

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 sartiame, 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.

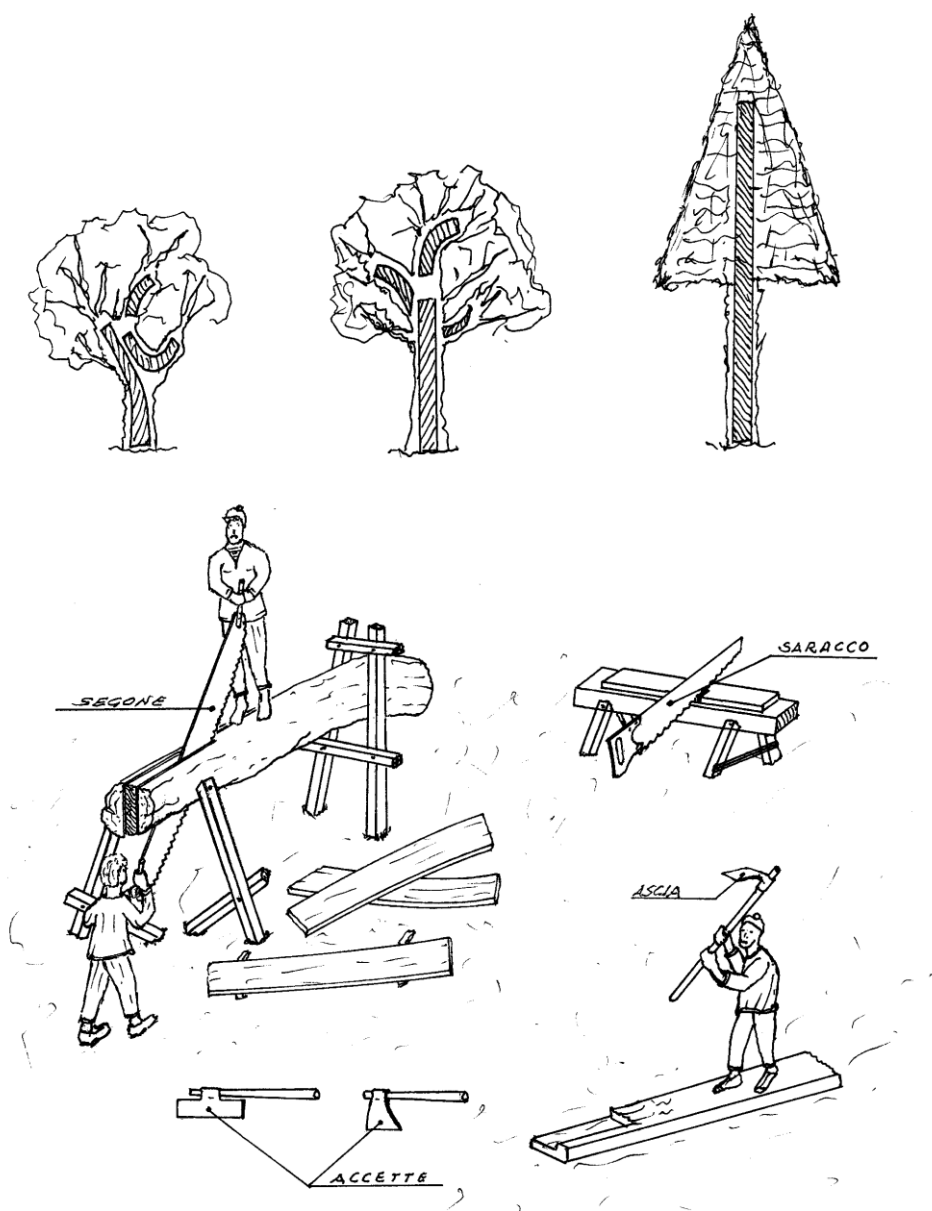
La costruzione della nave era affidata al “MAESTRO D'ASCIA” su sole specifiche indicazioni dell'Armatore. Ad esempio: più bella, più grande, più solida, più armata di quella tale nave; ed ancora più larga o con basso pescaggio.

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 sicoromi), 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 ondosi; 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 fibroso, 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

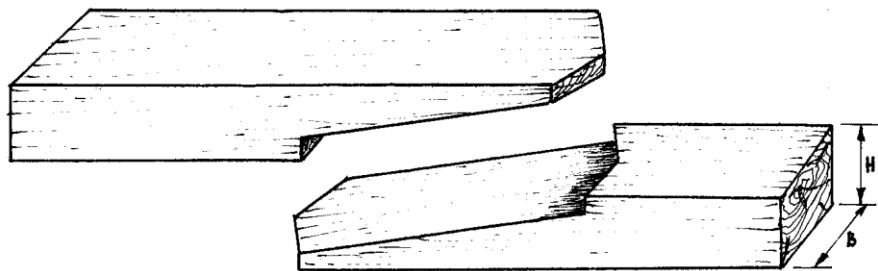
Legno meno compatto e di colore più chiaro rispetto al pino.

Legno resinoso similmente al pino.

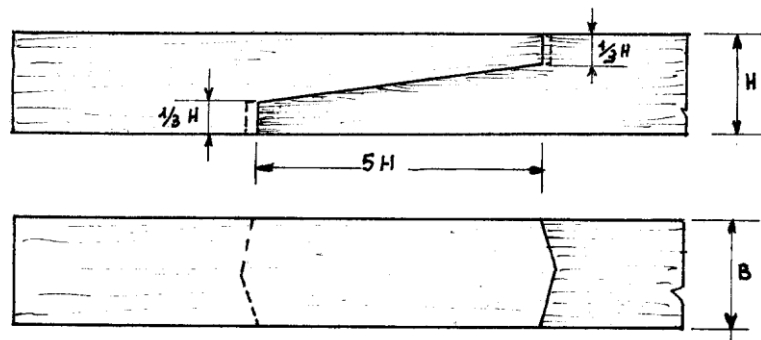
Usato per paratie divisorie e rivestimenti di interni.

TIPI DI COLLEGAMENTO DELLE STRUTTURE

DEGLI SCAFI IN LEGNO



Vista prospettica

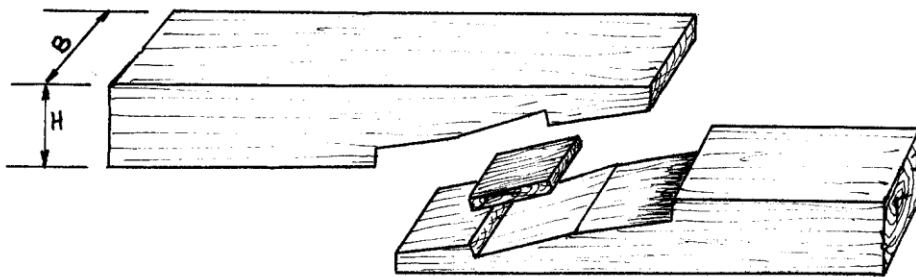


Vista in piano

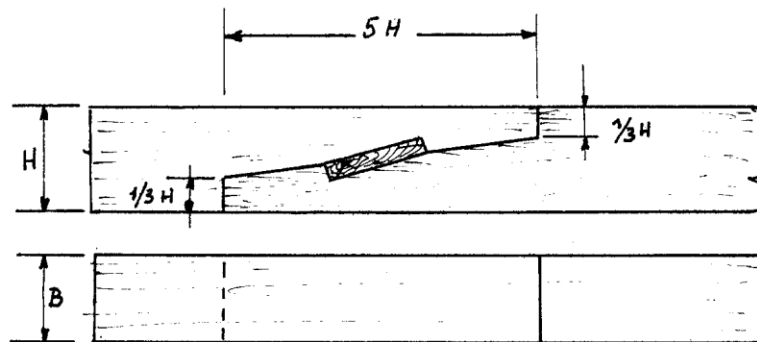
- PALELLA SEMPLICE

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

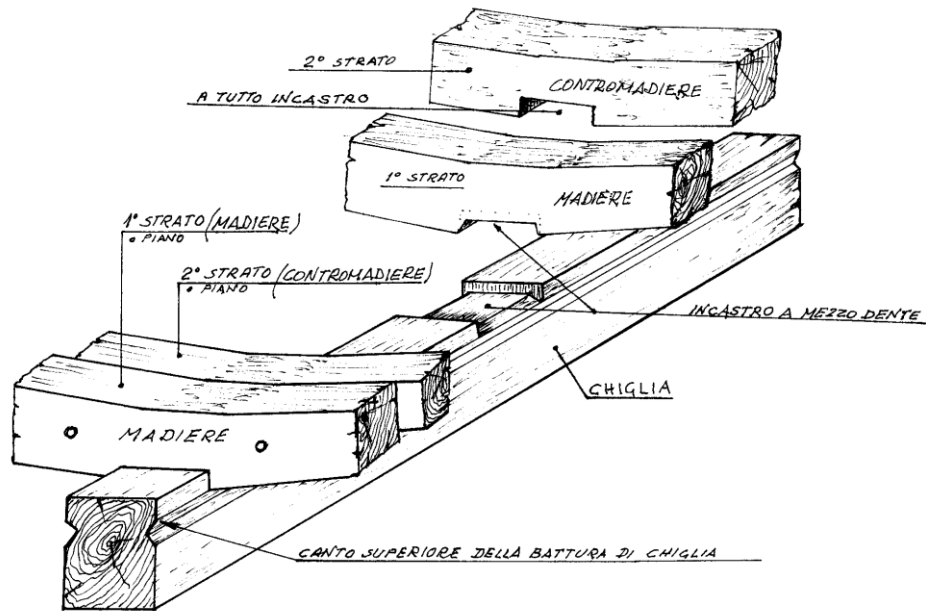


Vista in piano

- 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

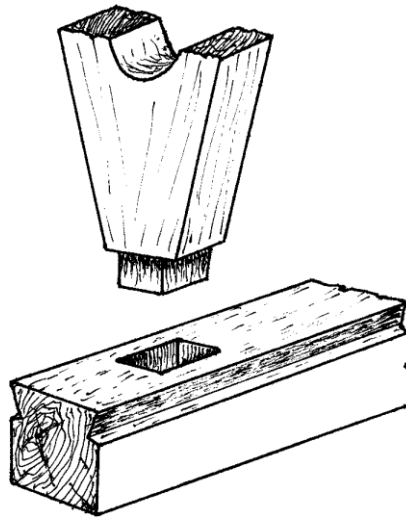
efficacemente agli sforzi di trazione.



- INCASTRO A MEZZO DENTE

Caso specifico ai unione a croce tra Chiglia e madiere.

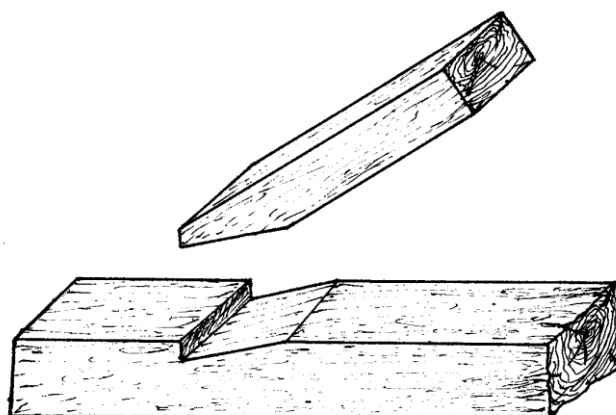
L'incastro arrivava fino allo spigolo del canto superiore della battura di chiglia e svasato verso lo esterno; mezzo dente sulla chiglia e mezzo sul 1° strato. Il 2° strato di madiere portava incastro doppio in modo tale da aderire sulla faccia superiore della chiglia, senza intaccarla.



