

Ricostruzione della barca C di Pisa S. Rossore

Marco Bonino

Dopo una prima presentazione del relitto C, soprannominato Giuditta, dal nome di Giuditta Grandinetti¹, che ne curò il rilievo a mano e lo scavo, il programma di ricerca sui relitti di Pisa fu ripreso da Andrea Camilli e con lui si presentò a Roma nel 2006 un simulacro in scala naturale della barca, basato sulla rettifica e sulla restituzione del piano di costruzione e del piano dei legni. Nel 2008, nel progetto di studio e di musealizzazione dei relitti di Pisa, ho curato la ricostruzione archeologica della barca, con la revisione del piano dei legni e l'esecuzione di un modello in scala 1:20. In questa sede si aggiornano le linee della ricostruzione, in attesa dello studio completo.

Dopo un sopralluogo durante lo scavo, ho proceduto con le fasi seguenti:

- Analisi e revisione dei rilievi, eseguiti in prima istanza a mano (non un rilievo navale, ma di tipo topografico) insieme alla battuta fotografica, e poi con scansione 3D; si sono dovuti integrare a vicenda tali rilievi, per la loro natura non navale e perchè alcune parti nascoste non sono state registrate dalla scansione, che anche in altri dettagli era sommaria.
- Identificazione delle parti, numerazione coerente e studio delle loro relazioni.
- Rettifica delle forme, sia nel profilo che nelle sezioni trasversali, ricostruzione del piano di costruzione e del piano dei legni più probabile, in scala 1:20.
- Disegni per la costruzione, da parte dello studio Tecnostudio 77 di Firenze, di un modello delle forme in grandezza naturale, in occasione della Mostra di Roma del 2006².
- Costruzione del modello completo, in scala 1:20, della ricostruzione archeologica, con l'esecuzione di ogni parte, il più possibile seguendo le fasi costruttive originarie.
- Revisione dei rilievi, calcoli elementari della ca-

rena e formulazione delle ipotesi sulle fasi costruttive, in base all'esecuzione del modello della ricostruzione archeologica.

Si tratta di una barca di età augustea, che imita le forme e le strutture di una nave a remi, con sperone a tagliamare rivestito di ferro, l'accento all'apposticcio e gli *epotides* a prua. Porta sei scalmi per lato sfalsati di uno (v. di seguito). L'apposticcio è ridotto ad una stretta sporgenza, ma le scalmiere sono simili a quelle delle navi a remi. Ha un albero a vela quadra che veniva posizionato mediante la cassa di scassa, un *unicum* di questa barca; delle attrezzature sono conservate le draglie di ferro, la cavigliera a piè d'albero e i cazzascotte. Delle navi a remi questa barca ha ripreso la scansione strutturale compresa tra gli scalmi³, qui formata da quattro strutture. Le strutture non sono complete e nella ripetizione della loro incompletezza aiutano a riconoscere le fasi costruttive; la grande leggerezza e una discontinuità strutturale mostrano che la barca non fu costruita per sopportare grandi sollecitazioni, ma molto probabilmente era da diporto, che imitava le forme e le strutture delle navi militari. La barca si chiamava forse *Alkedo*, ed era dipinta ad encausto in colore bianco, con l'opera viva, l'occhio a prua, i bordi e i mezzi ponti rossi.

Le fasi costruttive sono evidenti, con un uso prevalente di giunzioni con biette e cavicchi e cavicchi singoli; chiodi di ferro e di bronzo furono usati solo per fissare elementi longitudinali interni (serrette, braccioli, capodibanda, mezzi ponti, ...); una riparazione sul lato sinistro della prua è fatta con cuciture. Nel modello ho voluto ripetere le fasi costruttive e nelle forme ho potuto confermare, nei limiti dell'approssimazione della ricostruzione, l'uso degli operatori geometrici già ipotizzati per altri scafi di età romana, per prevedere e realizzare le forme dello scafo.

¹ Bruni 2000, p. 47; p. 67, figg. 36, 37; pp. 80-85.

² Camilli, De Laurenzi 2006 (mio contributo a pp. 21-25 e fig. a p. 28); De Laurenzi 2006 (mio disegno in copertina

e a p. 32-33); manifesto della Mostra con la mia ricostruzione.

³ Vitruvio, *De Architectura*, I. II. 4.

Stato del relitto

Il relitto è molto deformato ed incompleto in alcune parti: sezioni trasversali allargate, estremità abbassate, la parte superiore si è spostata in avanti ed è ruotata a sinistra, la fiancata di destra si è allargata verso l'esterno nella parte posteriore, si è spezzata longitudinalmente ed in parte è rientrata verso sinistra. L'acqua ha dilavato le parti affioranti, causando spostamenti delle strutture, la loro consunzione e la perdita di altre. La benna dell'escavatore, che ha portato alla luce i primi resti della barca, ha asportato una parte della poppa.

Malgrado queste deformazioni e lacune, il legno è abbastanza ben conservato, tanto da permettere di eseguire una ricostruzione del relitto con un'attendibilità superiore al 90% (fig. 3).

Piano di costruzione

Tenendo presente le condizioni del relitto e le relazioni strutturali tra le parti superstiti, è stato possibile ricomporre l'intero piano di costruzione; solo per parte della poppa è stato necessario estrapolare linee e strutture, comunque la ricostruzione finale è da ritenersi sufficientemente esatta.

