

LUCIANO SUSAT

## CRITICA ALLE TRIREMI ATTICHE

Alcuni anni or sono trovandomi ad Atene e disponendo di una mezza giornata libera in una radiosa giornata settembrina, decisi di recarmi sull'Acropoli per esaminare con tutta calma i reperti e i monumenti dell'antica civiltà ellenica. Ero munito di un binocolo con il quale poter vedere in dettaglio e da vicino sculture e bassorilievi che altrimenti sarebbe stato impossibile avvicinare. Ad un certo momento il mio occhio cadde su un frammento di bassorilievo che rappresentava una parte di trireme o meglio una nave con tre ordini di remi sovrapposti come raffigurato nell'immagine, fig. 1.

Soffermandomi su questo particolare mi chiesi se fosse mai stato possibile realizzare una nave con un simile sistema di propulsione che, a dire la verità, mi lasciò molto perplesso anche in considerazione della mia professione nel campo delle costruzioni navali.

Queste considerazioni dopo un certo tempo abbandonarono la mia mente che si concentrava via via sugli altri reperti.

Tuttavia, sulla strada del ritorno, il mio occhio cadeva sul panorama del Porto del Pireo vicino al quale si trova l'Isola di Salamina.

Il vedere questa isola e ricordarmi della battaglia navale omonima avvenuta nel 480 a.C. fra la flotta persiana e quella ateniese, mi fece ritornare alla mente le perplessità sopra accennate.

Cercai di immedesimarmi nei possibili movimenti delle navi durante un combattimento navale e considerando che normalmente anche nei tempi antichi per quanto si riferisce alla velocità, anche le navi di allora dovevano disporre di una velocità di crociera e di una di combattimento la quale richiedeva il contributo di tutti i rematori, conclusi ancora con maggiore convinzione che le triremi rappresentate dagli artisti dell'epoca dovevano essere soltanto una espressione artistica per significare che la nave doveva essere propulsa da un ordine di remi ciascuno dei quali mosso da, al massimo, 2 o 3 rematori.

Incuriosito sull'argomento, mi sono impegnato in una serie di ricerche per conoscere se qualcun altro in passato si fosse occupato dell'argomento. Infatti sulle triremi antiche si espresse per l'ultima volta il Dr. Raùert negli anni 70 e prima nel 1919, un famoso costruttore navale, il consigliere Busley. Ciò avvenne in occasione di una memoria presentata a Berlino, innanzi alla «Schiffbautechnische Gesellschaft».

In quella occasione egli si riferiva a sette predecessori:

- Napoleone III 1860 editore Dupuy de Lome, Parigi, 1883.
- Gaser: De veterum re navali, Berlino 1864.
- Kopecky, Lipsia 1890.
- Haack, Z.d.V.J 1895.
- Belamy, Pirigi 1909.
- Alexanderson, Lung 1914.
- Tenne, Oldenburg 1915.

Gli ultimi sei ricercatori e ricostruttori hanno purtroppo trascurato l'opera di un uomo e precisamente un opuscolo del Dr. A. Breusing direttore della scuola di navigazione marittima di Brema: «Nautica degli antichi», Brema 1866. Breusing non tratta nel suo libro il sistema di costruzione delle triremi, ma nella prefazione del suo libro smantella pienamente per quanto in forma di difficile comprensione e con dati di fatto basati sui principi della dinamica del remo, l'opinione fino allora diffusa che le triremi fossero state navi con tre file di rematori ciascuna posta al di sopra dell'altra. Egli conclude le sue argomentazioni con le parole: «Sulla scorta delle conclusioni derivanti dai pochi accenni sopra fatti, si conclude, in quanto le considerazioni stesse sono sufficienti, sia necessario dimostrare che finalmente la questione delle triremi va riesaminata con chiarezza sotto un nuovo punto di vista sia per quanto riguarda le effettive possibilità costruttive sia per quanto riguarda la realtà storica».

Questa presa di posizione deve essere considerata non come una scoperta scientifica od una invenzione, anche perché l'esposizione è convincente fino ad un certo punto, ma come uno sguardo attraverso il caleidoscopio della costruzione navale, dell'arte militare, dello sport del remo e della sociologia e che pone il problema di rettificare un errore storico.

Alla base delle considerazioni che verranno esposte sta il citato bassorilievo dell'Acropoli di Atene (fig. 1). Per comprendere e valutare il significato di questo bassorilievo ci si deve porre la domanda se fosse stato possibile ricostruire una nave normanna da un piccolo frammento proveniente da un arazzo di Bayeux. Ovviamente no!

