

PAOLO LODIGIANI

COSTRUZIONE MODERNA DI BARCHE IN LEGNO

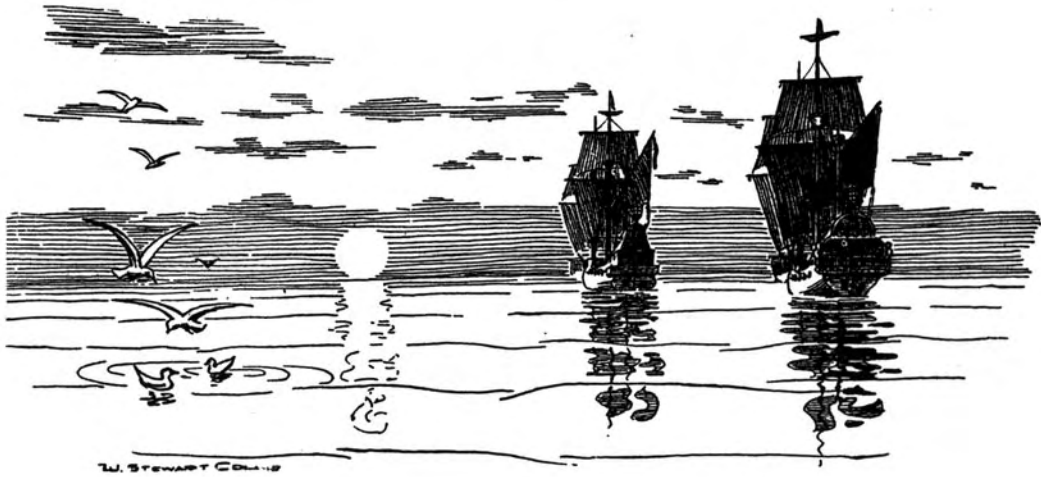
Manuale per progettisti,
costruttori e appassionati



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

Se vuoi costruire una nave non richiamare prima di tutto gente che procuri legna, che prepari gli attrezzi necessari, non distribuire compiti, non organizzare lavoro. Prima invece sveglia negli uomini la nostalgia del mare lontano e sconfinato. Appena si sarà svegliata in loro questa sete gli uomini si metteranno subito al lavoro per costruire la nave.

Antoine de Saint-Exupéry



Le case non sono altro che barche venute male, così saldamente incagliate che non si può nemmeno pensare a muoverle. Il desiderio di costruire una casa è lo stanco desiderio di un uomo capace di vedere davanti a sé un solo ancoraggio. Il desiderio di costruire una barca è il sogno della giovinezza, ancora restia ad accettare l'idea di un luogo definitivo in cui riposare: è forse per questo che, quando arriva, il desiderio di costruire una barca è di quelli a cui non è possibile resistere. Inizia come una piccola nuvola su un orizzonte sereno. Finisce coprendo tutto il cielo, tanto che non riuscite più a pensare ad altro. Dovete costruire per riconquistare la vostra libertà.