Lo scafo originario aveva le dimensioni seguenti:

Lunghezza fuori tutto, m 13,3 (45 piedi da 295,5 mm)

Lunghezza al galleggiamento, m 12,31

Larghezza totale, m 2,68 (9 piedi da 297,7 mm)

Larghezza al galleggiamento, m 2,28

Immersione, stimata, m 0,68 (dalla faccia inferiore della chiglia)

Altezza totale al centro, m 1,58.

Si ricava che l'unità di misura per la costruzione di questa barca è il piede di 296,6 mm in media e viene confermato che la larghezza delle imbarcazioni veniva fissata per lo più con multipli interi del piede⁴.

Dal piano di costruzione si ricavano, con il planimetro e l'integrazione grafica secondo Bézoult e

Simpson, le seguenti caratteristiche dello scafo, considerando l'immersione di 0,68 m (v. sopra):

Volume immerso: 7,03 m³

Dislocamento, in acqua marina: 7,21 tonn.

Superficie bagnata: 25,09 m²

Altezza del centro di carena (Z): 0,37 m sulla linea di costruzione (sopra la sporgenza della chiglia, con $i = 0,60$ m e aggiungendo il volume della chiglia sporgente nel calcolo del coefficiente ϕ).

Raggio metacentrico r : 0,84 m.

Altezza metacentrica sulla linea di costruzione⁵ ($Z + r$): 1,21 m.

Coefficiente di finezza totale (block coefficient) ϕ : 0,42

Coefficiente di finezza orizzontale (della linea d'acqua) α : 0,67

Coefficiente di finezza trasversale della sezione maestra β : 0,66

Coefficiente di finezza longitudinale di carena (prismatic coefficient) $\phi / \beta = 0,64$

Il valore dell'altezza metacentrica in queste condizioni è tale da caratterizzare uno scafo abbastanza stabile e adatto per l'andatura a vela ed a remi⁶. Qui la stabilità non è stata ottenuta appiattendolo il fondo ed allargando la sezione maestra, ma si è ottenuto un equilibrio diverso tra forme molto avviate e curvilinee ed una maggiore immersione.

La forma della prua a tagliamare migliora le caratteristiche di deriva, la cui valutazione dipende anche dalla forma e dalla posizione dei timoni-derive laterali di poppa. La carena ha la sezione tipica per le navi a remi, cioè rotondeggiante, senza alcun raccordo con la chiglia⁷; la rotondità sfuma in carenatura in corrispondenza del tagliamare di prua, ma a poppa rimane invariata.

Caratteristiche della struttura e fasi costruttive

Lo scafo è costruito con il guscio portante fatto di tavole collegate con biette e cavicchi. I corsi di fasciame sono di pino o di abete, dello spessore variabile dai 2 ai 3 cm e larghe circa dai 10 ai 30 cm.

⁴ Confermato da Bockius 1997, pp. 524-526, ma generale in molti relitti romani, da Nemi a Fiumicino.

⁵ Usando le formule di Normand per Z ed r , Bonino 2005a, pp. 55-56.

⁶ Valori analoghi a quelli delle navi di Oberstimm e della barca di Ravenna, v. Bockius 2002, p. 97, tab. 15; Bonino, in *Navis*, 2, 2001, pp. 120-122.

⁷ Forma confermata dai relitti di Monfalcone, Magonza e Oberstimm, nonché ad esempio dalla prua della Nike di Sa-

motracia. La forma carenata a "fiasco rovesciato", con il fondo raccordato con la sporgenza della chiglia, appare in scafi di barche e navi mercantili, come la nave di Kirinia, della Madrague des Giens, di Yassi Ada (Steffy 1994, figg. 3.38, 3.49, 4.2), e a suo tempo fu proposta per l'ipotesi per la trireme *Olympias*, prendendone il modello dalla nave grande di Marsala del III sec. a.C. (riportate ad esempio in Bonino 2005b, figg. 7.2 e 2.5), essa non pare adatta alle navi a remi, come mostra anche un confronto qualitativo con le galee mediterranee rinascimentali.