- INCASTRO A MINCIOTTO o INCASTRO SEMPLICE

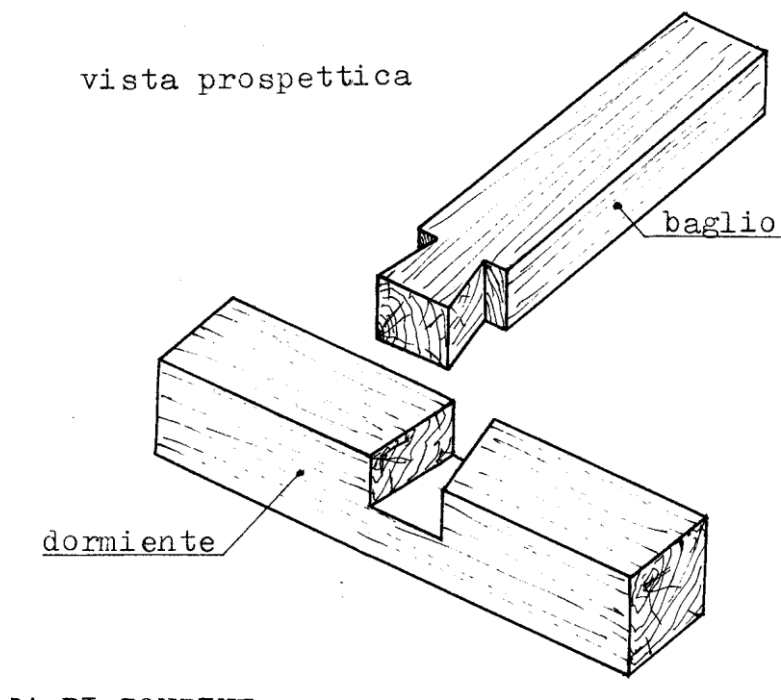
Tipico incastro tra chiglia e forcacce disposte verso le estremità di prora e poppa.

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



- INCASTRO A SCARPA

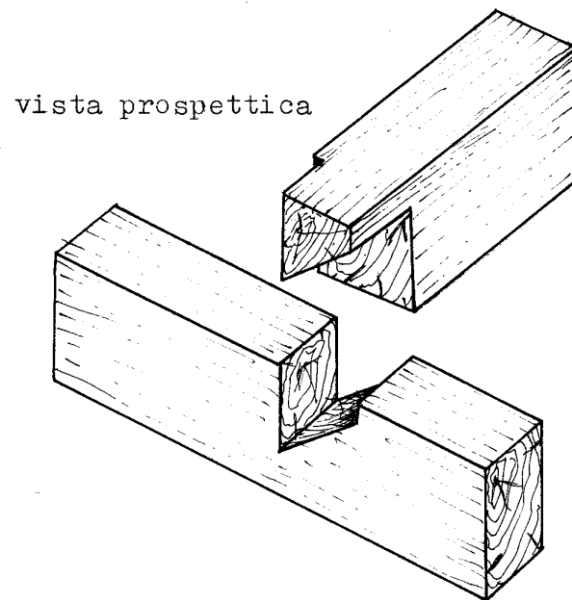
Si presentava quando c'era da unire due strutture che si incontravano formando un certo angolo con lo scopo di impedire che una struttura.



- INCASTRO A CODA DI RONDINE

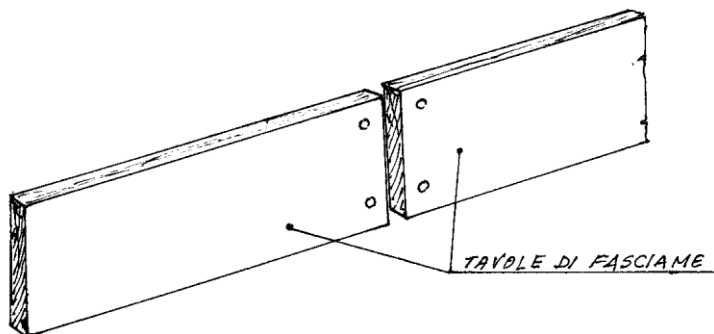
La forma divergente del maschio si va ad incastrare perfettamente sulla femina impedendo l'allontanamento dei pezzi.

Esempio classico: unione dei bagli con i dormienti.



- INCASTRO A MEZZA CODA DI RONDINE

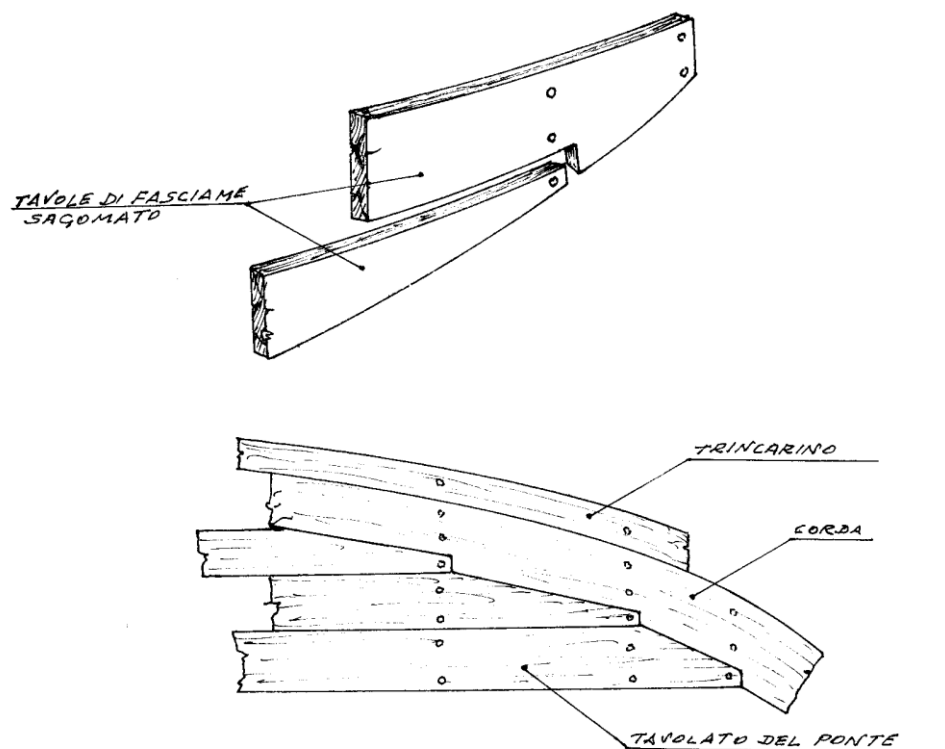
Viene realizzato affinché le unioni ad angolo resistano più efficacemente agli sforzi di slabramento; esempio angolo delle boccaporte.



- 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

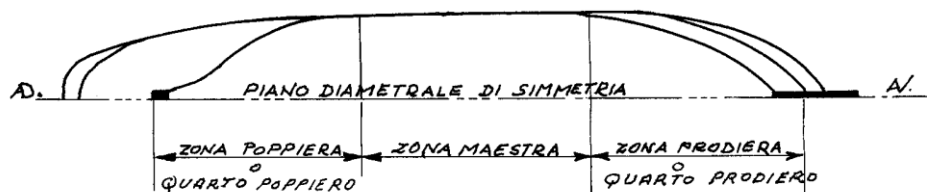
LE NAVI IN LEGNO

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



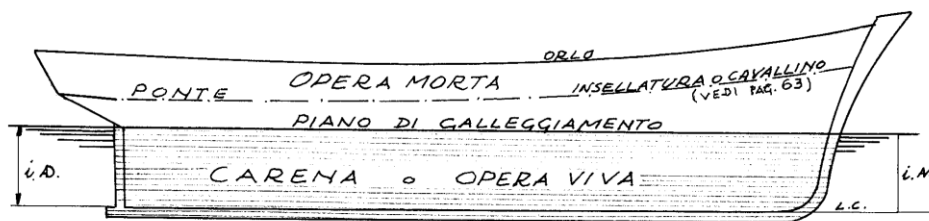
La parte centrale pressoché cilindrica viene chiamata ZONA MAESTRA.

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

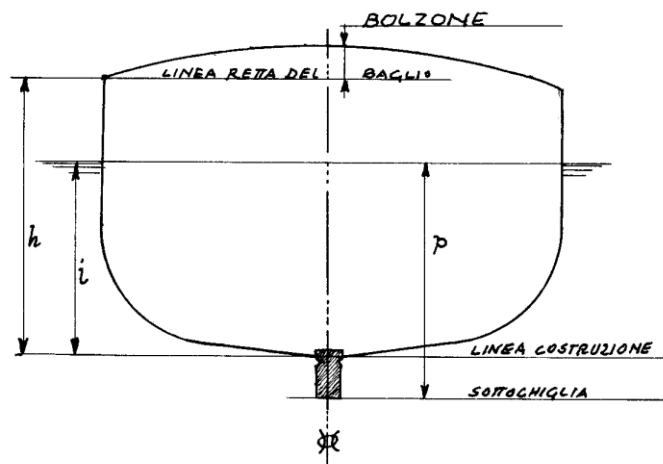
E' la parte dello scafo al disotto del Piano di Galleggiamento, cioè la parte immersa dello scafo.

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.

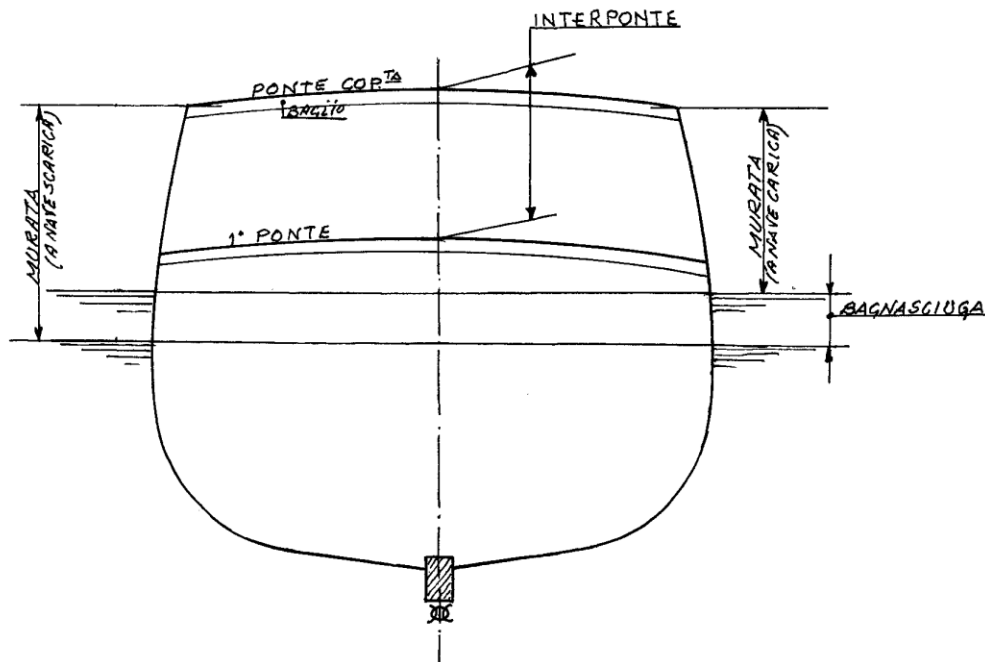
PONTE

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.



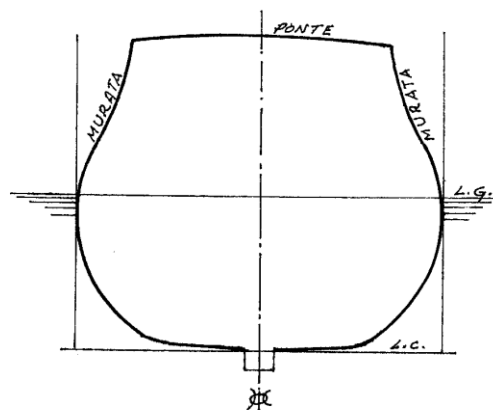
MURATE

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.

