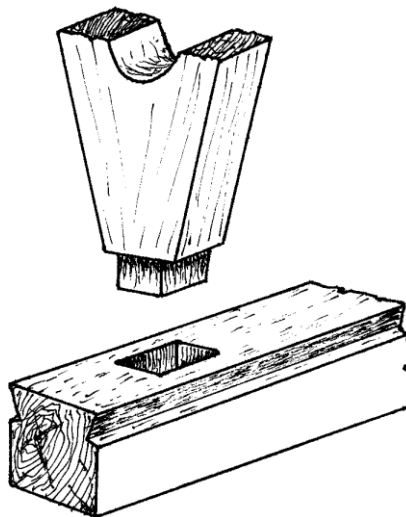
efficacemente agli sforzi di trazione.



- INCASTRO A MEZZO DENTE

Caso specifico ai unione a croce tra Chiglia e madiere.

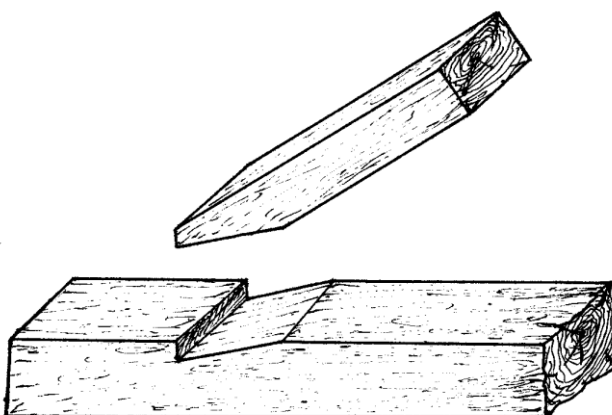
L'incastro arrivava fino allo spigolo del canto superiore della battura di chiglia e svasato verso lo esterno; mezzo dente sulla chiglia e mezzo sul 1° strato. Il 2° strato di madiere portava incastro doppio in modo tale da aderire sulla faccia superiore della chiglia, senza intaccarla.



- INCASTRO A MINCIOTTO o INCASTRO SEMPLICE

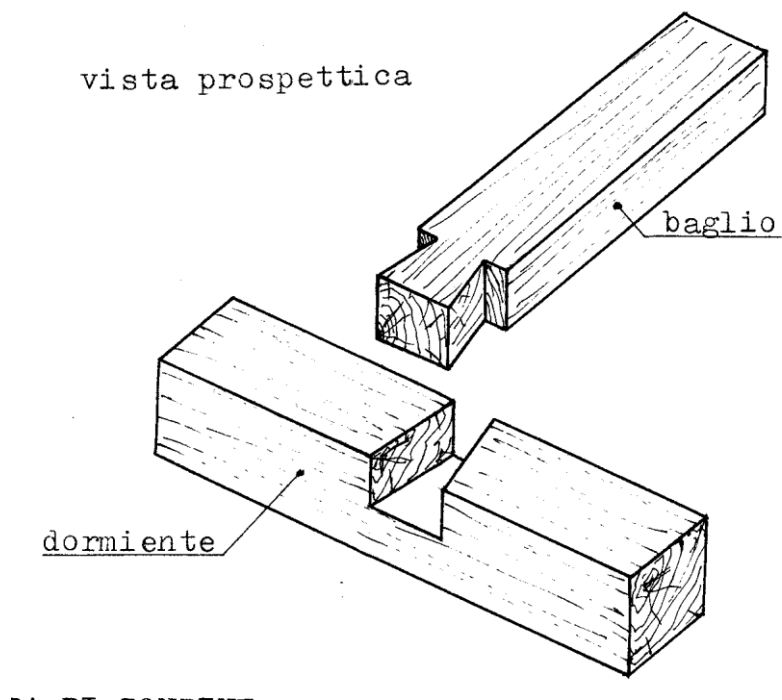
Tipico incastro tra chiglia e forcacce disposte verso le estremità di prora e poppa.

Il maschio sporgeva dalla forcaccia, la femmina invece era ricavata sulla faccia superiore della chiglia.



- INCASTRO A SCARPA

Si presentava quando c'era da unire due strutture che si incontravano formando un certo angolo con lo scopo di impedire che una struttura.