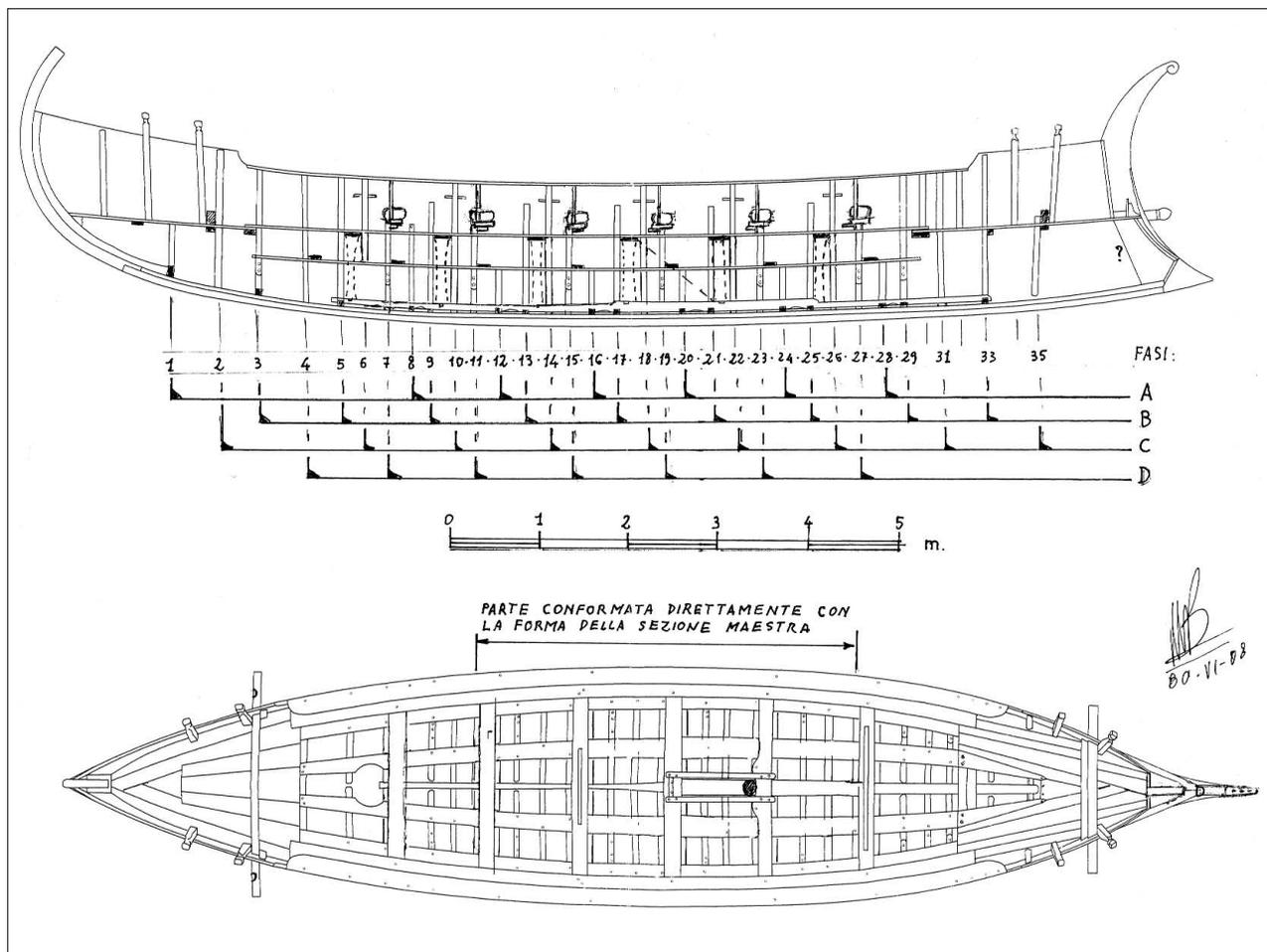


Fig. 1 - Piano dei legni in sezione longitudinale e vista in pianta.

Oltre al collegamento dei corsi di fasciame con biette e cavicchi, si nota una particolare discontinuità e sottigliezza delle strutture interne, che qui pare spinta al limite della resistenza.

La chiglia è di rovere ed ha sezione trapezoidale, ad essa sono appoggiate le ruote di prua e di poppa: il tagliamare di prua con semplice giunto di testa, sopra il tagliamare vi è un sottile falso dritto, dietro al quale vi era il dritto, anch'esso sottile, munito di battura per appoggiarvi il fasciame.

A poppa, sopra la chiglia e la ruota vi era la controruota, che formava la base della battura per fissare il fasciame.

Attorno alla chiglia vi sono i torelli, spessi 3 cm e larghi 19-20, cuciti sia alla chiglia che alle tavole successive e via via fino alle cinte principali di rovere, di sezione trapezoidale, che hanno una leggera rastremazione a poppa. Sotto le cinte vi è una tavola più spessa, di 10 x 4 cm, che si assottiglia verso le estremità, a somiglianza della struttura della cinta principale delle navi di Nemi.

Sopra la cinta principale vi è il sistema dell'im-

pavesata, con le scalmiere, che costituisce un'entità strutturale separata e discontinua rispetto a quella sottostante.

Il sistema strutturale interno è generalmente fissato al guscio con soli cavicchi, è costituito dalla ripetizione modulare di un insieme di quattro strutture diverse, delle quali le prime due (serie A e B) con incastro nel paramezzale (fin dove arriva) e due senza (serie C e D). Questa differenza è significativa anche per le fasi di montaggio delle stesse strutture interne (fig. 1):

A - i madieri N. 1, 8, 12, 16, 20, 24, 28, che arrivano alla mensola longitudinale inferiore, quella su cui appoggiano i poggiapiedi per i rematori, con l'eccezione dell'ordinata N. 8, che arriva fino alla seconda cinta, quella alla base dell'impavesata.

B - una serie di nove ordinate complete di madieri e staminali; le due estreme a prua e a poppa arrivano fino al capodibanda (3, 5, 29, 33), mentre le altre cinque centrali si fermano un po' sotto (9, 13, 17, 21, 25), per dare spazio

alla manovra del cazzascotte degli scalmotti vicini. Di queste la N 3 non è raggiunta dal paramezzale, ma appartiene alla stessa serie.

- C - serie di semiordinate accostate alla chiglia (quindi senza madiere), che arrivano fino a sotto l'impavesata (2, 6, 31, 35) e che in cinque casi (10, 14, 18, 22, 26) è attrezzata con una traversa, un cazzascotte o il punto di arrivo della sagola di ritegno dei remi.
- D - un'ordinata fatta di staminale e scalmi, ma senza madiere, che termina sotto l'apertura per i remi e che funge da punto d'appoggio per gli scalmi dei remi, alle estremità questa serie completa le strutture interne (4, 7, 11, 15, 19, 23, 27).
- E - infine sette scalmotti sopra la seconda mensola: tre a poppa e quattro a prua, quattro dei quali sono bitte di ormeggio, con le teste opportunamente sagomate.