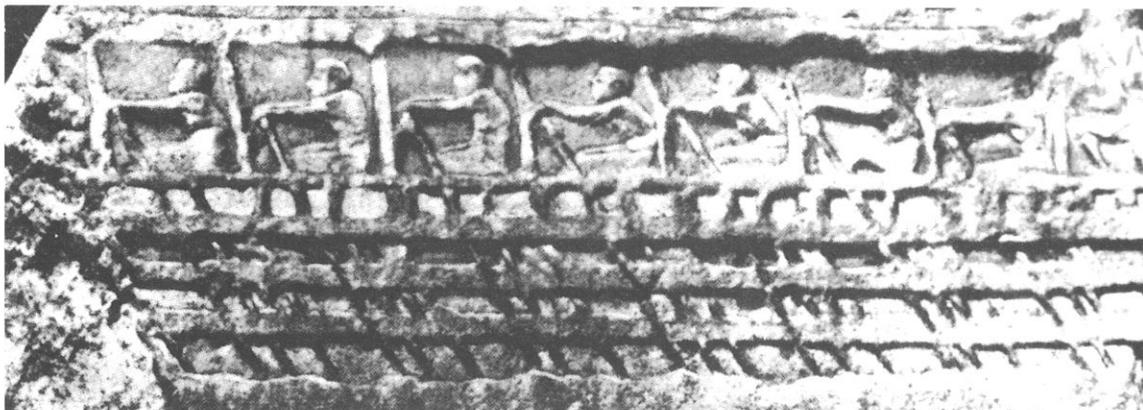


Fig. 1 - Bassorilievo dell'acropoli di Atene.

Queste rappresentazioni dei tempi antichi non sono certo disegni costruttivi, ma servivano a dare a chi le guardava una rappresentazione il più possibile espressiva e significativa.

Dal bassorilievo citato si dedusse che le triremi avevano tre file di rematori una al di sopra dell'altra e ci si dimenticò che lo scultore, in parte per ragione di spazio ed in parte per rendere più viva l'immagine, e per difficoltà di rappresentare 3 uomini affiancati, raffigurò i remi uno sopra l'altro.

Gli otto ricostruttori sopra accennati si sono molto affaticati nell'elaborare disegni di sezioni trasversali delle navi per dimostrare la possibilità della sistemazione di tre file sovrapposte di rematori, per quanto sia noto che da queste triremi sono state derivate le galere dell'epoca medioevale e delle quali si sa con certezza che erano navi in cui i remi, disposti in unica fila, erano mossi da tre fino a cinque uomini.

Considerando quanto oggi è noto dallo sport del remo e dalla fisica, viene subito istintivo di porsi le seguenti domande:

1) Come era possibile che più di 100 remi di tre lunghezze fondamentali diverse e cioè di 3,45 mt., 5,45 mt. e 7,70 mt. potessero venire azionati contemporaneamente e in perfetto sincronismo? (fig. 2) (\*).

(\*) Il peso dei remi era rispettivamente di:

Remo da mt. 7,70 kg. 170.  
Remo da mt. 5,45 kg. 120.  
Remo da mt. 3,45 kg. 75.



2) Come era possibile che un solo uomo abbia potuto azionare, specie in mare mosso, con regolarità un remo di 7,70 mt. ed oltre?

3) Come era possibile che alcuni remi della fila inferiore durante la navigazione, a causa del mare ondosso, non venissero spinti contro i remi della fila superiore, senza causare confusione?

4) Cosa accadeva quando veniva a mancare un uomo con il proprio remo? Veniva lasciato trascinare come coi moderni scalmi girevoli? Oppure lo si rientrava e lo si sistemava in posizione di riposo sopra il capo degli altri rematori? E chi eseguiva ciò, ogni rematore aveva da manovrare il proprio remo!

5) Dove stavano tanti remi per ciascun lato del locale rematori lungo 25 mt., quando si navigava alla vela oppure quando un terzo o due terzi dei rematori si riposavano nel Thalamon che aveva un interponte di 1,2 mt.?

Poiché a causa di uomini morti, ammalati o a riposo, gli uomini non potevano remare 16 ore giornaliere, si dovevano rientrare i remi ed appenderli, era necessario che vi fossero degli scalmi aperti. A questa domanda non è stata data ancora risposta da parte dei ricercatori.

