



ARCHEOLOGIA navale ricostruttiva

Giovanni Santi Mazzini

DEFINIZIONE E METODO DI RICERCA

3° parte

IL MATERIALE DELLA RICERCA

continua

Questa scarsità di trattati di costruzione navale trova le sue ragioni innanzi tutto nelle gelosie personali dei costruttori che non amavano divulgare i loro segreti, e poi, soprattutto, a causa del ristretto mondo europeo precolombiano.

La nave come strumento di politica aveva interesse nel bacino mediterraneo, dove il mortale pericolo turco faceva di necessità virtù il ben costruire ed il codificare le nozioni. Non per nulla i migliori trattati, quali la Nautica mediterranea di B. Crescenzi, si occupavano di galere; detto per inciso, il voluminoso in-folio di questo Autore, sta senza problemi alla pari, fatte le proporzioni, con altri superlativi trattati quali Dudley, Hoste, Chapman.

L'altra ragione deriva dal fatto che le marine europee si limitavano ad una navigazione pressoché costiera, e l'Atlantico era ancora un mondo sconosciuto dove, a scelta, si poteva collocare uno strapiombo, un continente perduto, o mostri a volontà.

Se Colombo merita la nostra ammirazione per la sua caparbietà, dobbiamo anche considerare che deve essere stato gratificato di

tanta buona fortuna, essendo sopravvissuto malgrado i suoi tre fragili naos (certo non caravelle).

L'europeo, un po' come oggi noi sospettiamo di non essere soli nel cosmo, scoprì che la sua terra non era il mondo, e in particolare che la vecchia Europa era davvero vecchia.

Esistevano tutti i presupposti per un rinnovamento morale e tecnico: la realtà vide invece le strutture del Vecchio Mondo trapiantate pari in quello nuovo, mentre l'avidità dei potenti, abbagliata dall'oro e dalle terre americane, richiese alla tecnica i mezzi per mantenerne il possesso. Andare alle Antille, in Canada, in Perù, in Virginia, in India, alle Isole della Sonda, e tornare carichi, presupponeva navi molto, molto più solide di una cocca o di una caracca: ed ecco aumentare le dimensioni, l'armamento, la forza velica e variare la struttura idrodinamica. Tutto questo però non poteva accadere da un giorno all'altro, perché i maestri costruttori avevano a volte, sì, delle felici intuizioni, ma mancava loro il supporto di solide conoscenze matematiche per svilupparle. Nel corso del 17° secolo, nonostante i validissimi apporti di Dudley, Witsen, e Dassié, nessuno pose seriamente delle basi scientifiche, direi moderne, all'architettura navale. Soltanto nel 1697 un gesuita, insigne matematico, Paul Hoste, pubblicò « *L'art des armées navales* », diviso in due volumi in folio.

Il primo codificava la tattica navale, il secondo era un trattato di idrodinamica in anticipo di centocinquant'anni. Nel '600 esistono molte opere affascinanti come Kelridge, Van Jk, Dudley, ma nessuna riveste l'importanza di quella di Hoste: tutte descrivono, solo questa teorizza e pone le basi per la vera architettura navale. Infatti tutto il 18° secolo ne è la dimostrazione: i lavori più importanti, di Sutherland, di Bouguer, di Duhamel, di Stalkeartt, di Chapman, di Vial du Clair-bois, di Juan, seguono e profittano della lezione.

Tutte queste opere iniziano con un corso di matematica e geometria, quasi a voler avvertire il lettore che per costruire la nave non legno e piccozza, ma logaritmi e compasso sono le indispensabili premesse.

Con ciò non voglio dire che il resto della produzione libraria sia da dimenticare, anzi. Molte opere sono esclusivamente pratiche, e ad esse dobbiamo la conoscenza dell'anatomia navale; mi riferisco ad opere come «Construction des vaisseaux du roi et les noms des toutes les pièces qu'y entrent» del 1671, o «Proporciones de las medidas mas essemciales...para la fabrica de navios y fragatas de guerra» di Gastanneta (1720). L'inizio del 19° secolo portava con sé il vapore, finalmente maneggevole dopo due secoli di tentativi, e, come un cancro, l'energia non animale iniziava l'infiltrazione del regno del legno e della tela, portandole a un passo dalla morte in neppure cinquant'anni. Quasi ne presentisse la scomparsa e sentisse il bisogno di raccogliere in una suprema summa il meglio delle esperienze del secolo appena trascorso, nel 1805 David Steel pubblicò «The elements and practice of naval architecture», accettabile come un'edizione più matura di Chapman e definitiva quanto alla nave di legno. Poi, fino al 1870, i trattati di architettura ospitano legno e ferro, quest'ultimo in costante vantaggio quanto le pale e l'elica sulla vela.