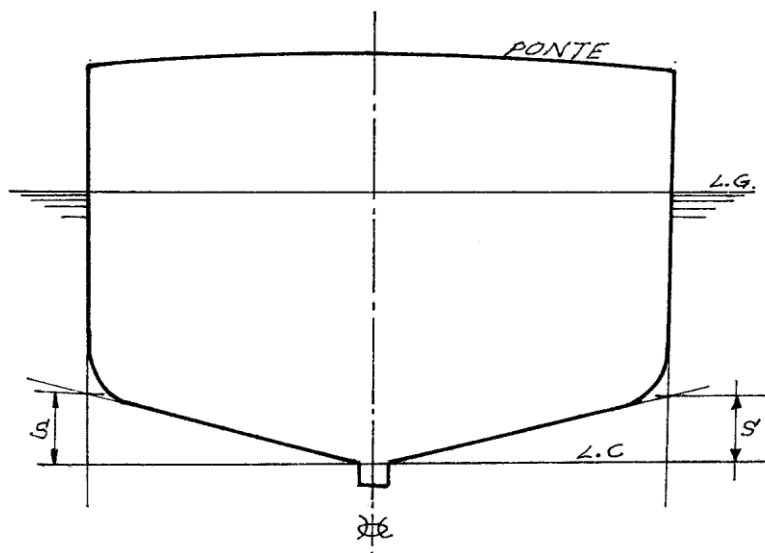


Dal XIX secolo in poi Baleniere, Golette, Brigantini, Schooner, grandi velieri, Clipper, in legno e di seguito in ferro, attrezzati anche con 4 e 5 alberi, furono costruiti con le murate verticali.

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 geometrico.



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.

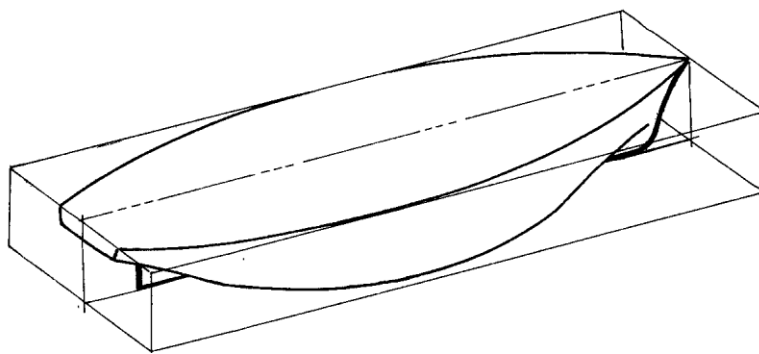
Quindi la distinzione è intrinseca nella forma della sua carena e cioè dal rapporto che esiste tra il Volume di Carena e quella del parallelepipedo in essa circoscritto.

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.



CHIGLIA

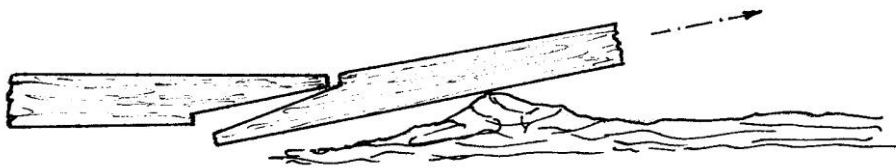
La CHIGLIA è , ancora oggi, l'elemento di partenza per procedere alla costruzione di qualsiasi nave. E' la trave che si estende per tutta la lunghezza dello scafo per poi elevarsi, alle due estremità, con il DRITTO DI POPPA, LA RUOTA e DRITTO DI PRORA. Rappresenta, in altre parole, la spina dorsale dello scafo sulla quale vanno a poggiarsi tutte le altre strutture.

Il legname migliore, nelle navi in legno di allora, era la Quercia seguita da altri legnami come il Pino Larice, Pino americano, il Faggio e l'olmo. La sezione della chiglia era tipicamente rettangolare, di dimensioni variabili a seconda della lunghezza della nave da costruire, e fino al XVI secolo, anche dalle nozioni tecnico-pratiche del Maestro D'ascia.

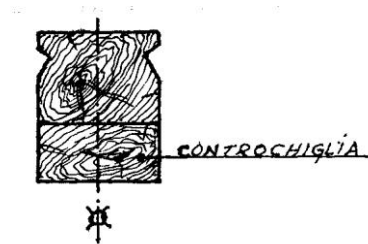
A seconda della lunghezza della nave, la chiglia veniva giuntata in più pezzi (ogni pezzo di lunghezza da 8 a 10 metri); dipendente in ogni caso, dai tronchi d'albero scelti.

L'unione dei vari pezzi veniva realizzata tramite "PALELLA,, o "PARELLE,, lunghe da 3 a 5 volte l'altezza della chiglia; con due tratti verticali pari ad 1/3 dell'altezza.

I piani di contatto obliqui della Palella venivano predisposti a salire verso prora, di modo che, qualora si verificava uno strisciamento sul fondo del mare, il pezzo di chiglia interessata, sopportava meglio l'urto e proteggeva opportunamente i successivi pezzi.



Le grandi navi da battaglia avevano la chiglia rinforzata dalla CONTROCHIGLIA, ed altre ancora, applicavano sotto la chiglia, una SOLLETTA di spessore 10 centimetri. Sottochiglia e/o soletta, alla bisogna,



(urti, incagli) potevano essere reintegrati, senza intaccare la chiglia. Ai lati della chiglia venivano praticate due scannellature a sezione triangolare denominate “BATTURA” o “PASCIAME” (vedi part. A) per alloggiamento del 1° corso il fasciame del fondo, detto “TORELLO”. Importante dire che, per il canto superiore della battura, passava la LINEA DI COSTRUZIONE (L. C.) cioè la linea di riferimento per l'elaborazione del PIANO DI COSTRUZIONE.

La sezione della battura è costante per tutta la lunghezza della chiglia,

cambia sezione verso le estremità, ed ancora sul dritto di poppa e sulla ruota e dritto di prora, e ciò per dare un migliore appoggio a quartabono, al fasciame nel fondo e dei fianchi.

Per motivi pratici, la lavorazione nella battura non veniva praticata in corrispondenza delle impalellature, ma ripresa dopo l'unione dei vari pezzi di chiglia dopo il montaggio della stessa sulle taccate centrali predisposte lungo il piano di lavoro dello scalo di costruzione.

Gli spigoli della battura, prendevano il nome di: CANTO SUPERIORE, CANTO INTERNO e CANTO INFERIORE.

Sulla chiglia venivano praticati gli incastri a mezzo dente per l'alloggiamento dei madieri (vedi part. B).

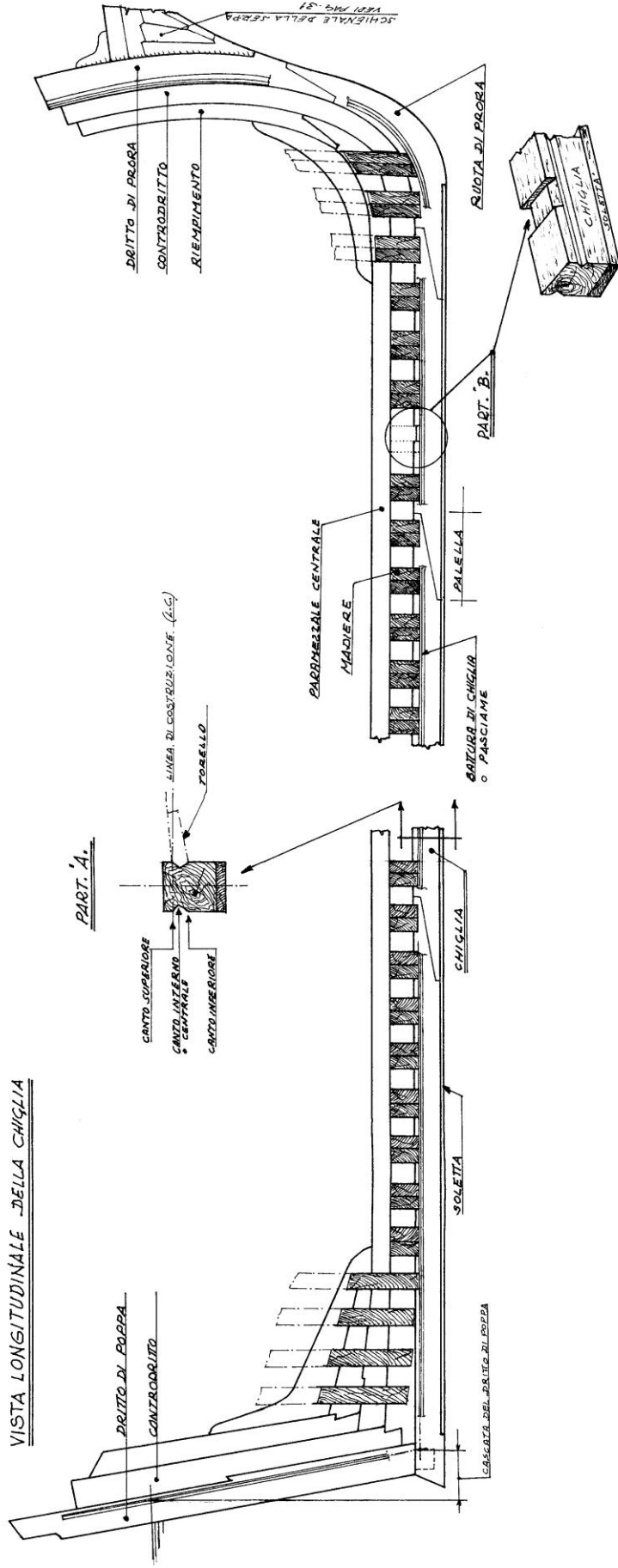
L'altezza di questo incastro andava dal canto superiore della battura fino alla faccia superiore della chiglia, mentre la lunghezza veniva limitata al madiere (il contromadriere era a tutto incastro; vedi disegno a pag.15).

Collegamenti:

L'unione delle palelle venivano realizzate con perni ribaditi su rosette, in modo tale però da non interferire con i perni dei madieri e paramezzali.

CHIGLIA – MADIERI e PARAMIZZALE CENTRALE, unione con perni verticali lunghi ribaditi su rosette, sotto la chiglia.

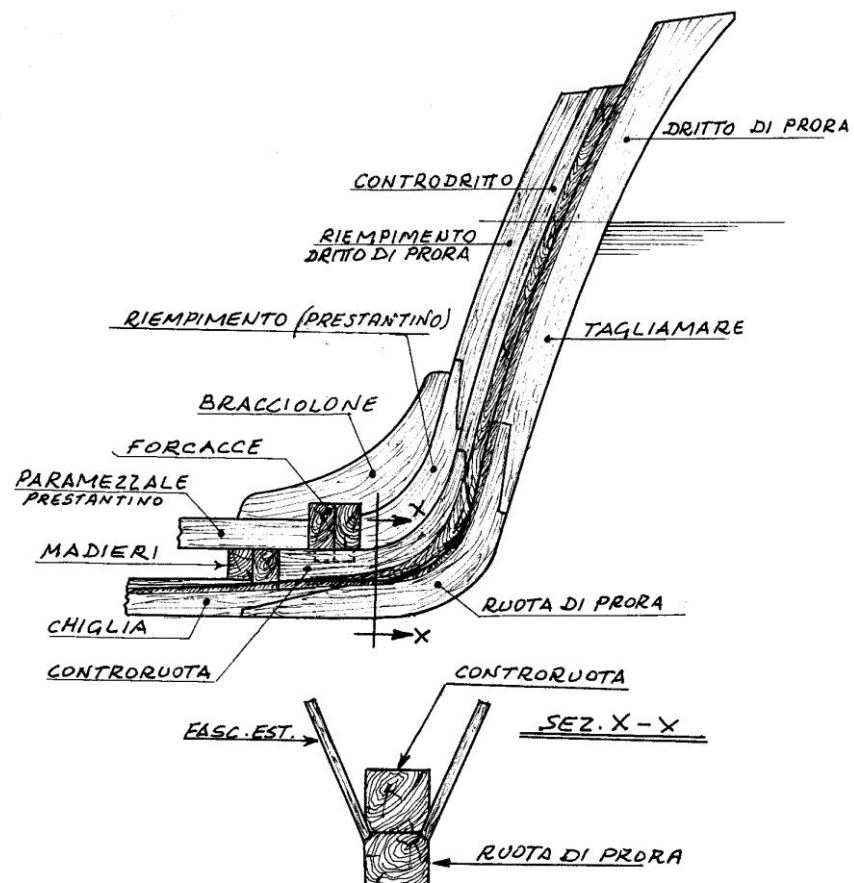
VISTA LONGITUDINALE DELLA CHIGLIA



DRITTO DI PRORA

Come già in precedenza accennato, all'estremità prodiera della chiglia, si innalza il DRITTO DI PRORA tramite un tratto (a curva naturale) denominato RUOTA DI PRORA.