Le fasi di costruzione sono probabilmente le seguenti.

Costruzione del profilo, con chiglia, ruota e dritto di poppa, blocco del tagliamare a prua, fino all'altezza della cinta principale.

Costruzione del guscio di fasciame fino alla cinta principale, con la tavola sottostante più spessa.

Inserimento delle strutture della serie A, in qualche caso anche contemporaneamente alla costruzione del guscio.

Inserimento delle strutture della serie B.

Inserimento del paramezzale, sulle due serie ordinate già poste (A e B), con i loro madieri, mediante coppie di incastri, tra le quali è stato eseguito un piccolo incavo per evitare screpolature.

Sistemazione delle parti inferiori delle strutture delle serie C e delle intere strutture D ai lati della chiglia, senza interessare il paramezzale.

Alcune di queste strutture sono state usate come riferimenti per dare la forma alla parte più alta della fiancata, in particolare le N. 2, 3, 31, 33.

Sistemazione della cinta principale.

Raccordo tra le due cinte e sistemazione delle cinte superiori, quella che fa da base all'apposticcio.

Esecuzione dell'impavesata, o bordo dell'apposticcio.

Sistemazione degli scalmi delle ordinate N. 6, 10, 14, 18, 22, 26 (serie C).

I banchi di voga sono stati fissati subito dopo il montaggio della parte di fasciame tra la cinta principale e quella che fa da base all'apposticcio (o all'impavesata), almeno per quelli di poppa, dato che

vi sono incastrati, e in concomitanza con l'applicazione delle strutture interne. Poi si sono posti i mezzi ponti, contestualmente all'applicazione dei bagli sporgenti, che sono appoggiati ad incastri sulla cinta principale; infine si sono poste le mensole, gli scalmotti, l'impavesata, il dritto di prua e le finiture.

La sezione maestra è tra le strutture N. 18 e 19 (sezione 7. fig. 2), a conferma del fatto che la forma del guscio è stata realizzata senza l'utilizzo di una struttura interna di riferimento.

Nella ricostruzione dei modelli, sia in scala naturale, che in scala ridotta, si è confermata la funzione di riferimento per le ordinate 1, 2, 3, 29, 31, 33, 35 per dare la forma allo scafo e organizzare la distribuzione delle strutture interne. Un esame approfondito delle giunzioni delle ordinate ed una loro ricostruzione accurata permetterà di confermare queste deduzioni.

Le ordinate sono in origine di frassino, leccio ed olmo, alcune riparazioni sono di olivo e di fico, ma paiono più tarde, hanno una sezione di circa 5 cm di altezza e 6 di larghezza, non regolare; le parti di ordinate non sono collegate tra di loro, ma madieri e staminali sono solo appoggiati di testa.

Sopra i madieri è appoggiato il paramezzale su cui si incastrano i supporti verticali per i banchi di voga, poi due serrette e due serie di mensole. La mensola longitudinale inferiore è sostenuta da braccioli, uno per ciascun modulo di quattro strutture; su questa mensola e vicino ai braccioli, si appoggiavano le tavole trasversali per i poggiapiedi.

La mensola superiore non ha braccioli ed è sostenuta dai banchi di voga, alcuni dei quali (I e II) hanno un breve incastro nella fiancata, non più profondo di 1,5-2 cm.

L'impavesata termina con il capodibanda, largo quanto le mensole e la sua funzione è quella di coprire le estremità delle ordinate e inserire gli scalmi per i remi dall'alto.

La prua ha una forma complessa: sotto la cinta ha la forma a tagliamare, che è completata da una controruota molto sottile, sopra vi è uno spazio triangolare orizzontale delimitato posteriormente dalla tavola trasversale verticale a cui fa capo l'impavesata e che è simile alla *schiocca* delle barche sorrentine. Davanti a questa *schiocca* è inchiodato il capione (*akrostolion*) che si fissa verticalmente con uno spinotto metallico sulla ruota sagomata che è chiusa dalle cinte. Le cinte si congiungono con un semplice angolo; l'estremità a forma di pigna qui proposta non è provata.