Il pieno dell'800 vede anche una grafica molto piacevole, migliore di quella di Steel e derivata da Chapman e Stal-kartt. Se il disegno del '600 era, se di buona qualità, un «quadro », e quello del '700 quasi impersonale, le più belle opere dell'800 (LeComte, Russel, Rankine) hanno il pregio di rendere gradevoli quelle inconsuete navi ad alberatura atrofica, deturcate da grandi ruote, piatte come pontoni.

Queste tabelle vogliono dare i sistemi di misura più usati per il periodo alto medioevale le questioni sono assai complesse, comunque i principali sistemi di misura d'allora riguardano il fondo bizantino, persiano ed arabo. Non abbiamo però una utilizzazione ai nostri fini.

MISURE LINEARI ROMANE (DA CANTU)

Miliarium		1475.
Actus	(100/4166 miliarium)	354
Decempeda	(1/500 miliarium)	2.950
Passus	(1 /1000 miliarium)	1.475
Cubitus	(1 /3333-miliarium)	0.442
Pes	(1 /5000 miliarium)	0.295
Palmus	(1 /20.000 miliarium)	0.07375
Uncia	(1 /60.000 miliarium)	0.02458

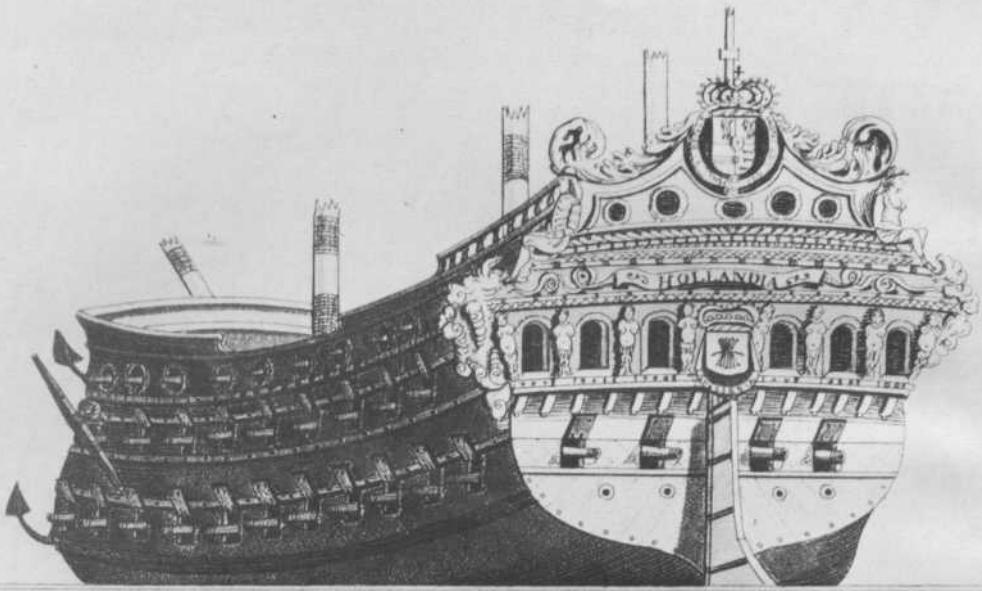
MISURE LINEARI DEGLI STATI EUROPEI (DA BEGEY)

Austria	Fuss (piede) = 12 pollici = 144 linee = 1728 punti	0.34602
Germania	Fuss (piede del Reno) =	
Baden	= 10 pollici = 100 linee = 1000 punti	0.3000
Baviera	= 12 pollici = 144 linee = 1728 punti	0.29185
Prussia	= 12 pollici = 1 728 scrupoli	0.313854
Danimarca	Fod (piede o auna)	0.31382
Olanda	Voet (piede di Amsterdam); Piede del Reno (vedi sopra)	
Portogallo	Pié (piede d'architetto) = 12 pollici	0.33860
Russia	Piede russo (Pietroburgo)	0.53815
Spagna	Piè (piede) = 12 pollici = 192 linee	0.282655
Svezia	Fod (piede di Stoccolma) = 12 pollici	0.29683
Turchia	Grand pie o archim	0.66907
Svizzera		
Basel, Ziirich	piede	0.30453
Bern, Neuchatel	»	0.29325
Genève	»	0.48790
Lausanne	»	0.30000
Luzern e altri Orte	»	0.31385

MISURE LINEARI ITALIANE ANTICHE (USATE IN DISEGNO) (DA BEGEY)