6) Come erano le condizioni climatiche nel Thalamon alto 1,2 mt., quando 50 o 100 uomini mangiavano o dormivano in climi tropicali e vento in poppa?

7) C'è da chiedersi come sia stato possibile al capo rematore, che con la frusta od un lungo bastone, stando nel corridoio centrale, di tenere sotto controllo la disciplina dei rematori con la sistemazione di tre file sovrapposte di uomini, specie gli uomini delle due file più esterne, e cioè i Thalamiti che sedevano a murata e gli Zigiti che sedevano internamente a questi su panche, quando poteva avere sott'occhio solamente i Traniti e cioè i rematori della fila più interna?

I rematori costituivano come i legionari di Mario tre gruppi, come dal seguente prospetto comparativo:

	Per le legioni	Per la flotta
Reclute	Astati	Thalamiti
Nerbo principale	Principi	Zigiti
Veterani	Triari	Traniti

Per i rematori delle navi con tre rematori per remo non poteva essere diversamente. A murata dunque, dove ci si bagnava ed il lavoro era più scomodo, sedevano le reclute, cioè i Thalamiti che sedevano con il piede sul «Thalameo».

Più internamente il nerbo delle forze, gli Zigiti dal greco *To Zigon* = la panca. Essi sedevano in corrispondenza del braccio di leva più lungo del remo ed avevano perciò forza a disposizione per una sicura condotta del remo. Traniti infine erano i veterani (i corrispondenti dei Triari per l'esercito) che non dovevano remare sempre e che intervenivano solamente quando un rematore cadeva sfinito o veniva tolto di mezzo per altre ragioni, oppure quando tutti dovevano intervenire per aumentare la velocità, per mare o tempo cattivi od in corso di combattimento.

È nota l'espressione di Cesare nel «*De Bello Gallico*»: «*Res ad triarios rediit*» cioè «I Veterani dovettero intervenire».

Si è già fatta la premessa che la trireme non poteva avere che una sola fila di remi dove ogni remo era azionato da due ed in caso di necessità da tre rematori.

Questa premessa resta suffragata anche da altre testimonianze: Tucidide riferisce a proposito della guerra del Peloponneso che Brasida, quando volle catturare una parte della flotta ateniese che era tratta a riva ed aveva un solo uomo di guardia, abbia ordinato ai suoi Zigiti di portarsi seco i propri sedili, dal che si arguisce che gli ateniesi non avevano lasciato a bordo i sedili dei loro Zigiti.

Da ciò si deduce che le panche degli Zigiti erano solo dei piccoli sgabelli che gli Zigiti stessi sovrapponevano alle panche per essere più alti dei Thalamiti che sedevano agli scalmi, considerata l'inclinazione del remo.

Entrando i remi obliquamente nell'acqua e sedendo i Thalamiti tanto alti da avere la barra del remo davanti al petto, gli Zigiti che sedevano più internamente avrebbero avuto il remo all'altezza della gola e non avrebbero quindi potuto remare. Perciò gli Zigiti dovevano avere per forza un sedile più alto, anche di poco, rispetto ai Thalamiti che sedevano a murata.

Per quanto riguarda i Traniti, non si trova alcun accenno se gli stessi fossero stati seduti o avessero avuto dei banchi. Circa l'etimologia della parola «Tranito» si ritiene derivi dal greco «*dreus*» = «pedana».

Per quanto riguarda i Traniti non esistono interrogativi in quanto secondo Busley erano rematori più capaci ed anziani, i veterani, che si trovavano ad intervenire in ogni punto, ovunque ci fosse necessità. Essi, quando intervenivano, si mettevano internamente rispetto agli Zigiti con la fronte ad essi rivolta e rimanevano in piedi come i gondolieri agendo all'estremità interna della barra del remo.

Il Busley riteneva che gli uomini meglio pagati, i Traniti, fossero seduti a murata. Questa affermazione la può fare soltanto chi non abbia mai remato. Quando due sono allo stesso remo, quello che lavora alla estremità interna (verso la mezzeria della nave) della leva del remo ha la condotta del remo, mentre quello che è allo scalmò è ridotto a fare l'animale da tiro.

Rispondendo alle sette domande che più sopra sono state poste in relazione alla propulsione a remo si può affermare:

1) Il sincronismo nel remare richiede un eguale momento di inerzia di massa ed una identità di rapporto fra le lunghezze interne ed esterne dei bracci di leva dei remi come pure un identico peso e lunghezza dei remi stessi (fig. 3). Ci è stata solamente tramandata la lunghezza dei remi di riserva, ciò significa che per le Triremi non esistevano altre lunghezze di remo.