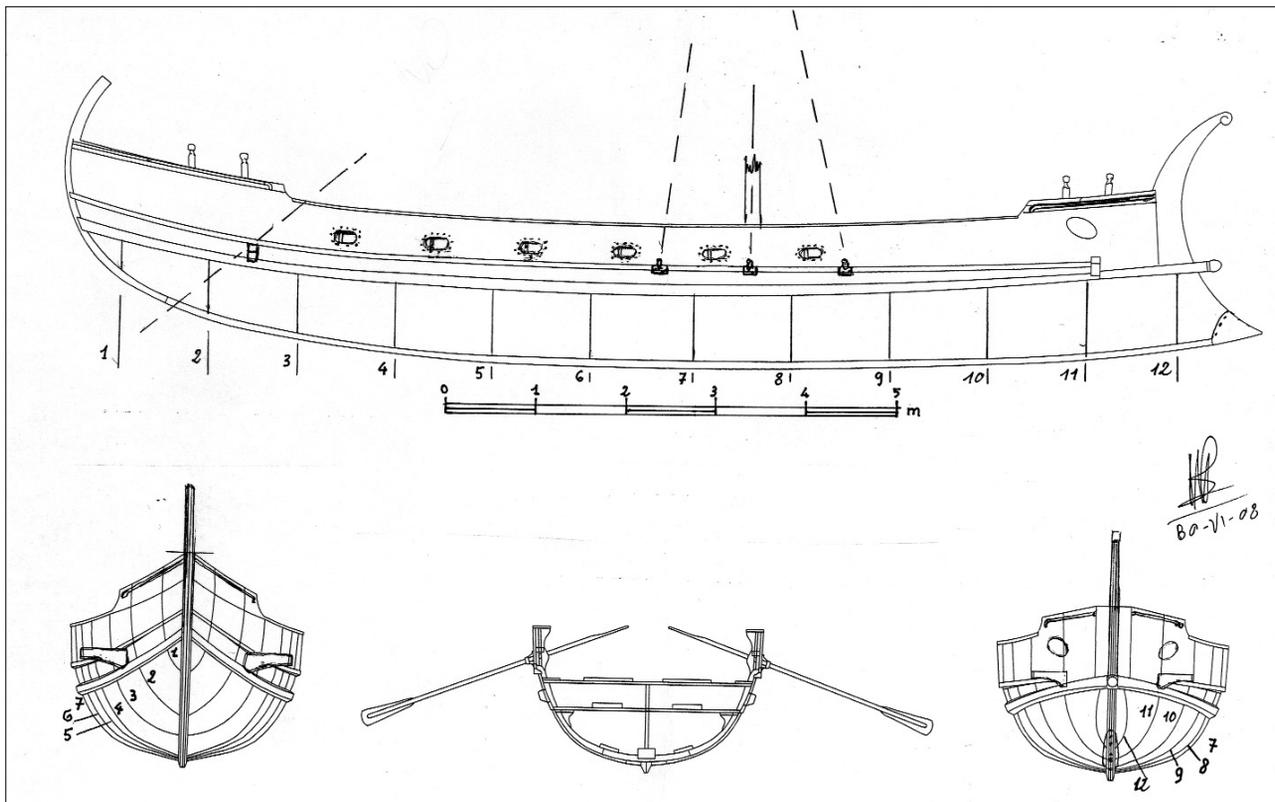


Fig. 2 - Vista di fianco da destra, sezioni trasversali.