Arthur Ransome

INDICE

PREFAZIONE		IX
INTRODUZIONE	Considerazioni preliminari	1
	Consigli al costruttore dilettante	2
	Cenni storici	8
	Dalla costruzione in legno classica a quella moderna	14
	Attualità del legno come materiale di costruzione per le barche	17
PARTE I	I MATERIALI	
CAPITOLO 1	IL LEGNO: DALL'ALBERO ALLA TAVOLA	19
1.1	Caratteristiche fisiologiche del legno	20
1.2	Dal tronco alla tavola: abbattimento, segatura, essiccazione	28
1.3	Legno, acqua e umidità	31
1.4	Difetti del legno	38
CAPITOLO 2	IL LEGNO COME MATERIALE DA COSTRUZIONE: CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE	43
2.1	Caratteristiche fisiche del legno	45
2.2	Caratteristiche meccaniche del legno	46
2.3	Fattori che influenzano le caratteristiche meccaniche del legno	51
2.4	Confronto fra le proprietà meccaniche del legno e quelle di altri materiali	55
2.5	Aspetti estetici	59
CAPITOLO 3	I LEGNI DELLE BARCHE	63
3.1	La scelta del legno	63
3.2	Schede delle principali essenze reperibili in commercio	66
CAPITOLO 4	I DERIVATI DEL LEGNO	75
4.1	Il legno lamellare	76
4.2	Pannelli e panforti	77
4.3	Compensati	78
4.4	Compensato marino	82
CAPITOLO 5	IL LEGNO NEI MATERIALI COMPOSITI	85
5.1	Le colle marine per il legno	86
5.2	Il sistema epossidico e il composito legno-epossidica	93
5.3	Lavorazioni con l'uso dei sistemi epossidici	101
5.4	Il legno come anima nella costruzione in sandwich	109
CAPITOLO 6	NON SOLO LEGNO: CENNI AD ALTRI MATERIALI CHE SI USANO NELLA COSTRUZIONE DI BARCHE IN LEGNO	115
6.1	Fibre e resine	115
6.2	Metalli	121

PARTE II	LAVORARE IL LEGNO	
CAPITOLO 7	IL CANTIERE E GLI UTENSILI	129
7.1	Il cantiere: organizzazione del posto di lavoro	130
7.2	Gli utensili manuali	134
7.3	Utensili elettrici o pneumatici portatili	160
7.4	Attrezzature particolari	169
7.5	Macchine da banco	171
7.6	Le tecniche di taglio e fresatura a controllo numerico	175
CAPITOLO 8	LAVORAZIONI	183
8.1	Gli incastri	183
8.2	Giunzioni di testa di pannelli e listelli	186
8.3	Costruzione di pezzi curvi	194
8.4	La tecnica del sottovuoto	209
CAPITOLO 9	SICUREZZA	219
PARTE III	SISTEMI COSTRUTTIVI	
CAPITOLO 10	TIPOLOGIE DI COSTRUZIONE IN LEGNO	225
10.1	Classificazione dei sistemi costruttivi	226
10.2	Confronto fra i vari sistemi costruttivi	228
CAPITOLO 11	COSTRUZIONE CLASSICA	233
11.1	Struttura della barca classica	235
11.2	Tipologie di fasciame	239
11.3	Costruzione a fasciame accostato	241
11.4	Costruzione a fasciame sovrapposto (clinker)	247
CAPITOLO 12	COSTRUZIONE MODERNA DI SCAFI TONDI	253
12.1	Il modellato e lo strip planking	253
CAPITOLO 13	COSTRUZIONE IN LEGNO MODELLATO	257
13.1	Generalità	257
13.2	Il modellato su stampo a perdere	260
13.3	Il modellato su struttura permanente	282
CAPITOLO 14	COSTRUZIONE IN STRIP PLANKING	289
14.1	Generalità	290
14.2	Procedura costruttiva	293
CAPITOLO 15	COSTRUZIONE MODERNA A CLINKER	307
15.1	Generalità	307
15.2	Procedura costruttiva	308

CAPITOLO 16	COSTRUZIONE IN COMPENSATO MARINO	317
16.1	Vantaggi e svantaggi della costruzione in compensato	319
16.2	Le superfici sviluppabili	323
16.3	Costruzione in compensato incollato	326
16.4	Compensato composito: il sistema cucì e incolla	336
16.5	Varianti della costruzione in compensato	347
PARTE IV	LA PRATICA	
CAPITOLO 17	IL PIANO DI COSTRUZIONE E LA TRACCIATURA	355
CAPITOLO 18	COMPLETAMENTO DELLO SCAFO	363
18.1	Rovesciamento dello scafo	363
18.2	Rinforzi strutturali interni	368
18.3	Gli interni	369
18.4	Tuga e coperta	371
18.5	Rivestimento in teak del ponte	378
CAPITOLO 19	ALBERI IN LEGNO	383
19.1	Sistema classico per costruire un albero in legno	384
19.2	Tecniche moderne per alberi in legno e composito	388
CAPITOLO 20	DERIVE E TIMONI	391
CAPITOLO 21	LA FINITURA	397
CAPITOLO 22	TRE ESEMPI PRATICI DI COSTRUZIONE	403
APPENDICI		
I	Riassunto dei principi fondamentali di meccanica dei materiali e del calcolo strutturale	421
II	Cenni su aspetti strutturali e dimensionamenti di una barca in legno	427
BIBLIOGRAFIA		431
INDICE ANALITICO		434