Città	Misure	Valore in metri
Bologna	Piede = 12 once - 144 punti	0.380098
Cagliari	Palmo	0.20116
Firenze	Piede = 2 palmi = 20 soldi = 240 denari	0.583626
Genova	Palmo (cannella = 12 palmi) = 12 once = 144 linee = 1728 punti	0.2480
Milano	Piede ordinario (trabucco = 6 piedi) = 12 once = 144 punti = 1728 atomi Braccio = 12 once = 144 punti = 1728 atomi	0.435185 0.594936
Modena	Piede = 12 pollici ==144 once = 1728 atomi	0.5230
Napoli	Palmo (canna = 10 palmi) = 12 pollici = 60 minuti	0.2636
Palermo	Palmo (canna = 8 palmi)	0.2421
Roma	Palmo degli architetti (3 4 di piede) = 12 once= 60 minuti	0.223422
Torino	Piede (trabucco = 6 piedi) = 12 once = 144 punti = 1728 atomi	0.514403
Venezia	Piede o palmo (passo = 5 piedi) = 12 once= 144 punti = 1728 atomi	0.347754

Vista di tre quarti di poppa del vascello olandese « Hollandia » da J. Charnock. Un significativo esempio dei trattati di architettura navale nel periodo tra il XVIII e XIX secolo.



MISURE LINEARI DEL MONDO ANTICO (DA CANTU)

Cubito reale di Babilonia	0.4687
Cubito della Media	0.416
Pygon (o palmipes greco)	0.347
Piede geometrico	0.237
Piede pitico (o delfico)	0.246
Palmo maggiore	0.0860
Palmo comune (palestra)	0.069
Pollice (oncia del piede geometrico)	0.023
Daktilon (dito)	0.017
Ecatompede olimpico	30.864
Esapode (6 piedi)	1.851
Cubito di 18 pollici olimpici	0.463
Piede olimpico	0.308
Esapode di 6 piedi romani	1.772
Passo grande di 5 piedi romani	1.481
Passo comune di 2 piedi romani	0.5924
Piede romano	0.295
Piede gallico	0.324

Nel mondo antico vi erano altri sistemi di misura: quello egizio e quelli mesopotamici (particolarmente importanti), ma quelli più importanti sono riferiti all'Ellade.

Unità di misura francesi (fino al 1805)

Unità	Nome italiano	Equivaleente	Equivaleente SMD	Val.
Ligne	Linea	—	cun. 0,2255	lunghezza
Pouce	Pollice	12 linee	cun. 2,7069	
Pied (de France, du Roi)	Piede	12 pollici	cun. 32,4839	
Aune	Auna	3,67 poll. 10l. 5/6	mt. 1,188	per tessuti
Brasse	Braccio	5 piedi	mt. 1,624	
Pan (empan, paume)	Palmo	—	cun. 25,158	urati a Marsiglia
Goué	—	3 palmi	cun. 75,44	
Canne	Canna	8 palmi	mt. 2,0197	
Perche	Perica	variabile	variabile	
Toise (du Chatelet de Paris)	Tesa	6 piedi	mt. 1,949	distanza
Pas Commun	Casso	2 piedi	mt. 0,6496	
Lieue marine	Lega marina	15.000 piedi	mt. 4,871	
Pinte	Pinta	43 poll. ³	lt. 0,95	capacità liquidi
Pot	Boccale	2 pinte	lt. 1,90	
Barrique	Botte	—	hl. 2,30	
Pipe	Botte grande, pipa	2 botti	hl. 4,55	
Tonneau	Barile	2 pipe	hl. 9,13	
Boisseau	Staio	—	lt. 13,1	capacità solidi
Muid	Maggio	—	hl. 3,05	
Denier	Denaro	—	gr. 1,27	peso
Gros	Grosso	3 denari	gr. 3,82	
Once	Oncia	8 grossi	gr. 30,59	
Livre (poids de marque, de Paris: oceanica)	libbra	16 Once	gr. 189,505	peso
Livre (poids de table de Marseille: mediterranea)	libbra	1,2 libbra di Parigi	gr. 407,9	
Cent (oceanica)	—	100 libbre	kg. 48,95	
Quintal (mediterranea)	Quintale	120 libbre	kg. 40,79	
Charge	—	3 quintali	kg. 128,137	
Tonneau	Tonnellata	2.000 libbre	kg. 979	