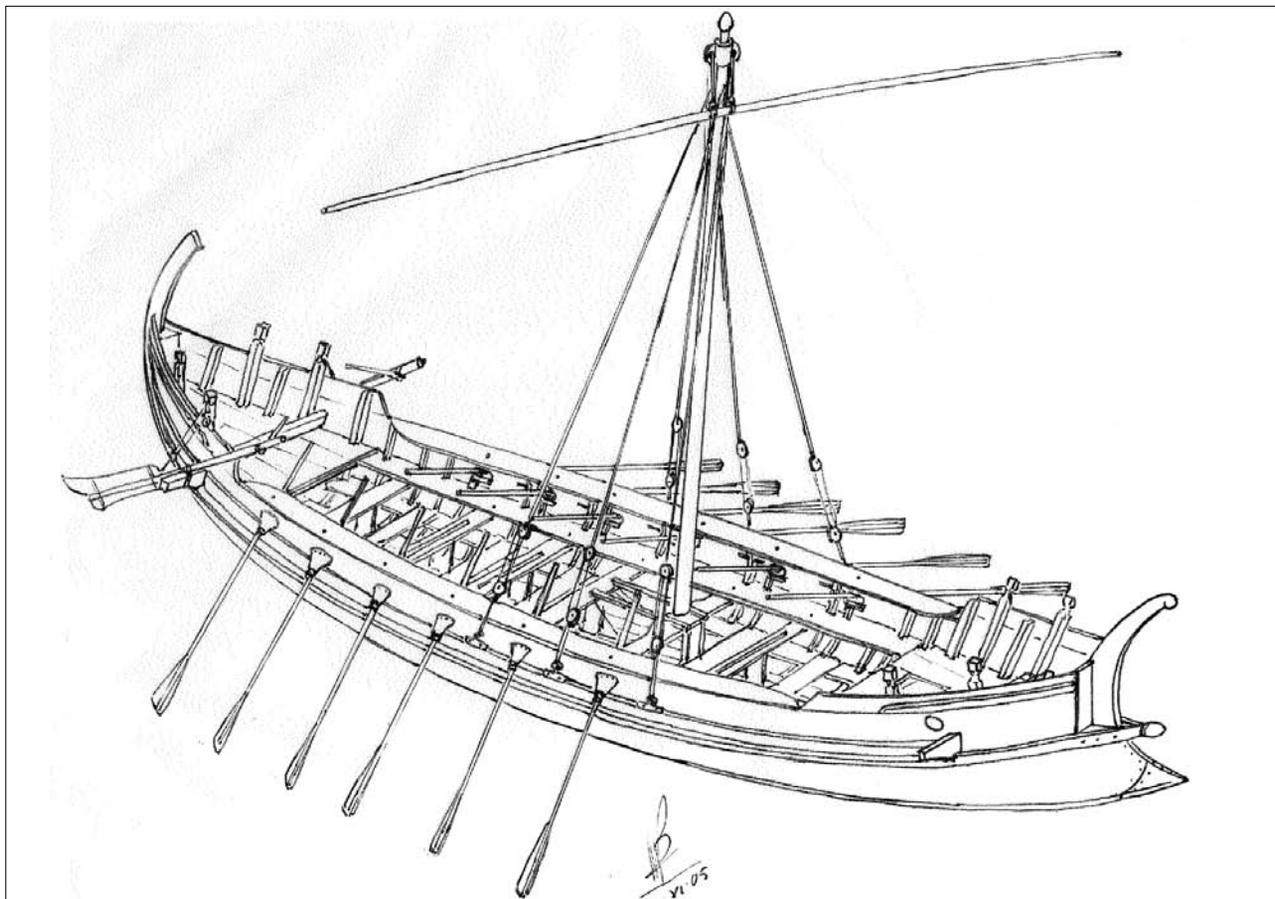


Fig. 3 - Veduta prospettica della barca C.

La carenatura della prua ha costretto il costruttore a piegare sensibilmente le tavole per raccordare la rotondità dello scafo con il tagliamare e per questa ragione le giunzioni dei corsi di fasciame sono più numerose che a poppa, dove la forma è più dolce e graduale: non si tratta di reimpiego di materiale, ma della necessità di evitare screpolature e rotture e quindi le tavole sono state collegate maggiormente con giunti obliqui, piuttosto che rastremate ed assottigliate.

I mezzi ponti di prua e di poppa sono sostenuti da bagli e due bagli sporgenti, che hanno un breve incastro sulla cinta, vi si appoggiano; quello di prua è scenografico e imita gli *epotides* delle poliremi, invece quello di poppa serve per sostenere i timoni. Sottoponte vi erano ripostigli a cui si accedeva con sportelli, di cui è conservato quello di prua.

Operatori geometrici

La valutazione degli operatori geometrici usati per conformare lo scafo a partire dal profilo e dalla sezione maestra appare possibile, ma approssimata entro la precisione della rettifica del relitto. Si intuisce una costruzione geometrica del profilo della prua, con un arco di circonferenza dalla cinta alla punta del tagliamare, di circa 1,05 m di raggio (3 piedi + 9 pollici), e con la ripetizione della forma della sezione maestra, con i dovuti restringimenti ed innalzamenti, fino alla sezione 5 verso poppa e 9 verso prua, cioè nello spazio compreso tra la struttura 9 e la 25 (figg. 1 e 2).

Remi

La disposizione dei dodici rematori, ognuno dei quali manovrava un remo solo lungo circa 3,55 m (12 piedi), è mostrata dalle scalmiere: al banco I vi era un solo rematore sul lato destro, dal banco II al banco VI due rematori, uno per ciascun lato, infine, seduto sul mezzo ponte di prua, vi era un rematore sul lato sinistro. Gli scalmi hanno una distanza di 3,5 piedi (1038 mm) e la diversa posizione del montaggio delle parti tra quelli verso poppa e quelli verso prua mostra che tale posizione è stata regolata dopo varo della barca,

⁸ Pratica simile a quella usata per le galee post rinascimentali; vedute seicentesche di Pisa, con il varo e l'allestimento delle galee dell'Ordine di S. Stefano mostrano che al varo la galea aveva solo la base per l'apposticcio, mentre il resto veniva montato con la galea in acqua: v. ad es. Tangheroni 2003, pp. 271, 298, cat. N. 289, 291, 295.

⁹ Un suggerimento proviene dalle dimensioni della luce dei capannoni di alcuni dei cantieri navali antichi documen-

quando questa era in acqua e mantenuta in assetto forse con zavorra⁸. Le scalmiere da I a III di sinistra e le analoghe di destra hanno lo scalmio di legno infilato nel capodibanda che arriva sul lato di prua dello scalmotto corrispondente, mentre per gli altri tre lo scalmio arriva al lato di poppa, cosa più congruente con il tipo di remeggio (fig. 1). Dopo avere posizionato lo scalmio, è stato allargato ciascun foro in forma ellittica per la fuoriuscita del remo. La regolazione precisa della posizione degli scalmi in relazione a quella delle panche e dell'assetto della barca in acqua getta una luce importante su questo aspetto delle navi a remi antiche e l'estrapolazione possibile alle poliremi di dimensioni maggiori è suggerita sia dalla forma degli scalmi, che dalla struttura discontinua dell'impavesata, che in realtà è un ricordo dell'apposticcio, con le sue cinte e le sue sporgenze, qui solo accennate, ma evidentemente ben presenti a chi ha costruito questa barca⁹.

Questa è in parte la disposizione da tempo ipotizzata per le *hemioliai* (letterariamente un banco e mezzo), qui abbiamo cinque banchi interi (da due rematori) e due mezzi banchi, disposizione che qui deriva dalla necessità di utilizzare anche le parti strette della barca.

Gli scalmi sono interni all'impavesata e sono fatti da un piolo di legno verticale fermato dalla testa dello scalmotto e da una traversa inchiodata al bordo, sulla quale poggia il remo. Il remo esce da un'apertura di forma ovale in tutto simile a quelle raffigurate nella base della Vittoria di Samotracia, dal cui esterno si vede lo scalmio verticale¹⁰. Esternamente all'apertura era fissata con una cornice e con chiodi di bronzo la manichetta di cuoio che veniva legata attorno al remo per evitare l'entrata dell'acqua (*askomata* in greco classico, *manikelle* in greco bizantino), come si vede in molte raffigurazioni, tra le quali il bassorilievo di Palestrina ai Musei Vaticani o quelli della Colonna Traiana¹¹.