PREFAZIONE

Chi scrive manuali in generale non lo fa per esprimere emozioni, per affermare idee o per sostenere tesi, e non è questo che il lettore si aspetta da lui. Se il lettore cerca emozioni compra un romanzo, se vuole conoscere opinioni un saggio, se vuole entusiasinarsi per una causa un pamphlet o un manifesto. Da un manuale chiede un tono quanto più possibile obbiettivo e neutro, e un semplice testo che gli spieghi in modo chiaro e completo tutto quello che deve fare per raggiungere un determinato scopo pratico ben individuato. È ciò che mi propongo di fare con questo manuale sulla *Costruzione moderna di barche in legno*. Devo peraltro riconoscere, e mi sembra doveroso farlo in premessa, che l'argomento di cui tratta è tale per cui non riesco a essere tanto asettico quanto si richiederebbe al perfetto autore di manuali. Per essere più preciso, delle quattro parole che compaiono nel titolo del manuale due (barca e legno) hanno a che fare con il mio sistema emotivo e, direi quasi, affettivo. Sulle altre due, pur meno coinvolgenti sotto questo aspetto, ho le mie idee e ci tengo ad affermarle e sostenerle, senza pretendere che siano condivise da tutti. Gli aspetti affettivi sono troppo personali per farne partecipi i lettori e d'altra parte sul mio amore per le barche, per i loro aspetti tecnici, culturali, storici, perfino mitologici, ho già scritto molto e non voglio ripetermi. Mi limito a riaffermare che, anche per chi non prova nei confronti delle barche una passione altrettanto viscerale quanto la mia, la barca non è mai un oggetto banale, come possono essere una sedia, un tavolo, una camicia. Alcuni pensano che non sia nemmeno un oggetto ma un essere dotato di anima. In ogni caso è qualcosa che ha a che fare con la passione, il sogno, il desiderio.

Anche il legno ha qualcosa di diverso rispetto a tutti gli altri materiali e su questo esiste un'ampia letteratura: c'è chi sottolinea il suo essere un materiale "vivo", figlio della natura e non di procedimenti industriali, chi ne mette in risalto il calore, chi l'aspetto estetico, arricchito dai disegni sempre diversi, chi il piacere per i sensi che deriva dal toccarlo, annusarlo, lavorarlo.

È indubbio che fra i due elementi, la barca e il legno, c'è un felice connubio, cementato dal tempo. Sono svariati millenni che dai tronchi degli alberi si ricava il materiale con cui si fanno le barche e ancor oggi la barca in legno rappresenta la quintessenza dell'eleganza sul mare, ha un fascino che difficilmente una barca in "plastica" (termine non del tutto preciso ma ormai entrato nell'uso corrente) può uguagliare.

Se quanto abbiamo detto finora risponde a giudizi che sono largamente condivisi, più controversa può apparire la tesi che nel manuale mi propongo di dimostrare, ossia che la costruzione in legno non è riservata a soddisfare il gusto di un ristretto manipolo di nostalgici e amanti della tradizione, ma è assolutamente "moderna". Su questo si tratta di sfatare qualche pregiudizio che ancora residua dal fatto che per un certo periodo si è considerato, non senza qualche giustificazione, che il legno fosse nella costruzione nautica un materiale superato, obsoleto, destinato a un ineluttabile declino di fronte al dilagare della plastica.