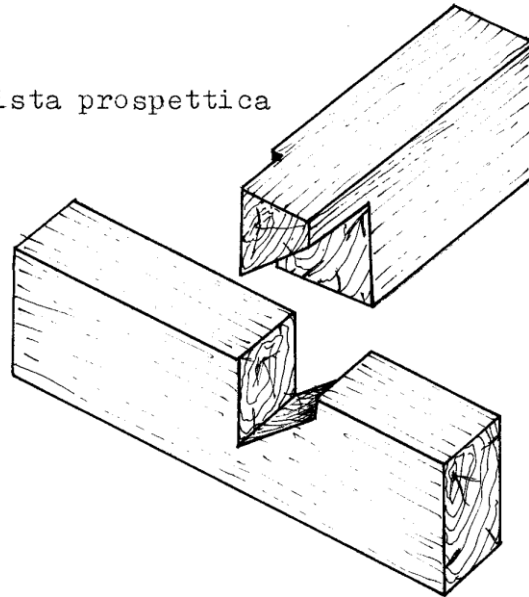


- INCASTRO A CODA DI RONDINE

La forma divergente del maschio si va ad incastrare perfettamente sulla femina impedendo l'allontanamento dei pezzi.

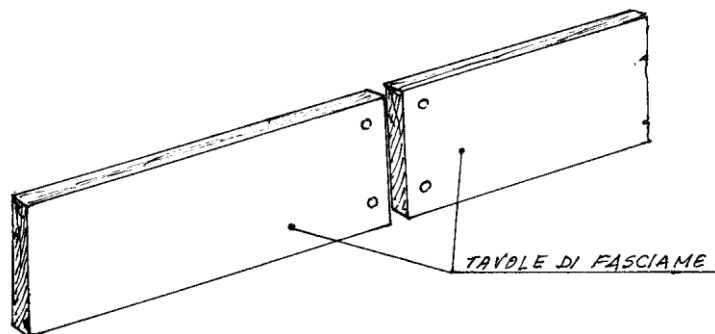
Esempio classico: unione dei bagli con i dormienti.

vista prospettica



- INCASTRO A MEZZA CODA DI RONDINE

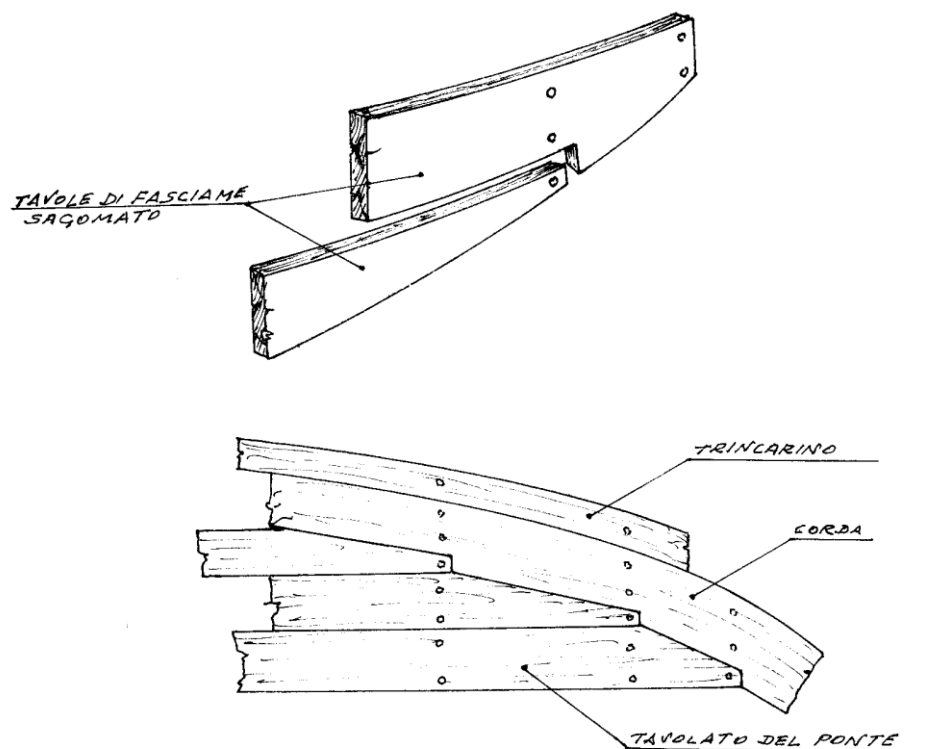
Viene realizzato affinché le unioni ad angolo resistano più efficacemente agli sforzi di slabramento; esempio angolo delle boccaporte.