Sui banchi II, III, VI sono inchiodati dei listelli sporgenti, uno dei quali reca il nome della barca: essi servivano forse per tenere fermo il sedile del rematore.

tati, che mostrano spazi a prima vista troppo stretti per navi a remi di medie dimensioni (Nea Zea, Delos, Rodi, Corfù, Siracusa, Cartagine): probabilmente anche in questi casi l'apposticcio veniva montato dopo il varo, con la nave in acqua; v. Bonino 2006, p. 238.

¹⁰ Basch 1987, pp. 356, 358-359; Casson 1971, fig. 118.

¹¹ Basch 1987, pp. 425, N. 913, 915, p. 449, N. 988.

Albero e vela

Oltre ai remi, la barca aveva un albero sostenuto da tre sartie per lato, di cui sono rimaste le draglie, piuttosto leggere, tali da far pensare ad un'attrezzatura di dimensioni limitate. Molto importante è la cassa di scassa, tra i banchi IV e V, un *unicum* fin'ora, come un *unicum*, dal punto di vista archeologico, è il sistema di remeggio.

Il piede dell'albero poggiava sul paramezzale su di un incastro riportato, applicato come una cassetta; l'albero poteva essere lungo m 7,40, avere un diametro alla base di 18 cm e rastremarsi in alto fino ad un diametro di 12 cm; l'albero si fissava al V banco di voga, tramite un breve incastro e i lati della cassa di scassa, probabilmente vi era anche una ganascia mobile di ferro o una legatura, ma la disposizione definitiva dipenderà dalla ricostruzione della cassa di scassa. Questa aveva due pareti verticali parallele corrispondenti ai due montanti superstiti ed una parete obliqua che partiva dal banco IV e che serviva da scivolo per infilare l'albero nella sua base.

La velatura e le parti superiori dell'albero sono state ipotizzate in accordo con la generalità delle raffigurazioni di età imperiale romana: l'incappellatura delle sartie appoggiate ad una traversa in legno, la testa dell'albero sagomata per ospitare il *carchesium* con incastro quadrato e poi la formaggetta a forma di pigna e dipinta presumibilmente in bianco; il *carchesium* di solito era di bronzo, ma qui forse era di ferro, formato da un corpo cilindrico a cui sono saldate due anse abbastanza grosse da reggere il peso del pennone e della vela e lo sforzo dato dalla pressione del vento; attraverso i fori smussati delle anse passano le due drizze parallele del pennone, che vanno date di volta ad una cavigliera o a due paranchi posti sul banco V. Certo vi erano punti di attacco anche altrove, perché gli incastri e i punti di arrivo ritrovati non paiono dare sicurezza sufficiente al sistema velico.

L'albero è sostenuto da tre sartie per parte, che in basso si fissano alle draglie di ferro inchiodate alla seconda cinta. La draglia aveva un gancio di ferro a cui si collegava la parte inferiore del paranco formato da una coppia di bozzelli ad una via o da una coppia di bigotte con due fori.

La vela è quella quadra classica, ipotizzata di circa m. 8 di larghezza e 4,5 di altezza, sostenuta da un pennone lungo 8,60 m; al centro del pennone ci sono due collari metallici con anelli per le drizze. Le dimensioni della vela dovranno essere

verificate con un'auspicabile prova di navigazione con una replica della barca.

Alle varee del pennone vi era l'arrivo dei bracci e poi vi era tutta la rimanente attrezzatura della vela quadra antica: trozza, imbrogli, bolina, scotte, mure.

Timoni

Il governo era fatto con due derive-timoni poste ai due lati della poppa, appoggiate e legate ai bagli sporgenti. I timoni sono formati da un fuso in legno di rovere o di quercia a cui sono fissate le due parti della pala a forma di coda di pesce, sempre in legno di rovere o di quercia, con cavicchi di legno compatto, come il bosso o il frassino; date le dimensioni del fuso, escluderei la giunzione con biette, come avvenne per le navi di Nemi. Le metà pale sono serrate anche da bande di ferro forgiato, di cui quella superiore ha saldato, nella parte interna, un anello di sospensione. Nella parte superiore del fuso è inserita la barra in legno di pino, con un incastro ed una legatura. Le dimensioni e la posizione della barra verranno stabilite definitivamente sul modello in scala naturale, e perfezionate dopo le prove di navigazione, adattando le dimensioni e la posizione dei timoni a quella del timoniere ed alle manovre della vela.

Il timone poggia su di un incavo scavato sul baglio sporgente e a questa sporgenza è legato abbastanza lasco da potersi ruotare ed immergere più o meno; la sospensione è assicurata da un mezzo paranco formato da un bozzello ad una via e collegato alla fascia di ferro dietro la pala e alle bitte di poppa.

Pompa di sentina

Tra le serrette, tra il ballatoio di poppa e il primo banco di voga, era incastrato un oggetto a pianta ovale: si tratta probabilmente della pompa di sentina, del tipo documentato da alcuni relitti tra il I e il III sec. d.C., una pompa a bindolo, cioè a trascinamento d'acqua con dischi di legno. La pompa non pesca nel punto più basso della sentina: era così anche sulla prima nave di Nemi¹², ma qui la necessità di non interrompere il paramezzale e di non intralciare la voga ha imposto un posizionamento anche non ottimale ai fini della raccolta delle acque di sentina. L'età della barca e i rattoppi hanno reso utile ricorrere alla

¹² Bonino 2003, p. 128, fig. V.6 B; una buona replica è al Museo del Mare a S. Severa (Roma).

pompa di sentina anche se la barca ha dimensioni limitate.