2) Un solo uomo può manovrare tanto più difficilmente in mare un remo, quanto più esso è lungo. I remi più lunghi li troviamo in uso sulle galere veneziane. Per manovrarli, a seconda della grandezza della nave, erano necessari da 3 a 5 uomini.

3) Quando i remi vengono manovrati in file serrate una al di sopra dell'altra, è impossibile evitare confusioni durante la navigazione.

4) Quando un uomo è posto fuori servizio, se al remo c'è un solo uomo si verifica una paralisi di propulsione per interferenza del remo ab-

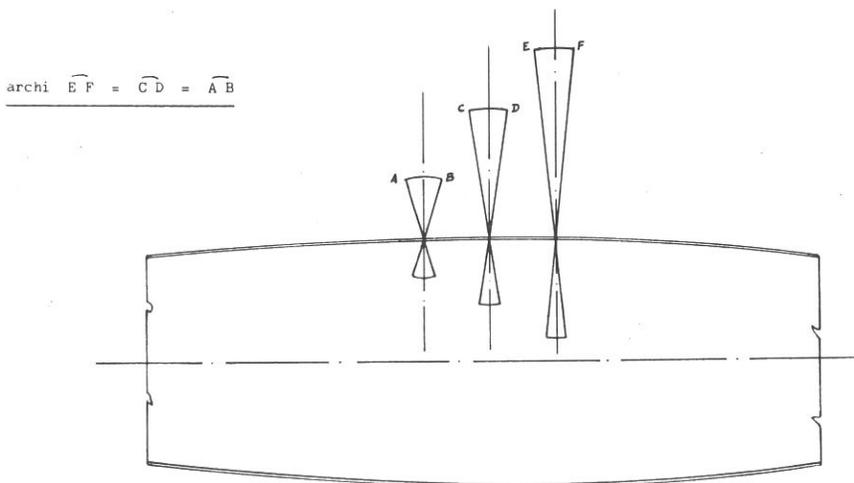


Fig. 3

bandonato. Se però vi sono due uomini, il remo può venire manovrato egualmente fino a quando viene inviato sul posto un uomo di rimpiazzo.

5) Per cento e più remi non vi è assolutamente posto in una triremi.

6) Per un numero elevato di uomini, il soggiorno, sottoponte, in una triremi diventa insopportabile.

7) Con la disposizione dei remi su tre file è impossibile al capo rematore di svolgere la dovuta sorveglianza. Il locale con i banchi dei rematori viene chiamato «Euchoros».

È significativa pure la tradizione che Dionisio di Siracusa avesse costruito navi pentaremi e cioè a cinque file di remi. Non c'è dubbio che questa credenza, che fino ad oggi è stata ritenuta una realtà, storica, altro non era che una mossa di propaganda politica poiché ogni tiranno voleva costruire navi così grandi da richiedere l'impiego di 5 uomini anziché 3 per manovrare i remi.

Sulla «Storia illustrata del Mondo» di Spanner (Dr. Otto Kümmerer) del 1902 si può leggere che all'epoca macedone furono costruite navi da 7, 8 fino a 16 file di remi, navi con 100 remi in una fila e che navi con 40 file di remi rappresentavano il massimo raggiunto nella costruzione delle triremi. Responsabile di tali panzane è il prof. Ferdinando Rösiger. Senza dubbio una persona coltissima, ma credulona come un bambino.

Il Dr. Breusing della scuola di navigazione di Brema prende al riguardo una adeguata posizione.

*Da quanto sopra si può concludere che navi con tre file di remi sovrapposte non possono essere mai esistite se non nella fantasiosa espressione degli artisti.*

Passiamo ora alla ricostruzione del modello.

La grandezza delle navi da guerra all'epoca delle guerre persiane e del Peloponneso era vincolata dai materiali a disposizione e dalla possibilità di collegarli efficacemente e di calafatare il legname.

Dobbiamo ritenere che un incrociatore veloce di quei tempi fosse allora la migliore e più veloce nave che si potesse costruire. Una nave di questo tipo portava 25 remi per lato e si chiamava «Pente conteros» ossia a 50 scalmi. Se per 25 scalmi per lato assumiamo una lunghezza di 25 m., più 3 m. per la piattaforma poppiera (Ponte di comando), più 4 m. per la piattaforma prodiera (piattaforma di combattimento), si ha così una lunghezza fra i dritti o al galleggiamento di 32 m. Se si contano poi altri 2 m. per il rostro si ha una lunghezza fuori tutto di 34 m.