- GIUNTI DI TESTA

Unione di tavole testa a testa.

Univano, in lunghezza, tavole di fasciame esterno, tavolato di ponte e paratie.



- GIUNTI AD UNGHIATURA

Si fanno nelle zone di raccordo avviate del fasciame esterno a prora ed a poppa, del tavolato dei ponti con il contorno sagomato della corda, etc.

Questi accorgimenti servivano ad ovviare incroci a coda di topo allo scopo di garantire buone unioni e ad effettuare un buon calafataggio.

COLLEGAMENTI STRUTTURALI

Tutte le unioni delle strutture, oltre gli incastri, venivano consolidate con CAVIGLIE, PERNI e CHIODI. Particolari collegamenti inoltre, venivano ulteriormente rinforzati con STAFFE, COLLARI e CERCHI forgiati.

- **CAVIGLIE:**

Di legno quercia oppure acacia, venivano ricavate lungo le fibre, prive di nodi, alburno e ben stagionate; si presentavano a sezione circolare e lavorate al tornio leggermente a cuneo. Forate opportunamente le strutture da collegare, si conficcavano a forza, e per renderle più efficaci alla tenuta, si introducevano sulle facce delle estremità delle caviglie (tagliate a paro alle strutture), delle spine di legno duro.

Prima di adoperarle, si tenevano per qualche giorno, immerse nel catrame così da resistere meglio e più a lungo all'azione dell'acqua di mare.

- **PERNI:**

Di ferro oppure di rame.

Di sezione circolare, di lunghezza quanto la grossezza delle strutture da consolidare e ribadite su rosetta del medesimo metallo.

I fori sulle strutture in legno da unire, se i perni erano di ferro,

venivano fatti di qualche millimetro più piccoli in modo che si introducessero nel legno a forza, per migliorarne la tenuta.

I perni, venivano introdotti dalla parte a contatto con il mare guarnendo le teste con una fasciatura di stoppa incatramata.

Per impedire che i perni in ferro a contatto con il legname immerso nell'acqua di mare, si deteriorassero perchè attaccati dall'acido gallico, venivano zincati opportunamente.

Se i perni erano di rame, poichè questi si ricalcavano sotto i colpi di mazza durante la fase di ribaditura, i fori sul legno venivano eseguiti maggiorati di qualche millimetro.

- CHIODI:

A seconda delle strutture da inchiodare, erano a sezione circolare o quadrata, in ferro oppure in rame.

Presentavano il gambo a grossezza costante ed estremità appuntita a mordere.

La lunghezza del gambo, in genere, veniva calcolata come di doppio dello spessore delle strutture da inchiodare; la punta invece, veniva ripiegata e ricalcata a pari con il legno.

NOZIONI GENERALI

Con il termine “NAVE,, si intende qualsiasi corpo galleggiante, in legno oppure in ferro, atto a muoversi nell’acqua.

per meglio avvicinarsi a tutto quello che seguirà da ora in poi, cominciamo con sottolineare che i primi studi sulle navi iniziarono intorno al XVI secolo e successivamente ampliati, approfonditi e migliorati (XVIII secolo), tanto che fu necessario scinderli in:

- a) TEORIA DELLA NAVE, cioè studio degli elementi geometrici della carena (parte immersa nell’acqua), stabilità statica e dinamica e movimento in mare (remi, vela, motore).
- b) COSTRUZIONE NAVALE, cioè la descrizione particolareggiata delle strutture che compongono lo scafo, il loro proporzionamento, la scelta dei materiali e la “messa in opera,,.

Sarà della parte puramente strutturale delle navi in legno che, con grande attenzione e ricercatezza cercherò di descrivere e disegnare al meglio delle mie conoscenze e mie esperienze facendo ricorso anche ad un pizzico d’inventiva, con il solo scopo di far conoscere, agli appassionati cultori, questa sorprendente e meravigliosa arte del passato. Intanto è bene specificare il significato di quella parte importantissima della nave a contatto con il mare denominata “SCAFO”.

Lo Scafo consiste nell'insieme degli elementi e dei materiali che concorrono a formare il guscio che galleggia in mare.