Ho un'età sufficiente per ricordare l'arrivo in Italia delle primissime imbarcazioni in fibra di vetro costruite in America. Ho in proposito un ricordo in particolare, risalente ai tempi della mia infanzia o prima adolescenza, nella seconda metà degli anni '50, quando vidi la prima barca in plastica della mia vita: l'aveva importata dagli Stati Uniti il padre di un amico e

compagno delle estati che trascorrevano al mare in Liguria e come tutte le novità un po' strane esercitava su noi ragazzi un'irresistibile attrattiva, benché fosse una modestissima lancetta a remi. Tutta bianca, con lo scafo liscio che non mostrava segni di comenti, priva di ossatura e con l'interno ruvido della fibra di vetro lasciata a vista ci sembrava allora molto più bella delle tradizionali barchette in legno a cui eravamo abituati. Oltretutto, grazie a dimensionamenti più che generosi, era solidissima, praticamente indistruttibile, indifferente ai nostri maltrattamenti, la si poteva lasciare sugli scogli al sole e all'acqua e a inizio stagione non richiedeva nemmeno di stagnare il fasciame come si doveva fare con le barche in legno.

Non mi stupisco, pensando a quel lontano ricordo, che in pochi anni la vetroresina abbia soppiantato il legno nei favori del pubblico. Ci fu perfino un periodo in cui le barche in legno non erano nemmeno considerate un bene da preservare. Erano semplicemente un vecchiume di cui disfarsi il più in fretta possibile. Se si rileggono le riviste nautiche a cavallo fra gli anni '50 e gli anni '60 del secolo scorso i progressi della plastica sembrano bollettini di vittoria del progresso contro le forze dell'oscurantismo: con orgoglio intorno alla metà degli anni '60 una rivista americana poteva scrivere che al salone di New York non c'era più nemmeno una barca in legno. Naturalmente barche in legno ce n'erano anche allora, ma non venivano esibite ai saloni. Erano soprattutto barche in compensato marino o in legno modellato che venivano costruite da piccoli cantieri o addirittura da dilettanti, approfittando del fatto che le tecniche di incollaggio sviluppate durante la seconda guerra mondiale avevano consentito la nascita di nuove tecniche che già si potevano definire moderne. Resistevano anche pochi artigiani che continuavano ostinatamente a realizzare barche da diporto in fasciame classico ma, con il perdersi degli antichi saperi, con l'aumento del costo della manodopera e con la difficoltà di trovare clientela appassionata, questa attività sembrava destinata a sparire rapidamente.

Da allora le cose sono cambiate e il legno si è preso qualche rivincita. La mia opinione (nonché la mia speranza) è che esse siano destinate a cambiare ulteriormente e che il legno stia sempre più diventando un materiale da costruzione assolutamente moderno e competitivo con altri. Ciò è dovuto in parte a una "rivoluzione" che già ha ampiamente manifestato i suoi effetti, l'introduzione delle resine epossidiche. Questo nuovo prodotto, entrato nella costruzione nautica in Italia negli anni '70, si "sposa" straordinariamente bene con il legno. Dei vantaggi di tale riuscito "matrimonio" avremo modo di parlare ampiamente nel manuale.

Una seconda "rivoluzione", tuttora in atto, non è che il manifestarsi, anche nel campo della costruzione nautica, del radicale cambiamento che il diffondersi dell'uso del computer ha apportato in ogni settore della tecnologia, della produzione e perfino della nostra vita quotidiana. Nel caso specifico mi riferisco ai cambiamenti intervenuti nella progettazione nautica con l'introduzione delle tecniche CAD (Computer Aided Design), ossia del disegno assistito dal computer, nel calcolo strutturale con il CAE (Computer Aided Engineering) e nella fabbricazione con il CAM (Computer Aided Manufacturing). Di questi cambiamenti, che sono stati rapidissimi e sono tuttora in fase di rapido svolgimento, naturalmente non ha beneficiato solo il legno: ne hanno risentito tutte le tecniche costruttive e in particolare la vetroresina, le cui tecniche hanno conosciuto negli ultimi decenni un consistente progresso, traendo vantaggio anche da un'industrializzazione dei sistemi produttivi che per il legno ancora non si manifesta. È dunque innegabile che dal punto di vista dell'economicità di una produzione di massa rimane un consistente divario fra il legno e la plastica; si è invece ridotto