Tale misura viene confermata dai rilievi sugli scali effettuati negli scavi degli arsenali di quel tempo.

Per la larghezza dobbiamo conteggiare due volte la lunghezza del braccio interno dei remi per 3 uomini con un sufficiente distanziamento dagli scalmi dei rematori più esterni e quindi al minimo  $2 \times 2,5 = 5$  m., più la larghezza del corridoio centrale che collegava la piattaforma poppiera con quella prodiera.

In totale quindi per la larghezza di una trireme bisogna conteggiare al minimo 6 m. E così anche questa misura è definita.

Per l'immersione ed il coefficiente di finezza totale tutte le ipotesi sono incerte, ma con grande probabilità esaminando i reperti, l'immersione si può stimare di 1 m.

Per il coefficiente di finezza come valore di compromesso si può orientarsi su un valore pari a 0,7 e quindi il dislocamento diventa:

$$D = 32 \times 6 \times 1 \times 0,7 = 134 \text{ m}^3$$

tralasciando la densità dell'acqua di mare.

Valore che si mantiene nei limiti dei modelli fino ad oggi ricostruiti con 25 remi per lato e 150 rematori ai quali si aggiungevano Ufficiali, Sottufficiali, soldati, trombettieri, cuoco, maestro pagatore ed attendenti per complessivi 180-200 uomini.

C'è da chiedersi ora quale velocità ci si dovesse aspettare per un tale tipo di nave mossa da 150 rematori.

Busley al di fuori della propria valutazione di 4,2 nodi, cita solo la valutazione della velocità fatta da Hoack di 5,5 nodi, da Kopecky di 6,2 nodi (entrambe secondo una certa formula empirica francese) e quella fatta da Tenne di 3,06 nodi; quest'ultimo sulla scorta del rilievo dell'Acropoli. Molto audace! Ma la valutazione batte.

La domanda decisiva è la seguente: A quanti m.Kg/sec. equivale la forza umana, intesa in termini di potenza propulsiva?

Un normale sandolino da corsa con un rematore su un seggiolino scorrevole a 30 battute al minuto percorre 2000 m. in 7 minuti. La velocità è di 2000 m. in 420 sec. e cioè 4,76 m./sec.

Il rapporto fra il braccio di leva interno e quello esterno (cioè fino all'inizio della pala), tenuto conto quindi del regresso, è  $3/4$  e quindi la spinta indietro del rematore avviene alla velocità di 3,6 m./sec. circa. Calcoliamo che  $1/3$  del percorso addietro dell'uomo sia sul seggiolino scorrevole per cui resta che la velocità della spinta all'indietro del rematore è di 2,4 m./sec.

Si può remare bene al ritmo di 30 battute al minuto per la durata di 7 minuti, ma non per ore. «La velocità della spinta indietro, il numero delle battute, il momento di inerzia dei remi ed il rapporto fra il braccio di leva interno ed esterno dei remi, vengono regolati secondo la velocità che la forza umana può imprimere alla nave».

Sulle triremi abbiamo 50 remi; 100 vogatori seduti e 50 rematori in piedi e quindi complessivamente 150 forze umane. Un cavallo pesa 500 kg. e fornisce una potenza di 60 m.Kg/sec. circa. Se un rematore pesa 65 kg. in rapporto al peso col cavallo fornirà una potenza di 7,8 Kgm./sec. Il cavallo da tiro può impiegare tutta la sua muscolatura e non affatica il suo cuore per la corsa veloce. Nel caso del rematore da corsa il limite della potenza non è dato dal volontario lavoro muscolare, ma dalle possibilità del cuore e dei polmoni.

La spinta indietro del rematore che sta seduto sul banco con la schiena rivolta a prora è sempre, almeno fino ad un certo punto, una questione di allenamento alla velocità. Per il rematore in piedi invece, che è rivolto a prora, in generale non è così. Non possiamo pertanto, considerato che solo 1/3 dei rematori (quello in piedi) fornisce forza pura, paragonare la prestazione dei rematori a quella dei cavalli da tiro. Ne viene pertanto che il rematore non può impiegare uniformemente tutti i muscoli come il cavallo da tiro. Nel rematore seduto i muscoli del ventre vengono sottoposti a sforzi elevati, mentre i muscoli estensori del braccio e delle gambe vengono sfruttati poco, mentre i muscoli flessori del braccio e delle gambe non vengono sfruttati per nulla.