Come tutti abbiamo il modo di constatare, lo scafo di una nave non è rappresentato da una figura geometrica, come ad esempio un parallelogramma regolare, ma bensì da un'insieme di punti disposti in un determinato spazio e simmetrici rispetto ad un piano verticale centrale.

Il raccordo armonico di tutti i punti definiscono "LE FORME DELLO SCAFO,, le quali variano a seconda delle esigenze d'impiego.

Le forme dello scafo generalmente somigliano a quelle di una balena con la parte centrale quasi cilindrica e le due estremità raccordate ed affusolate per meglio avviare i filetti fluidi dell'acqua davanti e dietro e ciò allo scopo di facilitare il suo movimento in mare.

RIFERIMENTI E DEFINIZIONI RIGUARDANTI

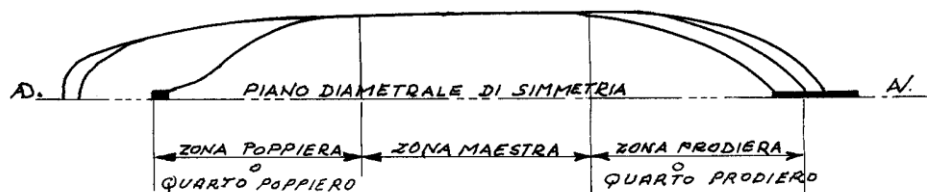
LE NAVI IN LEGNO

Prima di addentrarci nella descrizione delle strutture, è bene conoscere le principali definizioni strettamente legate alla costruzione di una nave.

L'unico particolare da sottolineare in una nave è che tutti i punti dello scafo sono simmetrici rispetto ad un piano longitudinale centrale che lo divide in due parti perfettamente uguali.

Tale piano prende il nome di:

PIANO DIAMETRALE DI SIMMETRIA



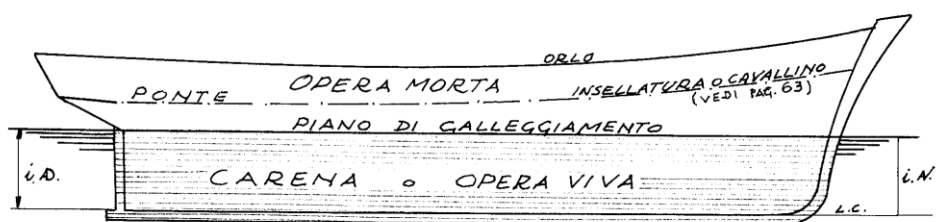
La parte centrale pressoché cilindrica viene chiamata ZONA MAESTRA.

La parte rastremata anteriore che vediamo della zona maestra, viene chiamata ZONA PRODIERA, la quale, grazie, alla sua forma avviata, permette la facile separazione dei filetti fluidi dell'acqua di mare.

La parte rastremata posteriore che vediamo della zona maestra, viene

chiamata ZONA POPPIERA, anche essa avviata per ricolmare il vuoto, lasciato dai filetti fluidi separati della zona maestra dalla nave al suo passaggio.

N.B. In passato, la Zona Prodiera era chiamata QUARTO PRODIERO, e la zona poppiera QUARTO POPPIERO.



PIANO DI GALLEGGIAMENTO

Il Piano di Galleggiamento è il piano che delimita la superficie libera dell'acqua in cui la nave galleggia.

CARENA o OPERA VIVA

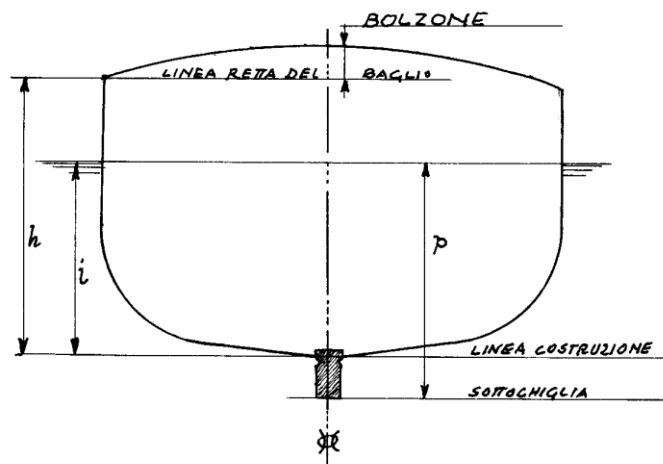
E' la parte dello scafo al disotto del Piano di Galleggiamento, cioè la parte immersa dello scafo.