L'unione con la chiglia sarà realizzata a mezzo PALELLA.



Il tratto compreso tra la ruota di prora ed il galleggiamento, viene denominato TAGLIAMARE, così detto perché separa i filetti fluidi dell'acqua a Destra e Sinistra della carena.

Ruota e dritto di prora verranno rinforzati internamente da una CONTRORUOTA e CONTRODRITTO ed ancora da strutture adiacenti di irrobustimento.

Il legname sarà lo stesso di quello adoperato per realizzare la chiglia.

Come la chiglia, sia la ruota che il dritto di prora saranno lavorati di "Battura" a sezione variabile perché dipendente dall'avviamento del fasciame. A prora, parte bassa, dove le forme sono molto avviate, il fasciame troverà alloggio nella battura della ruota di prora e nella controruota appositamente smussata (vedi sez. X—X pag. 30). Il collegamento del dritto con il controdrritto e della ruota con la controruota veniva realizzato con lunghi perni passanti e ribaditi su rosette.

- MASCONI DI PRORA

Termine molto antico con il quale veniva denominato ciascuno dei due lati dei fianchi avviati al dritto di prora.

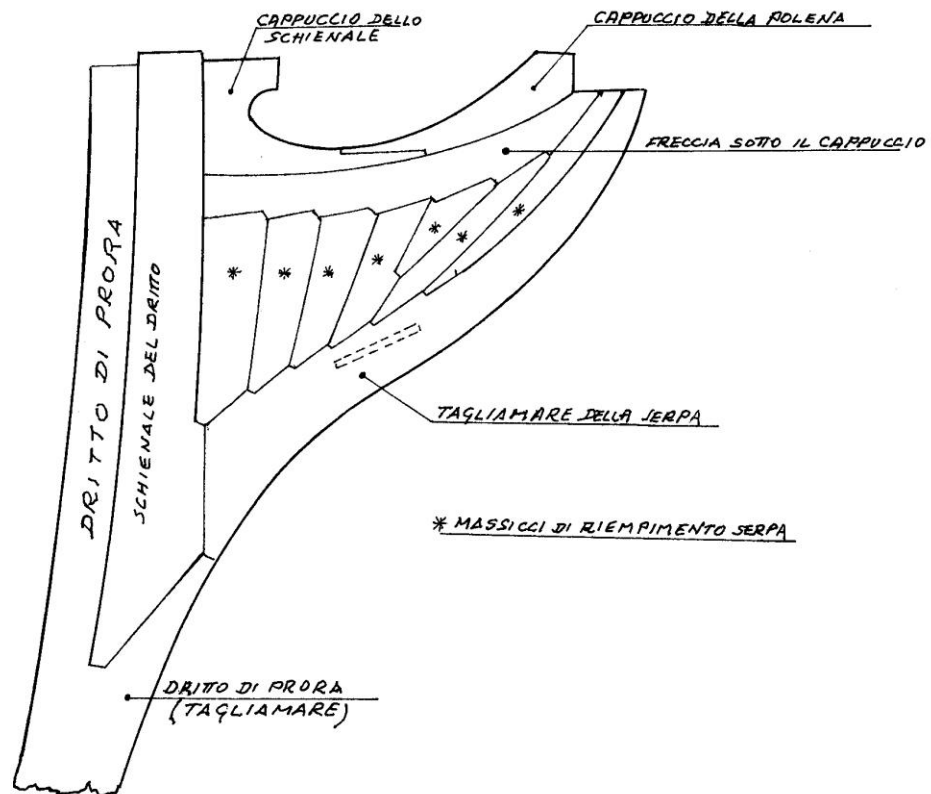
- PRESTANTINO

Nome antico che prendevano le estremità di poppa e prora del paramezzale centrale, iniziavano dal punto in cui cessavano di correre

parallelamente alla chiglia e si intestavano ai forcacci.

- SCHIENALE DELLA SERPA (anima centrale della Serpa)

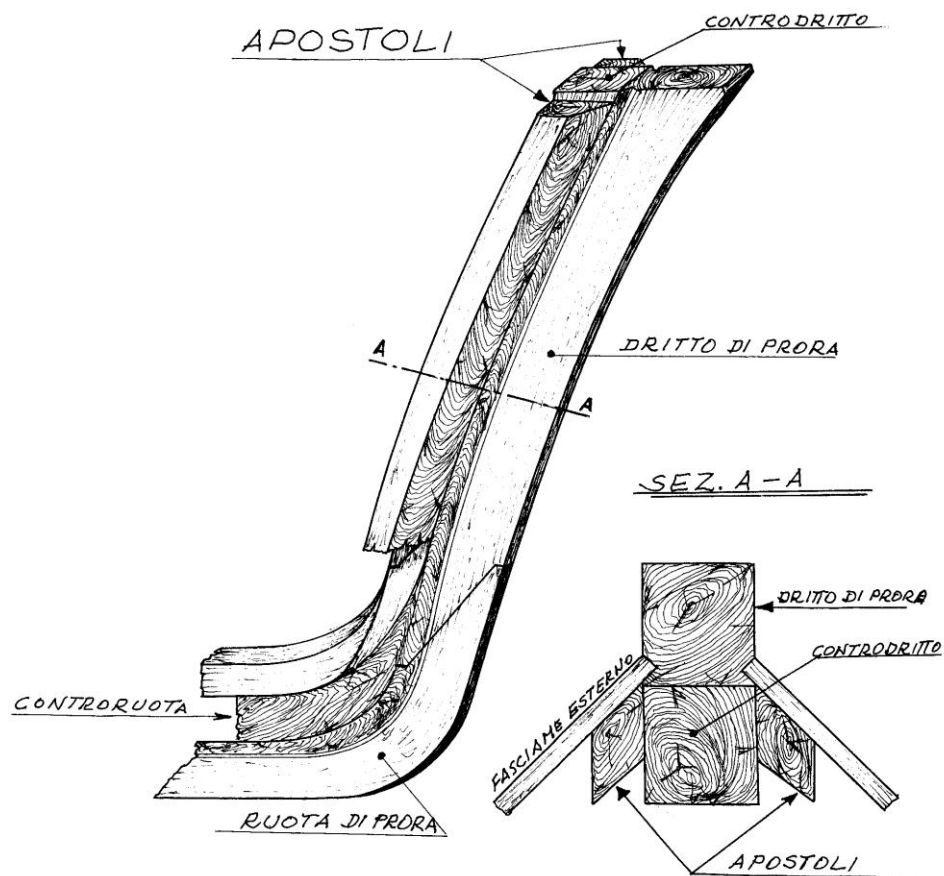
Galeoni, Fregate, Vascelli, portavano sporgente in avanti, una struttura composita incastrata ed inchiodata al dritto di prora nella quale confluivano i coronamenti della serpa, la sistemazione della Polena e la feritoia per le trincee di bompresso.



- APOSTOLI

Sul controdrutto di prora, perché il fasciame trovasse sufficiente appoggi

lateral, venivano sistemati in ambo i lati, fino alla ruota di prora, dei rinforzi trapezoidali appositamente lavorati ed avviati a smusso fino al canto interno della battura onde sposare perfettamente il fasciame. (vedi sez.A-A).



Detti rinforzi laterali prendono il nome di APOSTOLI (perché in origine erano sei per lato). Il collegamento dei due apostoli con il controdrutto era realizzato con perni orizzontali passanti ribaditi su

rosette e sfalsati rispetto a quelli del dritto/controdritto.

RINFORZI ALL'ESTREMITÀ' DI PRORA

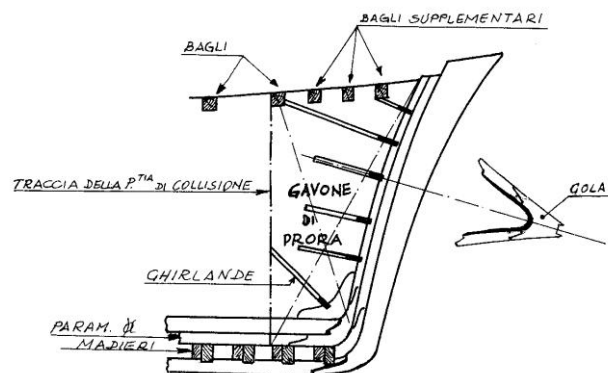
Dentro il gavone di prora

GHIRLANDE:

Strutture aggiunte sulle costole piane e deviate all'estrema prora, incastrate a 90° al dritto di prora ed alla ruota; distanti le une dalle altre di circa un metro.

Ricavate da legnami a curvatura naturale, in quercia; composte da due bracci uniti a parella per mezzo di una gola.

Il collegamento delle ghirlande con le costole ed i bagli, veniva fatto con perni ribaditi su rosette. Pernotti a puntaperduta per il collegamento delle Gole delle ghirlande con il controdritto e le strutture della paratia di collisione.



DRITTO DI POPPA

All'estremità poppiera della chiglia, si innalzava il "DRITTO DI POPPA,,.
L'unione del dritto di poppa con la chiglia, si realizzava a Mezzo di un incastro a MINCIOTTO e rinforzato lateralmente con piastre in ferro zincato strette con perni zincati ribaditi.

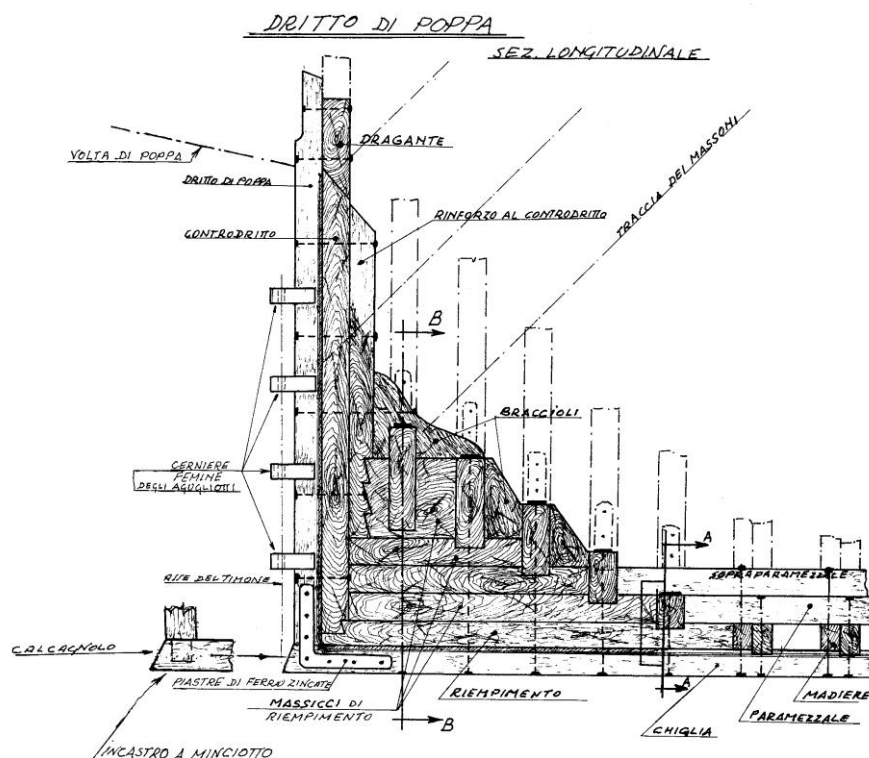
Il Dritto di poppa, in un sol pezzo, partiva dall'incastro con la chiglia ed arrivava poco al disopra della volta di poppa.

Il Dritto di poppa era rinforzato da un CONTRODRITTO e all'occorrenza, anche da un Rinforzo verticale. Completavano la robustezza della linea del dritto, i MASSICCI ed i Riempimenti, opportunamente lavorati in modo da costituire appoggio al fasciame avviato di poppa che andava a raccordarsi con il dritto. Questa struttura robusta era necessaria per sostenere la volta di poppa che sporgeva oltre al dritto, ed ancora, per sopportare meglio le sollecitazioni prodotte dal timone, che per mezzo degli agugliotti, andava a scaricarsi sullo stesso dritto.