Pertanto la forza umana nel caso dei rematori non si può ricavare dal rapporto di peso rispetto a quello del cavallo da tiro e per quanto sopra detto si può ragionevolmente paragonarla solamente alla metà della forza sviluppata dal cavallo.

La forza umana nelle navi a remi si deve assumere quindi pari a 4 Kgm/sec. anziché a 7,8 Kgm./sec. Questo vale per potenza fornita con continuità. Ciò equivale per una Triremi con 150 rematori, a 600 Kgm./sec. ossia 8 cavalli effettivi.

Si presenta ora la domanda di stabilire la velocità raggiungibile da una triremi da 134 tonn. di dislocamento con una potenza di 8 cavalli effettivi. Qui si può procedere secondo la legge di similitudine in quanto per velocità corrispondenti di due navi simili, le resistenze sono proporzionali ai dislocamenti. Le velocità corrispondono nello stesso rapporto delle radici quadrate del rapporto di similitudine. Le potenze salgono con la 2,85 potenza della velocità.

Il punto chiave sta nello stabilire quale elemento può assumersi in similitudine. Se si tratta di un calcolo esatto di progettazione dove si determina il valore di m.Kg/sec., allora si deve rimorchiare naturalmente un modello con similitudine di forma. L'incertezza sta sulla piccola unità di misura da trasformare e per la varietà delle superfici di attrito.

Se si vuole invece dare uno sguardo approssimato si può prendere in esame qualunque altra nave per la quale siano note la potenza e la velocità e che non si discosti molto nel rapporto L/l e soprattutto dal valore del coefficiente di finezza totale.

Nella ricerca si è fatto ricorso alla comparazione con un adatto modello di una nave passeggeri per il Wörther See.

La nave ha 135 m<sup>3</sup> di volume di carena ed una motrice di 150 cavalli indicati pari a 135 cavalli effettivi ed imprime alla nave una velocità di 10 nodi = 5,15 m./sec. La potenza è di 10125 mKg./sec. Il vol. carena o dislocamento coincide bene con quello della trireme così che si può calcolare

$$V^{2,85} : 5,15^{2,85} = 600 : 10125 \text{ mKg./sec.}$$

da cui

$$V^{2,85} = 6,414 \text{ e } V = 1,53 \text{ m./sec.} = 2,98 \text{ nodi}$$

Questo risultato coincide abbastanza bene con quanto comunicato dal Tenne. Per controllo fu scelto il modello di una vecchia cannoniera della classe Iltis.

$$\text{Disloc.} = 1144 \text{ m}^3; 1394 \text{ EHP}; 14 \text{ nodi}$$

Per la potenza disponibile di 8 EHP abbiamo con opportuni calcoli

$$V^{2,85} = 3,85 \text{ nodi} = 1,98 \text{ m./sec.}$$

Quest'ultimo calcolo che da una maggiore velocità di 0,87 nodi rispetto a quello prima determinato, non è così sicuro come il primo in quanto si è dovuta fare la trasformazione secondo la legge di similitudine, non solo per le velocità ma anche per il rapporto di similitudine stesso. Comunque resta dimostrato che non si può andare molto al di là dei 3 nodi. Una potenza di marcia di 6 Km./ora corrisponde ad una velocità di 3,24 nodi.

Si ricorda a proposito che alla battaglia presso Maratona alla flotta Persiana non fu possibile di giungere con le navi al Pireo prima dell'esercito atenise a piedi.

Se si raddoppia la potenza, si ottiene un valore di velocità  $X^{2,85} = 2$  e  $X = 1,276$  ed invece di 3,24 nodi, si raggiungono i 4,13 ossia 2,12 m./sec.

Questa sarebbe una velocità di combattimento.

La nave impiega così più di un quarto di minuto a percorrere la sua lunghezza. Non ci si deve accingere alla ricostruzione delle triremi senza prima farsi un quadro esatto di come si svolgevano allora le battaglie navali. Gli storici ritengono che i potenti rostri sul dritto di prora che peraltro erano sistemati al di sopra del galleggiamento, avessero avuto lo scopo di perforare il fondo della nave nemica.