nella costruzione “all’unità” e oltretutto il legno presenta vantaggi anche per aspetti non strettamente connessi alla convenienza economica. Si pensi per esempio ai problemi ecologici e ambientali legati alla lavorazione della vetroresina e allo smaltimento del prodotto finito che potevano sembrare irrilevanti quando la costruzione nautica aveva dimensioni artigianali e che si pongono oggi in tutta la loro evidenza. Il legno, che si basa su una risorsa naturale, biodegradabile e rinnovabile, è certamente più ecocompatibile e dunque avvantaggiato.

Credo si possa affermare che nel loro complesso le evoluzioni della tecnologia degli ultimi decenni abbiano contribuito a rivalutare la costruzione in legno rispetto a quella basata su altri materiali, facendo entrare a pieno titolo la costruzione di barche in legno nell’era tecnologica. Naturalmente ci sono accaniti nostalgici che storcono il naso di fronte a tutti questi progressi e stentano a riconoscere come vere barche in legno quelle nate dall’unione fra legno e resine o montate con pezzi prefabbricati in pochi istanti da una macchina anziché modellati dall’arte paziente dei maestri d’ascia. È un’opinione del tutto rispettabile e personalmente considero un fatto estremamente positivo che si vadano diffondendo il gusto per la tradizione nautica, il desiderio di preservare antiche tecniche, l’interesse storico e culturale verso le barche del passato, che conservano un fascino difficilmente raggiungibile per le loro più giovani sorelle. Uno dei vantaggi del legno è proprio che, grazie alla sua versatilità e alla sua adattabilità, è in grado di soddisfare le esigenze di ogni tipo di appassionato. Nella varietà di tecniche che illustreremo nel manuale c’è spazio per chi nella barca cerca un oggetto da amare, curare e contemplare, per chi desidera un solidissimo scafo con cui andare a bordeggiare dalle parti di capo Horn, per chi vuole primeggiare nelle regate, per chi vuole pavoneggiarsi su un bell’oggetto di classe. In tutte il legno, con i suoi straordinari pregi, è il materiale di base. Credo proprio che la sua storia plurimillenaria sia destinata a continuare ancora a lungo e di questa opinione spero che il mio manuale convinca anche il lettore, così come spero riesca a fargli condividere almeno in parte le emozioni che a me hanno regalato le barche e l’uso del legno per costruirle. Se invece è indifferente agli aspetti spirituali, ideali o emotivi e vuole usarlo semplicemente come un manuale pratico è libero di farlo: può leggere le istruzioni e costruirsi la barca. Le emozioni arriveranno da sole.



Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare a Marco Casavecchia, per le informazioni e i suggerimenti forniti durante la stesura del libro, a Marco Cecchi per la collaborazione e per la documentazione sulle resine epossidiche gentilmente messa a disposizione, a Eugenio Piva per l'attenta e competente rilettura critica del testo.

Un grazie anche a cantieri e privati le cui realizzazioni ho utilizzato a illustrazione del libro nonché a quelli che mi hanno inviato fotografie che per ragioni di spazio non ho potuto pubblicare. Cito, scusandomi per eventuali dimenticanze: Sergio Barbierato, Perinetti Casoni, Marco Casavecchia, Cantiere Alto Adriatico, Luca Della Torre (Nautica 3 Laghi), Cooperativa Ephedra, Simone Sanguigni, Giacinto Elefante, Maurizio Ollearis, Carlo Pellizzari, Cooperativa Atlante, Stefano Guazzaroni.

Per la valida e partecipe collaborazione alla redazione, impaginazione e correzione del libro ringrazio infine Luca Ardizio, Matteo Costa e Monica Giarlanzani.