Il legname usato per il dritto, controdrutto e riempimenti, per forza di cose, era uguale a quello della chiglia (quercia, etc.).

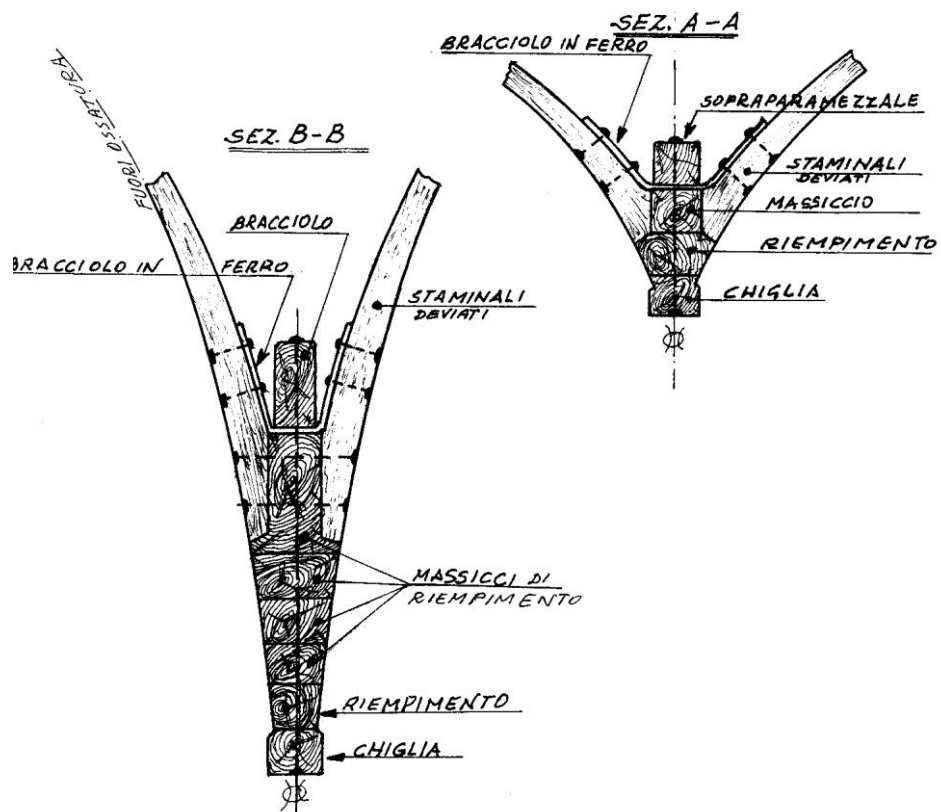
Impernata al dritto ed incastrata al controdrutto, veniva sistemata l'ultima

B.N. E' bene ricordare che i rinforzi strutturali, i riempimenti ed i massicci, non rilevabili a priori o sul Piano di costruzione, venivano di volta in volta realizzati previo rilevamenti sul posto tra le strutture già montate. In quel momento, interveniva il Maestro d'ascia, il quale, grazie alle sue conoscenze e guidato da lunga esperienza, dava precise indicazioni ai carpentieri di come procedere.



CALCAGNOLO:

La parte più bassa del dritto di poppa e la estremità AD.della chiglia.



COLLEGAMENTI INERENTI LA STRUTTURA

DEL DRITTO DI POPPA

Tutti i collegamenti riguardanti il dritto di poppa, saranno realizzati con perni lunghi passanti e ribaditi su rosette.

- In orizzontale: tra dritto di poppa, controdrutto, dragante, rinforzo al controdrutto e braccioli.
- In verticale: braccioli, massicci, riempimenti, chiglia.

Le piastre in ferro zincato di irrobustimento chiglia/dritto di poppa, saranno bloccate tramite perni zincati passanti e ribaditi.

STRUTTURA DELLA POPPA

La Struttura della poppa comprendeva l'insieme dei rinforzi orizzontali, diagonali e verticali, nonché riempimenti e braccioli, incastrati, impernati ed inchiodati alle ossature deviate (staminali) e al controditto di poppa.

Detti rinforzi avevano lo scopo di irrobustire la zona poppiera dello scafo e dare appoggio conveniente ai corsi di fasciame esterno avviati e svergolati per il raccordo del fondo con il dritto di poppa.

Analogamente ai rinforzi di prora (Ghirlande), anche quelli di poppa, venivano ricavati da legnami a curvatura naturale, ben stagionati e preferibilmente di quercia o gelso.

La struttura di poppa, variava da nave a nave, differenti se navi da battaglia oppure mercantili, ed ancora secondo il cantiere di costruzione.

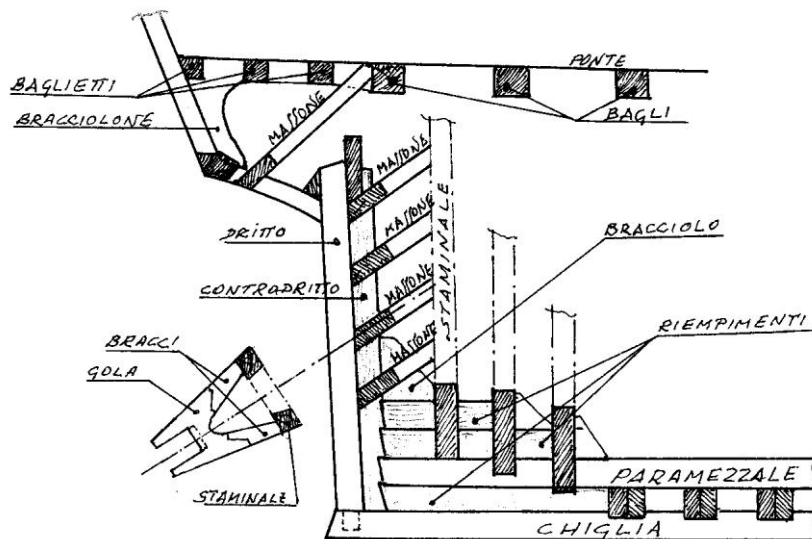
Per conoscenza, di seguito ricordiamo due sistemi di struttura della poppa, le più ricorrenti fino al XVIII secolo.

- **Sistema con “MASSONI”**

Strutture. incastrate diagonalmente al dritto di poppa e intestati al primo staminale.

Erano formati da due bracci ed uniti a palella ad una gola.

Sotto ponte, venivano aggiunti dei baglietti supplementari e braccioli ai massoni, estesi anche in corrispondenza dello specchio di poppa.



I collegamenti dei massoni con gli staminali veniva assicurato con perni a testa perduta e braccioli. Il collegamento con il controdrritto (oltre l'incastro) veniva rafforzato con perni a testa perduta.

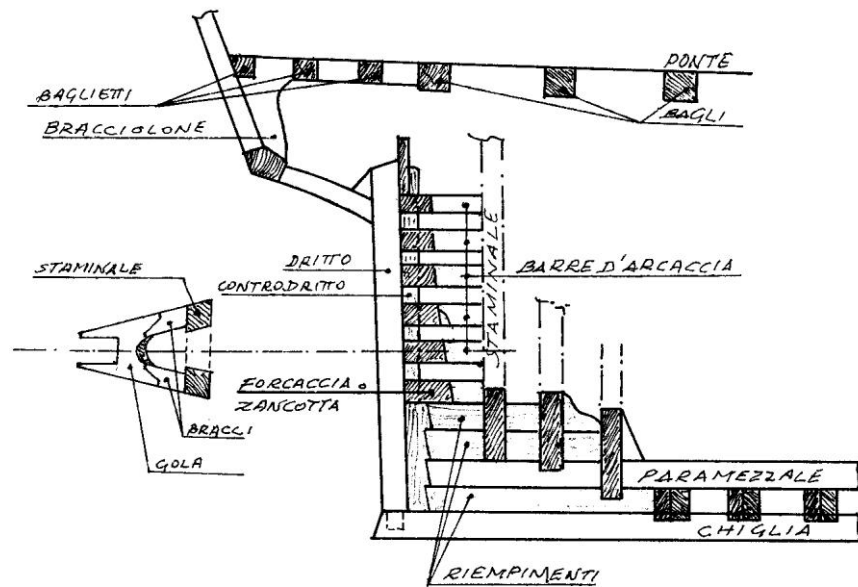
- Sistema con “ BARRE D'ARCACCIA”

Strutture aggiunte situate in orizzontale e vicine tra loro, incastrate al controdrritto ed intestate agli staminali.

La prima barra d'arcaccia, sopra i riempimenti, più robusta, prendeva il nome di PORCAOCIA o ZANCOTTA.

Analogamente ai Massoni, anch'esse venivano ricavate da legname a curvatura naturale, in quercia o gelso. I collegamenti rimanevano gli

stessi a quelli dei Massoni sopradescritti.

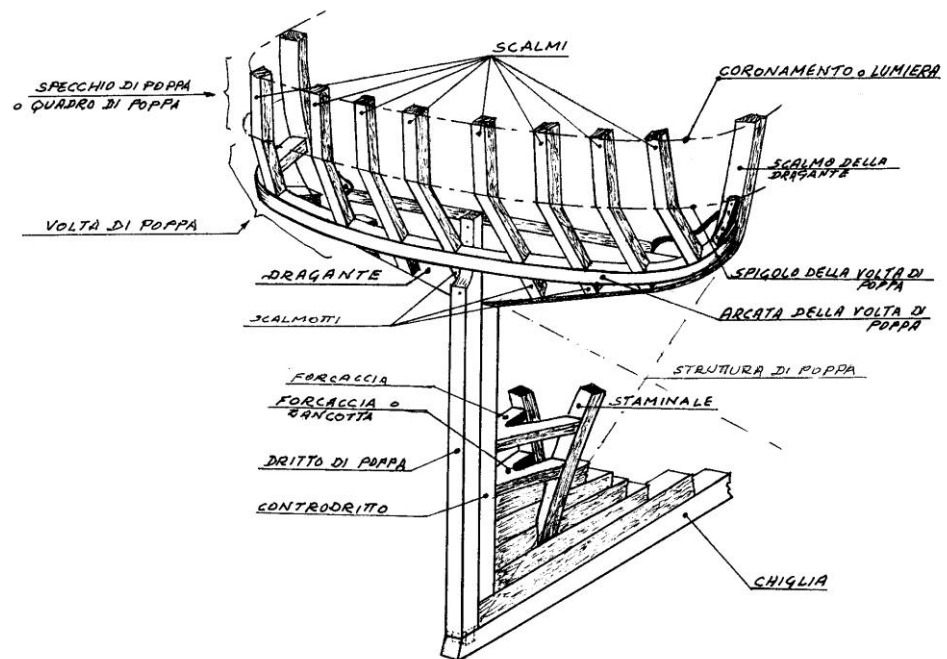


STRUTTURE SPORGENTI OLTRE. IL DRITTO DI POPPA

(Volta di poppa e Specchio o Quadro di poppa)

In merito alle strutture sporgenti oltre il dritto di poppa, definite rispettivamente “Volta,, e “Specchio,, o “Quadro di poppa,, qui di seguito vengono descritti sommariamente i due sistemi di costruzione in uso nei cantieri.