Per contro va tenuto presente innanzitutto che a poppavia del dritto di prora si trovava la piattaforma da combattimento cioè il luogo dove nel combattimento corpo a corpo potevano risolversi le sorti della battaglia. In secondo luogo va tenuto presente che le navi erano protette, contro gli speronamenti che avrebbero potuto seriamente danneggiare lo scafo, da due consistenti cinture di protezione all'altezza del galleggiamento che si estendevano per tutta la lunghezza dello scafo, da prora a poppa e viceversa.

Queste cinture; probabilmente di canapa, venivano poste in opera con nave sullo scalo od in acqua, e bagnandosi esercitavano una forte pressione sul fasciame dello scalo, pressione che teneva assieme con molta forza le tavole del fasciame stesso.

Queste cinture potevano venire messe in forza a poppa e a prora dall'interno della nave in quanto non passavano esternamente ai dritti, ma internamente, attraverso il fasciame esterno.

Al riguardo si confronti sul Breusing l'accurata traduzione del 27° Capitolo della Storia degli Apostoli dal testo greco dove l'Apostolo Paolo narra il suo naufragio all'isola di Malta, nel quale si parla di queste cinture di protezione.

La forza viva di una triremi navigante alla massima velocità verrebbe assorbita attraverso un piano di deriva della nave speronata. Più piccolo è il piano di deriva, più rapidamente si sposta la nave speronata.

Nel caso che il dritto della nave investitrice avesse veramente raggiunto il fasciame della nave speronata, il colpo avrebbe avuto difficilmente la forza di sfondare le tavole protette dalle cinture di protezione.

Gli speroni possono avere avuto solamente lo scopo di agganciare saldamente la nave speronata per consentire l'abbordaggio dalla piattaforma anteriore. Anche i ponti di abbordaggio di Caio Duilio nella battaglia di Milo sono una conferma evidente di questa forma di battaglia navale.

In questo caso non rimaneva altro ai rematori che erano privi di armi da offesa e da difesa, di buttarsi in mare se non volevano venire trucidati.

Altri storici (o forse gli stessi?) ritengono che gli speroni avessero il compito di strappare via i remi al nemico, in modo da rendergli impos-

sibile qualsiasi manovra. Un vecchio principio tattico (Clausewitz: «Della guerra») dice: «Chi aggira, viene aggirato» e che adattato alle triremi «Chi strappa i remi all'avversario, subisce pure l'asportazione dei remi». A prescindere da queste considerazioni, a tale scopo si sarebbero dovuti sistemare dei robusti dritti di prora, anziché degli speroni.

Le triremi avevano un equipaggio militare relativamente ridotto. Un certo numero di Opliti e di Peltasti (lanciatori di giavellotto muniti di scudo e spada), sulla piattaforma anteriore, arcieri sulla passerella longitudinale e sulla piattaforma posteriore il comando di bordo, i timonieri e presumibilmente i trombettieri. Marinari alle vele e trombettieri probabilmente erano armati. In totale, alla difesa della nave c'erano 30 o 40 uomini armati.

Ed ora c'è ancora da considerare una circostanza che ha molta importanza e cioè che i Traniti remavano in piedi con il viso rivolto nel senso di marcia. I rematori seduti, quando la nave veniva speronata, per l'arrembaggio erano completamente disarmati. Ma i Traniti potevano remare con la spada appesa al fianco e potevano portare l'elmo e tenere lo scudo presso di loro a portata di mano. Potevano così essere pronti al combattimento in pochi secondi senza nemmeno alzarsi.

Breusing fa rilevare anche la sproporzione che esisteva fra il numero degli armati e dei rematori 30/150 e calcola che su 300 triremi della flotta ateniese esistessero 51000 non armati contro 9000 armati. Da quanto detto precedentemente si dovrebbe però concludere che i Tra-

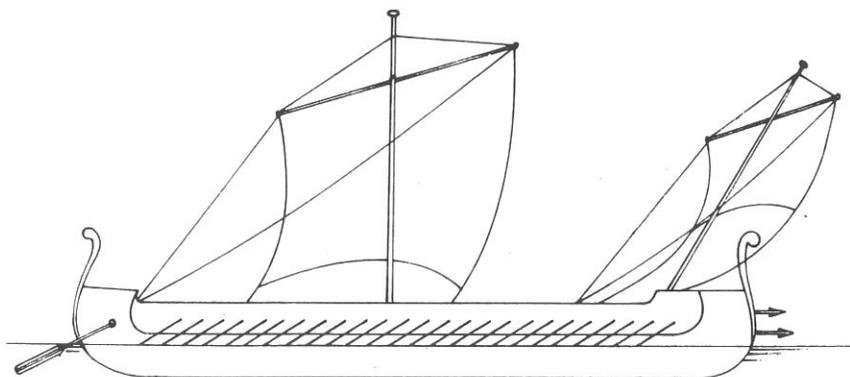


Fig. 4

niti fossero dei rematori in piedi che avendo il più alto grado della qualifica dei rematori, erano anche armati, in modo che il rapporto dei non armati e quelli armati non era di 51000 : 9000 ossia 17 : 3, ma aggiungendosi ancora 17000 Triniti diventavano 34000 : 26000 e cioè 17 : 13.