OPERA MORTA

E' la parte al disopra del Piano di Galleggiamento, cioè la parte asciutta dello scafo.

ALTEZZA DI SCAFO o DI COSTRUZIONE (h)

E' la distanza verticale misurata tra canto superiore della battura di chiglia e la linea retta del baglio.



IMMERSIONE (i)

Distanza verticale tra piano di Galleggiamento e la Linea di Costruzione (L.C.)

PESCAGIONE (p)

E' la distanza verticale tra il piano di Galleggiamento e la linea del sottochiglia.

ASSETTO

Inclinazione che assume una nave nel senso longitudinale, esso è misurato dalla differenza tra l'immersione di poppa e quella di prora.

BAGNASCIUGA

Parte della carena tra il galleggiamento a nave vuota e il galleggiamento a nave carica.

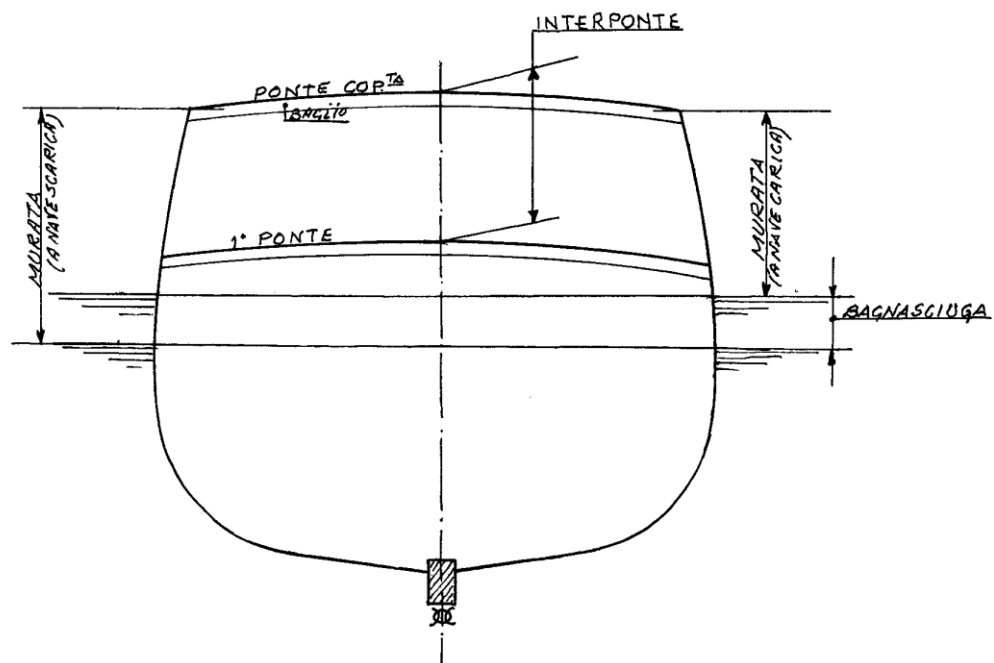
PONTE

Fasciamento in legno della imbagliatura dello scafo.

Costituisce il piano ai calpestio e di manovre per tutto l'equipaggio, nonché la protezione, dalle intemperie, dei carichi alla rinfusa o/e solidi contenuti dentro le stive.

INTERPONTE

Spazio compreso tra due ordini di ponte continui della stessa nave.



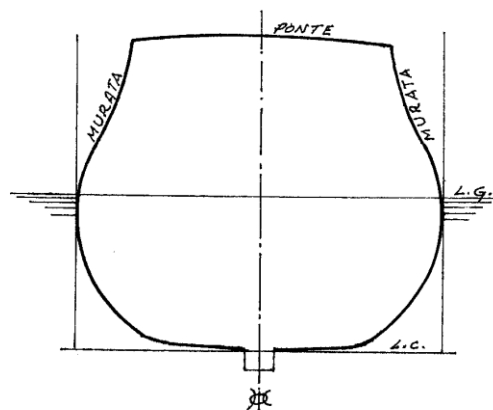
MURATE

Superfici laterali sopra la linea di galleggiamento. Le parti tondeggianti ed avviate delle murate destre e sinistre di prora prendevano il nome di “MURE MASCHE” o “MASCONI,,.