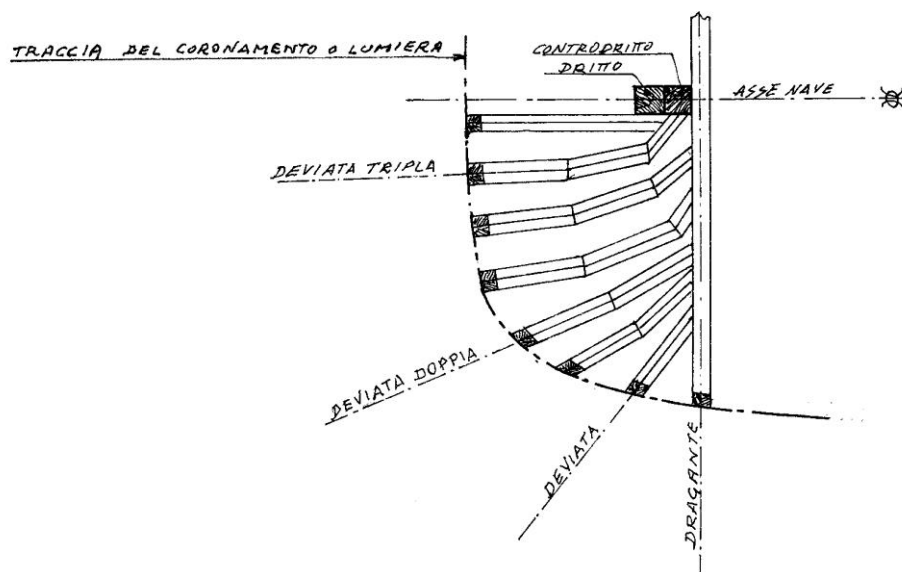
1) CON SCALMI PARALLELI AL PIANO LONG. DI SIMMETRIA



Come da schizzo qui riportato, la struttura in oggetto constava di una

serie di scalini incastrati ad un robusto elemento trasversale chiamato “ARCATA DELLA VOLTA DI POPPA,, fissata alla Dragante e sorretta, dal disotto, con un’altra serie di scalmotti (retti o sagomati) che servivano a reggerla perché sporgente, a sbalzo, oltre il dritto di poppa. Braccioli, perni e chiavarde contribuivano a rendere solidale la struttura che, in un secondo tempo, veniva rivestita con tavole e abbellita di decorazioni varie.

2) CON SCALMI A VENTAGLIO



Mentre alcuni cantieri erigevano la struttura a sbalzo oltre il dritto di poppa con una serie di scalmi paralleli all'asse nave; altri invece, la costruivano tramite una serie di ordinate deviate doppie e triple disposte a ventaglio, incastrate, impernate ed inchiodate al dritto e

controdrutto di poppa ed alla dragante.

Queste ordinate/scalmi doppie e triple venivano così chiamate perché il loro sviluppo non giaceva su uno stesso piano ma su due o tre piani con diversa deviazione.

Definizione di:

- VOLTA DI POPPA

Superficie comunque figurata che sporge oltre il dritto di poppa il cui prolungamento del fasciame dei fianchi va a raccordarsi e chiudere, a lisca di pesce, fin sotto lo spigolo del quadro di poppa.

- SPECCHIO DI POPPA o QUADRO DI POPPA

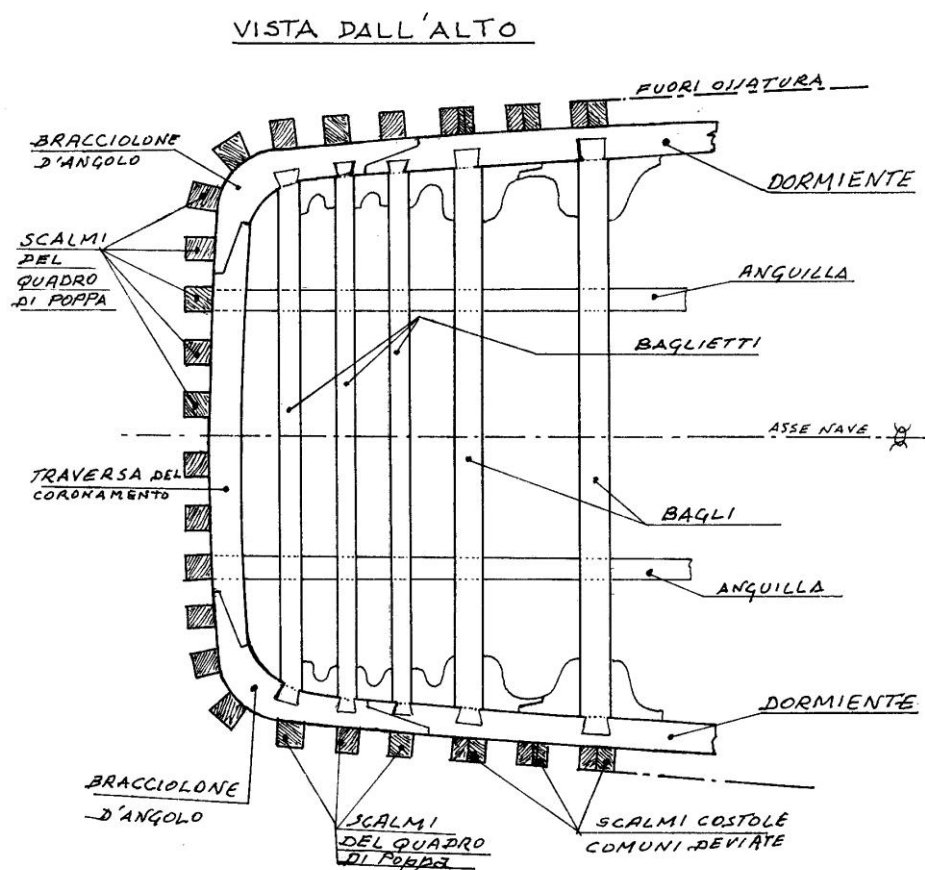
Superficie verticale o leggermente inclinata, al disopra dello spigolo della Volta di poppa, che chiude, in senso trasversale lo scafo e nella quale vanno a raccordarsi le murate Ds. e Sn. (ANCHE).

Sullo Specchio o Quadro di poppa, ancora oggi, viene scritto il nome della nave.

COLLEGAMENTI DEL QUADRO DI POPPA

Per collegare solidamente la parte alta degli scalmi del quadro o specchio di

poppa con gli scalmi delle costole comuni o deviate di proravia, veniva sistemata una robusta traversa e due braccioloni, agli angoli, in modo tale da congiungersi con i dormienti di Ds. e Sn. Trasversalmente inoltre, venivano incastrati dei baglietti di collegamento trasversale ed aggiunte anguille laterali fino alla traversa. I collegamenti tra braccioloni, traversa e dormienti veniva realizzato con imparellature. Scalmi e imparellature infine venivano strette con perni passanti e ribaditi su rosette.



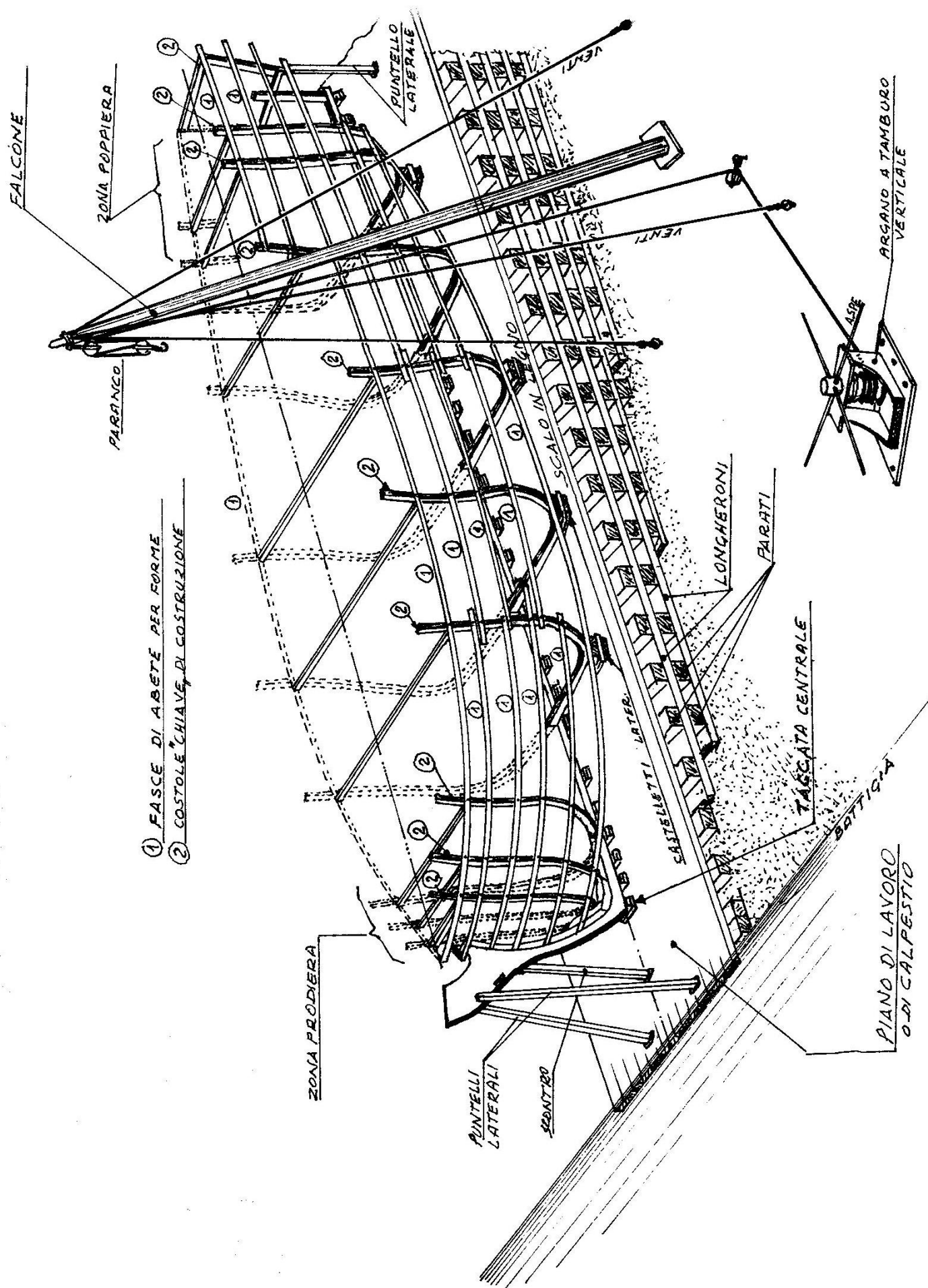
IMPOSTAZIONE DI UNA GRANDE NAVE DI LEGNO

Ultimate di lavorazione i vari pezzi di chiglia, dritto di poppa, dritto di prora e costole chiave ai costruzione, di procedeva alla IMPOSTAZIOIE, e cioè all'assemblaggio dei sopradetti pezzi su di un piano inclinato,, in posizioni ben definite. L'mpostazione quindi rappresentava la partenza dalla quale iniziare a montare, in sequenza, tutte le altre strutture per chiudere ed irrobustire lo scafo.

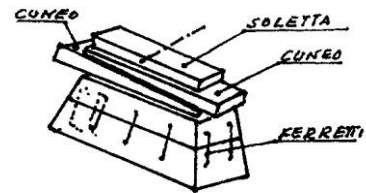
Fino alla metà del XVI secolo, l'impostazione di una nave in legno avveniva nelle vicinanze della foce di un fiume oppure sulla battigia di un terreno sabbioso, sopra un piano inclinato verso il mare, detto "SCALO IN LEGNO,,. Lo Scalo in legno si componeva di robuste travi squadrate di rovere oppure altro legno duro, disposte uno sull'altro ed alternandoli in senso longitudinale (longheroni) ed in senso trasversale (parati) a distanze ravvicinate, ben addentate ed inchiodate tra loro.

Superiormente, chiudevano l'intelaiatura, uno spesso tavolato che costituiva il "Piano di Calpestio,, o "Piano di lavoro,,.

Lateralmente allo scalo, venivano armati "Falconi,, e "Picchi,, controventati, che servivano all'imbarco dei materiali pesanti.



La chiglia veniva impostata su tacchi di legno rovere, ben squadriati, detti “TACCATE CENTRALI,, con interposti due cunei di buona quercia per facilmente correggere eventuali deformazioni della chiglia man mano che veniva appesantita strutturalmente oppure rimuoverle completamente al momento del varo.



Le grandi navi d’epoca fino al XVII secolo, venivano impostate con la prora verso mare; la giustificazione verosimile veniva dal fatto che essendo il profilo delle prore piene e tondeggianti rispetto alle poppe (alte ed avviate), al momento nel varo, l’immergersi nell’acqua di quelle prore, aiutavano l’azione frenante della massa varante e nello stesso tempo, grazie ad una maggiore “Riserva di Spinta,, predisponevano ad una più immediata galleggiabilità nella nave.

Note:

- BATTIGIA:

linea nella quale il pelo libero nell’acqua incontra il declivo naturale della spiaggia.