Un rapporto almeno più concepibile dal punto di vista militare.

È necessario ancora, per facilitare la comprensione, spendere una parola per ciò che concerne l'allestimento (fig. 4).

La trireme portava un albero con una grande vela quadra che sembra stesse leggermente a poppavia. Pertanto la nave munita di questa vela sarebbe stata orziera. Nella parte prodiera, di conseguenza, sulla piattaforma di combattimento, stava un alberetto molto inclinato in avanti che poteva rappresentare qualcosa di mezzo fra l'albero di trinchetto ed il bompresso. Questa vela facilitava la manovra della nave.

Questo alberetto inclinato portava una vela quadra della superficie di un quarto della vela dell'albero principale.

RIASSUNTO – L'Autore in visita ad Atene prendendo lo spunto dall'osservazione di un bassorilievo esistente sull'Acropoli di Atene rappresentante parte dell'interno di una nave triremi (con tre ordini di rematori sovrapposti) e dalla visita dell'isola di Salamina presso la quale nel 480 a.C. si svolse una storica battaglia navale fra la flotta ateniese e quella persiana, che ne uscì sconfitta, si chiede come mai fosse stato possibile manovrare navi spinte da remi allocati in ordine sovrapposto, come rappresentato nel bassorilievo. L'Autore svolge, dopo essersi documentato sull'argomento presso gli archivi della scuola di navigazione marittima di Brema, in forma a tutti intellegibile ed elementare, alcune considerazioni di carattere tecnico-pratico e conclude che le triremi così rappresentate nell'iconografia antica non possono essere esistite, ma sono solamente rappresentazioni artistiche per meglio evidenziare una realtà diversa e cioè che le navi triremi dovevano intendersi come equipaggiate con una sola fila di remi, ma mosse da tre uomini addetti a ciascun remo.

SUMMARY – A critical analysis upon the being of the greek triremes. The author during a walk to the Acropolis of Athens observed a large fragment of an ancient bas-relief representing the interior of a naval ship equipped with three superposed rows of oars. Short time after this look he saw from the top of the Acropolis the isle of Salamina where a famous naval battle happened in the year 480 b.C. between the Persian and Greek fleets. The Author started to think about the technical feasibility to drive such ships and concluding it was not possible. Therefore he tried to find especially in german libraries literature on the propulsion of the ancient vessels. He was able to find seme references especially that of Mr. Rauert who deeply examined the problem. On the basis of this work the Author develops the technical examination and demonstrates that the ship rapresented on the bas-relief was only an artistical description of the propulsional system, which in fact was realized only by one row of oars being each operated by three men.

ZUSAMMENFASSUNG – Die attische Triere: Eine Kritik. Während einen Ausflug auf die Acropolis von Athen hat der Verfasser ein Fragment eines Flachreliefes dass das Innere einer attische Triere betrachtet und in welchen man drei übereinandere liegenden Reihen von Rudern dargestellt sind. Nacher der Verfasser betrachtet auch die Ansicht von der Insel von Salamina wo in 480 b.c. eine berühmte Seeschlacht zwischen die attische und persische Flotten stattgefunden hat. Nach dieser Ansicht fragt sich der Verfasser ob es wirklich möglich gewesen wäre eine Triere wie oben dargestellt, zu steuern. Eine Antwort zu dieser Frage wurde teilweise in der Bibliothek von der nautischen Schule in Bremen gefunden und besonders in den Versuchen von Dr. Rauert, die in dieser Papier oft zitiert sind. Nach der Prüfung von denen verfügbare Elemente und auf oder Basis von eigene Betrachtungen, beschliesst der Verfasser mit Dr. Rauert dass der Antrieb von Triere nur mit einer Reihe von Rudern, jedes Ruder von drei Männer manowiert, möglich war und dass die Darstellungen wie in den Flachrelief, nur Künstliche Ausdrücke gewesen sind.