Le parti tra lo specchio di poppa e le murate, prendevano il nome di “ANCHE,, o “GIARDINETTI,, (vedi pag.). Come da sezione trasversale, all'ordinata maestra, qui di seguito stilizzata; le navi d'epoca (Galeoni, Pregate, Vascelli e navi mercantili delle Compagnie delle Indie) ,disponevano di murate tipo “Rientranti,,.

La parte dello scafo immerso (dalla chiglia al galleggiamento), presentava “forme ,, tondeggianti conosciute e tramandate dal passato.

Tali forme contribuivano alla robustezza trasversale dello scafo ed a migliorare la stabilità della nave.

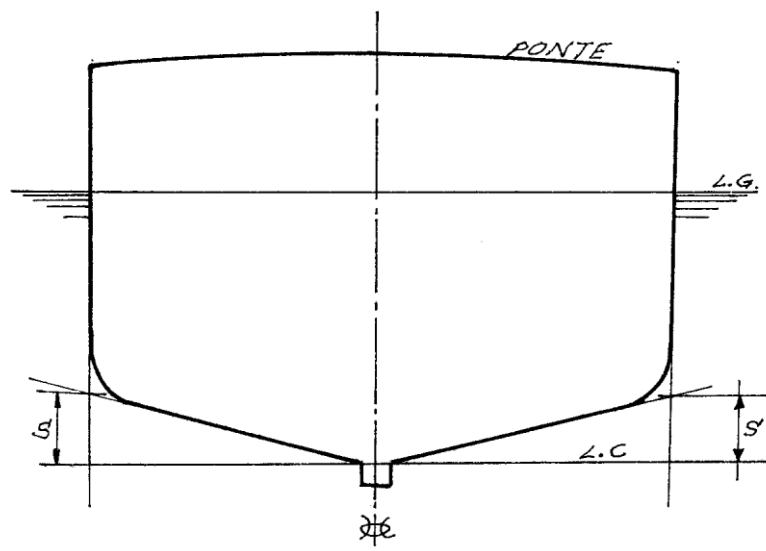


Dal XIX secolo in poi Baleniere, Golette, Brigantini, Schooner, grandi velieri, Clipper, in legno e di seguito in ferro, attrezzati anche con 4 e 5 alberi, furono costruiti con le murate verticali.

Alcuni specifici bastimenti furono proposti con murate leggermente svasate o rientranti.

La parte immersa dello scafo, grazie agli studi intrapresi per migliorare velocità e stabilità, fu ridisegnata come segue:

- Fondo rettilineo con marcata stellatura da centro verso le murate.
- Fianchi e murate verticali o leggermente rientrate.
- Ginocchi, raccordo fianchi con il fondo, a curvatura geometrica.



S = STELLATURA DEL TONDO

La stellatura del fondo, alla ordinata maestra, è rappresentata dalla distanza verticale misurata tra la Linea di Costruzione (L.C.) e l'avviamento tangente al fondo dello scafo.

CENNI SULLE “FORME DI CARENA”

Gli scafi delle navi non sono tutti eguali tra di loro ed in particolare modo le Carene (cioè la parte immersa).

Ad esempio, è facile distinguere una Petroliera da una nave Passeggeri; non soltanto dalle strutture oltre la coperta (SOVRASTRUTTURE) ma dalla forma dei loro scafi.

Tozza, bassa e lenta la prima, slanciata, elegante e veloce la seconda.

Quindi la distinzione è intrinseca nella forma della sua carena e cioè dal rapporto che esiste tra il Volume di Carena e quella del parallelepipedo in essa circoscritto.

Detto rapporto prende il nome di:

COEFFICIENTE DI FINEZZA (φ)

I Coefficienti di finezza in una stessa carena sono parecchi perché dipendenti dalle sezioni Orizzontali, Verticali e Longitudinali assunti nell'elaborazione del piano di costruzione.

Esempio: Il primo rapporto φ chiamato "COEFFICIENTE DI FINEZZA TOTALE,, indica gli affinamenti che subisce un parallelepipedo allorquando assume la forma di una carena.