- RISERVA DI SPINTA:

Azione di spinta dai basso verso l’alto dovuta ad una ulteriore

immersione della parte emersa dello scafo alla quale corrisponde un aumento di volume di acqua spostata (come effetto di un imbarco di peso) senza che la nave perdesse le sue condizioni di stabilità.

ARSENALE MILITARE NAVALE

Greci, Cartaginesi, Romani, armatori di grandi flotte navali da battaglia, se pur con nomi diversi, furono i primi a impiantare “Arsenali Militari Navali” (dai romani detti “NAVALIA”).

Organizzati a carattere prettamente militare, sorgevano in prossimità del mare, circondati da alte e robuste palizzate, principalmente per custodire i segreti delle costruzioni ed il loro armamento bellico nonché per riparare le flotte dalle intemperie. Del Medio Evo vanno ricordati gli Arsenali Navali delle Repubbliche Marinare di Genova, Pisa, Amalfi e quello di Venezia, il più grande del Mediterraneo e Medio Oriente (da 1100 a 1500) circondato da alte mura di cinta, grandemente attrezzato con scali di alaggio protetti da alti capannoni entro i quali si costruivano gli scafi delle navi d'epoca, più banchine attrezzate di officine allineate in sequenza di allestimento così da “Armare,, (con ordine) gli scafi galleggianti; cioè imbarcare e montare alberature, velature, ferramenta, armamento, equipaggio e vettovagliamento. L'Arsenale Navale di Venezia comprendeva anche una “DARSENA,, cioè uno specchio d'acqua interno attrezzato per riparare le navi

Contava ottimi maestri d'ascia, carpentieri, falegnami, calafati e marinai,

sicuramente per questo motivo che uscivano ottime navi da battaglia e mercantili sia “in proprio,, che per conto di altri stati ed in particolare con quelli impegnati nelle Crociate in Terra Santa.

Sul modello dell’arsenale di Venezia, prima in Inghilterra (XVI secolo) e poi in Francia (XVII sec.) nonché in tutti gli altri maggiori stati d’Europa, vengono costruiti grandi ed attrezzatissimi Arsenali Militari Navali.

I “CANTIERI NAVALI”

Dalla fine del XVIII secolo, per far fronte alla crescente domanda di navi mercantili e grazie anche all'affermazione delle nuove teorie e tecniche di costruzione, hanno inizio negli Stati Uniti e poi in Europa, la costruzione di vari tipi di navi a vela esclusivamente da trasporto capaci di effettuare lunghe e veloci traversate destinate al commercio con la Cina (tè, sete, porcellane), giungere la California (giacimenti d'oro) ed i mari del Nord (pesca alle balene, etc.).

Da quanto sopradetto, ecco nascere naturale l'esigenza (prendendo spunto dagli Arsenali navali) di creare un nuovo tipo di stabilimento a carattere prettamente nautico, gestito e sostenuto da privati cittadini nonché diretto da una specifica classe di addetti (ingegneri, tecnici e maestranze), nella quale, per la prima volta, venivano separati i compiti di chi progettava e disegnava la nave da chi curava i lavori di costruzione propriamente detti

Questo nuovo tipo di Stabilimento, CARTIERE NAVALE, comprendeva al suo interno:

- Uno o più scali inclinati di costruzione (i primi in legno - pag. 42 – e successivamente in muratura — pag. 45), lambiti dal mare o/e sulle

foci dei fiumi, asserviti di mezzi di sollevamento fissi e mobili (falconi, bighi, gru a vapore scorrevoli su binari).

- Una Sala a Tracciare (sala da disegno e sagome).
- Una grande segheria ed una falegnameria, ambedue al coperto.
- Officine con fucine, fonderia, corderia, leveria, attrezzature marinaresche, etc.).
- Banchine di allestimento compresa una zona destinata al carenaggio a mezzo “Abbattimento in carena” (vedi pag. 128).
- Per grandi cantieri: Bacino di Carenaggio (pag. 129).

SCALO DI COSTRUZIONE IN MURATURA

Cominciamo con definire “Scalo di Costruzione” il luogo naturale sul quale venivano costruite e varate le navi.

Uno scalo di costruzione in muratura veniva realizzato in un terreno del cantiere navale privo di falde acquifere, su palificazioni nel sottosuolo e piano inclinato in pietra di taglio al disopra del terrapieno nel cantiere.

Sul piano di lavoro o piano di calpestio venivano affogati, in senso trasversale, parecchi parati in legno duro i quali servivano per incocciare o/e fissare mezzi di ritenuta ecc.

La direzione dello scalo era quella della corrente dell’acqua del mare.

Lo scalo si allungava dalla BATTIGIA fino ad un centinaio di metri a monte.

La parte dello scalo oltre la Battigia prende il nome di AVANTISCALO, realizzato con palificazioni e pietra di taglio e la stessa inclinazione dello scalo.

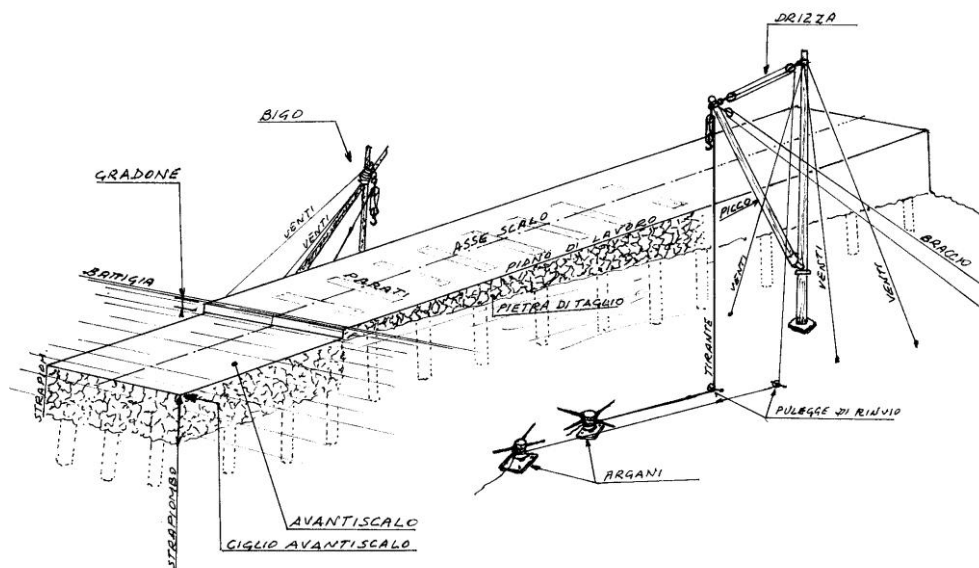
Il gradino ricavato all’inizio dell’avantiscalo prende il nome di GRADONE e serve per sistemarvi l’avantiscalo in legno, prima del varo.

La parte estrema verso il mare dell’avantiscalo, a spigolo con lo strapiombo,

prende il nome di “CIGLIO DELL’AVANTISCALO”.

A completare la descrizione di uno scalo di costruzione del XVII secolo sono da aggiungere i Picchi girevoli manovrati con paranchi mossi da argani a mano; mentre sul finire del XVIII secolo ed oltre, lateralmente agli scali, troviamo come mezzi di sollevamento, gru a vapore montate su binari così da spostarsi velocemente da poppa a prora.

Vista prospettica di uno scalo in muratura



Completa lo scalo di costruzione in muratura qui illustrato, la presenza di due tipici mezzi di sollevamento del XVIII secolo quali un “BIGO,, ed un “PICCO” opportunamente controventati e paranchi di sollevamento i cui tiranti venivano dati volta alle campane degli argani posti lateralmente allo scalo.

Il picco, armato di drizza e bracci, migliorava alquanto le possibilità di sollevamento perché aveva braccio più lungo e la possibilità di brandeggiare.

Oltre agli scali a scorrimento longitudinale, esistono anche scali a scorrimento trasversale tipici di quei cantieri sistemati sulle foci dei grandi fiumi o laghi d'america; dove, in conseguenza del limitati specchio d'acqua, il varo necessariamente viene fatto di traverso.

IMPOSTAZIONE SULLO SCALO DI UN VELIERO

DEL XIX SECOLO

(vedi disegno a pag. 49)

La chiglia di un veliero veniva impostata sullo scalo in muratura con il dritto di prora a monte ed il dritto di prora vicino alla Battigia; decisamente tutto al contrario di quanto fino al XVII secolo fatto e di cui già accennato a pag. 42.

Una delle ragioni di questo cambiamento fu quello che i velieri e conseguentemente tutte le nuove navi che venivano costruite, per raggiungere sempre maggiori velocità, hanno dovuto rivedere le forme degli scafi e principalmente slanciare le prore e bene avviarle al resto dello scafo. Non dimentichiamo inoltre che gli studi sulle carene e sulla stabilità nonché l'approfondimento sulle operazioni di varo, avvalorarono la scelta della impostazione con la prora a monte.

Ed ancora, restando le poppe quasi invariate come forme e profilo, quest'ultime, nella discesa durante il varo, erano quelle che ad esso avevano una maggiore riserva di spinta quando entravano in mare.

Ciò premesso, ritorniamo all'impostazione di un veliero sullo scalo in

muratura; L'altezza d'impostazione della chiglia era a circa da 0,80 a 1 metro dal piano di lavoro dello scalo. Questa altezza veniva supportata tramite "TACCATE CENTRALI" distanziate tra loro di circa 1 metro, necessaria per permettere agli operai di lavorare sul fondo della nave, per calafatare, pitturare ed infine per sistemare la Invasatura per il varo. A seconda della grandezza della nave, l'impostazione poteva essere fatta o parallelamente al piano inclinato dello scalo oppure con una diversa inclinazione; e per far ciò si agiva correggendo le altezze delle taccate centrali.

TACCATA CENTRALE (vedi dis. pag. 49)

Conosciuto a cosa servivano, una taccata centrale era così composta:

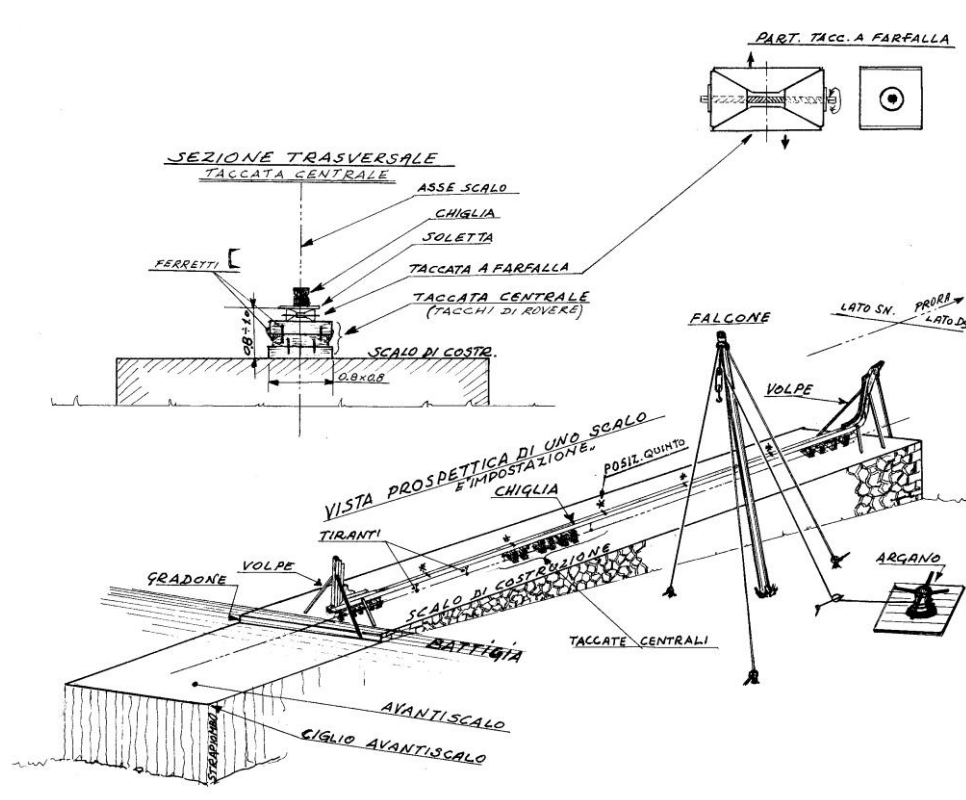
- a) Tre tacchi di legno rovere ben squadriati ciascuno circa 0,2 x 0,2 x 0,8 mt. collegati con chiodi e ferretti di ferro fucinato ad U; sistemati sui parati dello scalo e zeppati in modo da essere ben ferme e livellate.
- b) Taccata a farfalla; anch'essa in legno rovere, in quattro pezzi a doppio cuneo collegati da una vite filettata metà destrossa e metà sinistrossa, agendo sulla quale era possibile regolarne l'altezza.
- c) Soletta: in legno tenero, da schiacciarsi tra farfalla e chiglia, serviva a

preservare la chiglia da locali deformazioni.