Tipo di imbarcazione

La forma dello scafo riporta alle navi a remi, con chiglia curva longitudinalmente e scafo rotondeggiante; la sezione trasversale è tendenzialmente alta per ospitare il sistema di voga e a prua abbiamo un vistoso tagliamare.

La forma della prua ricorda le raffigurazioni della Colonna Traiana¹³, ed in generale questa barca pare proprio il modello di una nave da guerra, ma le strutture fanno pensare piuttosto ad una barca da diporto o ad una pilotina: la prua speronata non ha la struttura delle prue delle navi da guerra, ma è solo un tagliamare con un rivestimento metallico di rinforzo. Non mancano i documenti antichi, pur se relativi ad epoche diverse, che ci ricordano imbarcazioni minori di questo genere, *actuaria*, *celox*, *cymba*, *cydarum*, ...¹⁴, ma per ora non è possibile identificare il nome di questo tipo di barca. Il nome proprio della barca invece è ben indicato sul secondo banco: *alkedo*, gabbiano, o alcione, un termine latino scritto con caratteri greci, o latini eseguiti in fretta con tratti rettilinei, e proprio al gabbiano si è ispirata la colorazione della barca realizzata ad encausto.

Confronti

L'esperienza maturata durante la costruzione del modello ha permesso di approfondire i confronti con barche a remi di età romana rinvenute, che non sono numerose né sempre paragonabili alla nostra barca C, ma sono comunque utili per delineare un quadro sulle imbarcazioni a remi che altrimenti sarebbe stato solo ipotetico.

Monfalcone¹⁵: puntelli per i banchi di voga, forma dello scafo;

Vechten, Oberstimm e Mainz¹⁶: fasi costruttive, sezione trasversale dello scafo, puntelli per i banchi di voga, capodibanda (in parte), incastri nelle

fiancate per i banchi di voga, strutture, posizione dei poggiapiedi rispetto ai banchi.

Ci vengono incontro raffigurazioni spesso considerate di maniera, ma che mostrano indubbie somiglianze: per rimanere in un'epoca coerente con quella della nostra barca C, alcuni affreschi di Pompei e di Roma¹⁷ e la stele *faber navalis* P. Longidieno di Ravenna¹⁸ sono altrettanti elementi di confronto e di approfondimento.

Bibliografia

- Basch, L., 1987, *Le Musée imaginaire de la marine antique*, Atene.
- Bertacchi, L., 1988, *L'imbarcazione romana di Monfalcone*, Udine.
- Bonino, M., 1972, *Una barca costruita dal faber navalis P. Longidieno nel I sec. a.C.*, «Felix Ravenna», fasc. III-IV (CIII-CIV), pp. 19-54.
- Bonino, M., 2003, *Un sogno ellenistico: le navi di Nemi*, Pisa.
- Bonino, M., 2005a, *Argomenti di architettura navale antica*, Pisa.
- Bonino, M., 2005b, *Navi mercantili e barche*, in *I porti antichi di Ravenna, I*, a cura di M. Mauro, Ravenna, pp. 178-197.
- Bonino, M., 2006, *Imbarcazioni militari e mercantili nel III-II sec. a.C.*, in *Rimini e l'Adriatico nell'età delle guerre puniche, Atti del Convegno, Rimini 2004*, a cura di F. Lenzi, Bologna.
- Bockius, R., 1996, *Zur Rekonstruktion des römischen Plattbodenschiffes aus Würden*. «Jahrbuch des römisch-germanischen Zentralmuseums Mainz», 43, pp. 511-530.
- Bockius, R., 2002, *Die römischen Schiffsfunden von Oberstimm (Bayern)*, Mainz.
- Bruni, S. (a cura di), 2000, *Le navi antiche di Pisa*, Pisa.
- Camilli, A., De Laurenzi, A. (a cura di), 2006, *Pisa, un viaggio nel mare dell'antichità*, Milano.
- Casson, L., 1971, *Ships and seamanship in the ancient world*, Princeton.
- De Laurenzi, A., 2006, *Alla scoperta delle navi antiche*, Milano.
- Lenzi, F. (a cura di), 2006, *Rimini e l'Adriatico nell'età delle guerre puniche. Atti del Convegno, Rimini 2004*, Bologna.
- Pferdehirt, B., 1995, *Das Museum für antike Schiffahrt*, Mainz.
- Steffy, R., 1994, *Wooden shipbuilding and the interpretation of shipwrecks*, Texas A & M.
- Tangheroni, M. (a cura di), 2003, *Pisa e il Mediterraneo, uomini, merci, idee dagli Etruschi ai Medici*, Milano.

¹³ Basch 1987, p. 451.

¹⁴ Casson 1971, fig. 137.

¹⁵ Bertacchi 1988; Bonino 2006, fig. 6.

¹⁶ Bockius 2002; Pferdehirt 1995 pp. 17-36.

¹⁷ Basch 1987,

¹⁸ Bonino 1972, p. 32, fig. 6, p. 35, fig. 7; Casson 1971, fig. 163.