Le taccate a farfalla avevano lo scopo di allineare perfettamente la chiglia nella sua lunghezza, eseguire un nuovo allineamento durante la costruzione della nave dovuto all'appesantimento delle strutture in fase di montaggio dello scafo; ed infine mollarle completamente al momento del varo.

Nota:

Dopo effettuato l'allineamento, la chiglia veniva rizzata allo scalo con tiranti e scontri in modo da non avere alcuna possibilità di muoversi.



Impostata la chiglia, si innalzano RUOTA/DRITTO DI PRORA e DRITTO DI POPPA; adeguatamente puntellati e scontrati lateralmente e frontalmente con delle“VOLPI”.

Il posizionamento definitivo dei dritti di poppa e prora con la chiglia, viene definito con CUNEI DI CASCATA, GARBI IN LEGNO preparati in Sala a tracciare e l’ausilio del Filo a piombo.

“ COSTOLE „ impropriamente dette anche “Ossature,,

Elementi trasversali di faggio oppure olmo ben stagionati, ciascuna composta in più pezzi ed a doppio strato trattenuti insieme da perni ribaditi su rosette. Le Costole, incastrate alla chiglia in senso trasversale, si estendevano, in lunghezza, fino al dritto di poppa ed al dritto di prora.

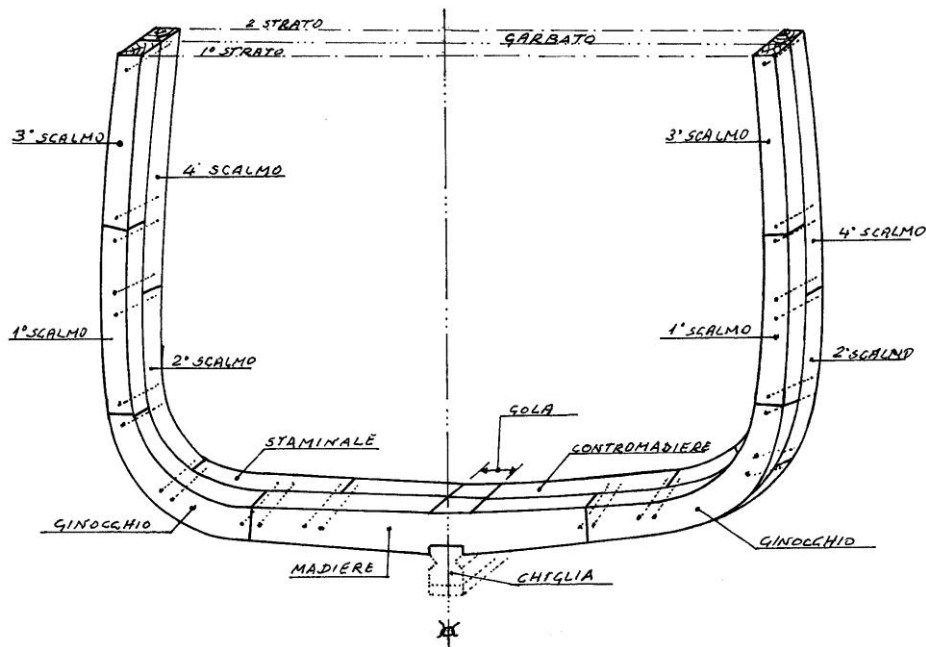
Le costole dei “quarti di prora,, e dei “quarti di poppa” assumevano forme molto avviate e quartabonate, al fine di sposare bene gli avviamenti del fasciame esterno. In passato, le costole venivano chiamate anche “Quinti,, nome derivante da una antica suddivisione della chiglia in cinque parti, in ciascuna delle quali, andavano sistemate altrettante costole fondamentali chiamate appunto “quinti,,. (vedi pag. 49 e 54).

I “quinti,, probabilmente coincidevano con le costole chiavi o fondamentali, qualsivoglia dire.

Nota:

Il nome “Ossature,, (anche se comunemente intese come “Costole,,), in effetti dovrebbero prendere tale nome soltanto quando andiamo ad indicare lo “Scheletro dello scafo,, nel quale, ovviamente, fanno parte

“Costole,, e “Chiglia,,.



La scelta dei tronchi d'albero che meglio si prestavano alla costruzione delle costole, era di specifica competenza del Maestro D'ascia.

La Costola od Ossatura, come dir si voglia, era così composta:

- MADIERE:

Elemento in due strati ben a squadrati e lavorati a schiena d'asino e con incastro per chiglia, nella faccia esterna del fondo.

Il secondo strato era chiamato “CONTROMADIERE”.

Sulle teste sfalsate dei due strati, si intestavano i Ginocchi.

- GINOCCHI:

Elementi a curvatura naturale di raccordo Madieri-primi scalmo.

In passato venivano chiamati anche Staminali quelli in corrispondenza al contromadiere.

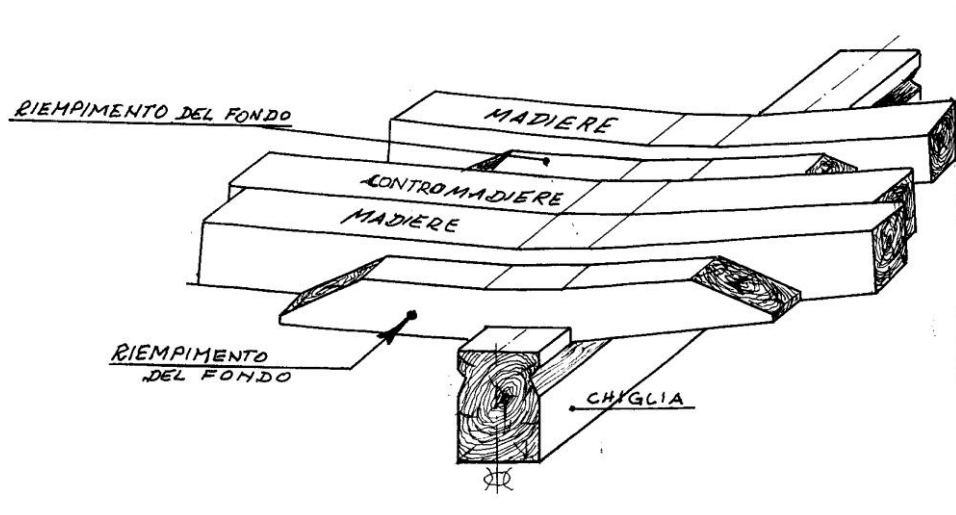
- SCALMI:

Elementi verticali a doppio strato, intestati sul prolungamento dei ginocchi e staminali.

Scalmotti venivano chiamati infine gli scalmi ad un solo strato al disopra del trincarino.

RIEMPIMENTI DEL FONDO

Elementi di legno duro opportunamente lavorati e sistemati ad incastro tra i madieri. Servivano ad assicurare un maggior consolidamento del fondo.

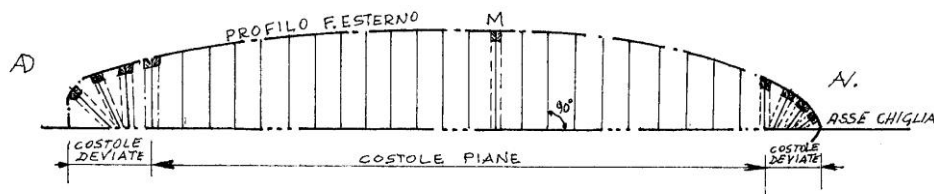


PARTICOLARITA' SULLE COSTOLE

Rispetto all'asse nave, le costole si dividono:

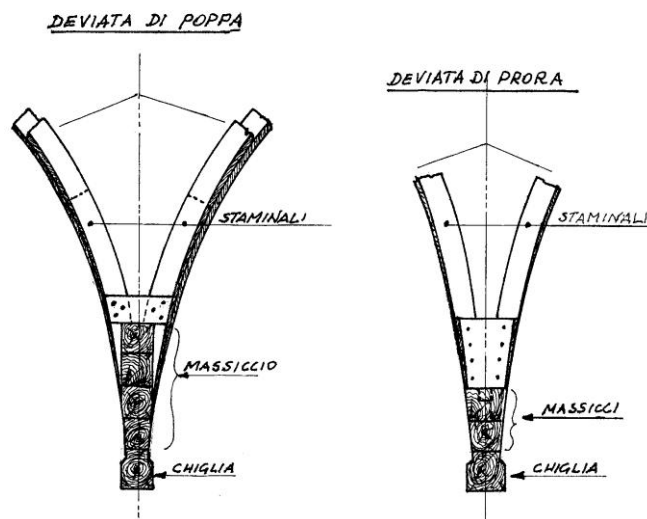
- COSTOLE PIANE:

cioè quelle che si trovano su di un piano trasversale (90°) rispetto alla chiglia.



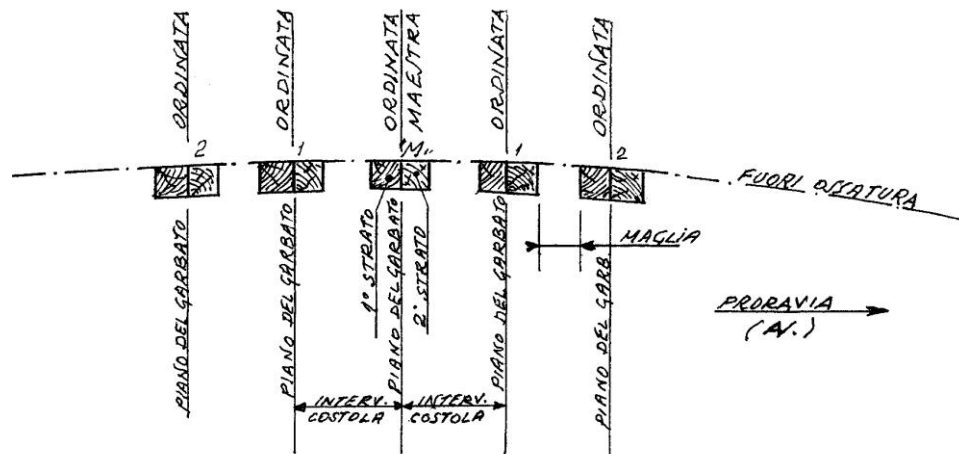
- COSTOLE DEVIATE:

cioè quelle che si trovano su di un piano obliquo rispetto alla chiglia e pressoché normalizzate al contorno avviato del fasciame.



- ORDINATE:

Piani teorici verticali rappresentati nel “PIANO DI COSTRUZIONI,, (vedi pag. 65). L’ordinata maestra (M), corrispondente alla Costola Maestra, è la massima sezione trasversale passante per la parte più larga dello scafo.



- PIANO DEL GARBATO:

Piano verticale passante in mezzo ai due strati che compongono la costola.

- INTERVALLO TRA LE COSTOLE:

Distanza tra due piani del garbato di due costole consecutive.

- MAGLIA:

Intervallo tra due costole consecutive mantenuta costante per circa $\frac{3}{4}$ della lunghezza dello scafo.

Alle estremità di poppa e prora, la maglia veniva ridotta per conferire una maggiore robustezza alle parti dello scafo più sollecitate ed esposte ai contatti esterni.

- QUINTO: (termine antico e solo per le navi in legno)

Una delle cinque costole fondamentali che si cominciavano a montare sullo scafo in corrispondenza dei cinque punti di divisione della chiglia.