Misura di misura anglosassoni tuttora in uso in UK e USA

Misura	Simbolo	Nome italiano	Equivalenti	Equivalenti SMD	Uso
Line	l.	Linea	—	cun. 0,812	
Inch	in	Pollice	12 l.	cun. 3,54	
Foot	f.t.	Piede	12 in	cun. 30,84	
Yard	yd	Yarda	3 ft	cun. 91,44	
Fathom	fm.	Braccio	2 yd	cun. 1,83	
Rod, Pole, Perch	rd, po, perch	Portica	5,5 yd	cun. 5,03	
Chain	chn	—	4. rd	cun. 20,12	
Furlong	fur	—	10 chn	cun. 301,17	
Statute mile	mi	Miglio terrestre	8 fur	Km 1,6093	
Nautical miles	mi	Miglio marino	6.080 f.t.	Km 1,8531	
Knot	k	Nodo	6.080 f.t.	Km 1,8531	
Gill	gi	—	—	lt. 0,14	UK
Gill	gi	—	—	lt. 0,12	USA
Pint	pt.	Pinta	4 gi	lt. 0,75	UK
Pint	pt.	Pinta	4 gi	lt. 0,47	USA
Quart	qt.	—	2 pt.	lt. 1,13	UK
Quart	qt.	—	2 pt.	lt. 0,94	USA
Imperial gallon	gal	Gallone	4 qt.	lt. 4,546	UK
Gallon	gal	Gallone	4 qt.	lt. 3,785	USA
Barrel	bbl	Barile	36 gal	hl. 1,636	UK
Barrel	bbl	Barile	31,5 gal	hl. 1,119,8	USA
Hogshead	hhd	—	52,5 gal	hl. 2,387	UK
Hogshead	hhd	—	63 gal	hl. 2,385	USA
Pipe	pipe	—	105 gal	hl. 4,77	UK
Pipe	pipe	—	126 gal	hl. 4,77	USA
Butt	butt	—	108 gal	hl. 4,91	UK
Butt	butt	—	129,7 gal	hl. 4,91	USA
Wine gallon	gal	—	—	lt. 3,78	UK
Tierce	tc	—	42 winegal	hl. 1,59	UK
Puncheon	pun	—	2 tc	hl. 3,18	UK
Tun	tun	—	252 winegal	hl. 9,54	UK
Dram	dr.	Dramma	27,34 grami	g. 1,77	UK USA
Ounce	oz	Oncia	16 dr.	g. 28,35	UK USA
Pound	lb.	Libbra	16 oz	g. 453,60	UK USA
Stone	st.	—	14 lb.	kg. 6,35	UK
Quarter	q.s.	—	28 lb.	kg. 12,70	UK
Quarter	qt.	—	7/4 long ctw	kg. 19,40	USA
Cental	ctw	—	100 lb.	kg. 45,36	UK
Short hundred weight	cwt	—	100 lb.	kg. 45,36	USA
Centweight	cwt	Quintale inglese	112 lb.	kg. 50,8	UK
Long hundred weight	cwt	Quintale inglese	112 lb.	kg. 50,8	USA
Ton	t	Tonnellata inglese	20 cwt.	kg. 1016	UK
Longton	lt.	Tonnellata inglese	2240 lb.	kg. 1016	USA
Short ton	st.	Tonnellata americana	2000 lb.	kg. 907,18	USA

lunghezze
comuni in UK
e USA

capacità
per liquidi

Misure antiche

pesi

TRATTATI DI ARCHITETTURA NAVALE

- 1607 Crescenzo, Bartolome: *Nautica mediterranea*
Roma, B. Bonfadino. 1 vol. Folio.
- 1612 Cano. Thomé. *Arte para fabricar, fortificar Y aparejar*
naos de guerra Y. merchante.
Sevilla.
- 1623 Hobiez, Ethien: *De la consctruction d‘une galère et*
de son equipage.
Paris. 1 vol. 8°.
- 1629 Furtenbach, Joseph: *Architectura navalis.*
Ulm, J. Saurn. 1 vol. folio, R: 1939, 1975
- 1643 Fournier, George: *Hydrographie.*
Paris, M. Soly. 1 vol. folio. R: 1667, 1679, 1975
- 1646 Dudley Robert: *Arcano del mare.*
Firenze, G. Cocchini. 3 vol. folio. R: 1661.
- 1671 Voos, Isaac: *De triremium et liburnicarum*
constructione dissertatio in Thesaurus antiauitatis
Groevii et Granovii.
- 1671 Witsen, Nicolaes: *Architectura navalis et regimen*
nauticum, ofte.
Amsterdam. P. & G. Blaeus 1 vol. folio R 1690,
1975.
- 1671 *Construction des vaisseaux du roi. et le noms*
Havre.
- 1677 Hayet. -: *Description du vaisseau le Royal Louis.*
Marseille. 1 vol. 4°.
- 1677 Dassie, F.: *L'architecture navale....*
Paris. J. de la Cailie. 1 vol. 4 . R: 1695
- 1680 Van Keulen, Johan: *De meuwe Hollandsche scheep*
sbouw.
Amsterdam. J. van Keulen. 1 vol. 4°.

- 1684 Keltridge, William: Originai drawings of seven hulls of ships Manoscritto, 10 tavole, folio
- 1685 Battine, Edward: The method of building, rigging. apparellmg and furnishing his maties shipps of warr Portsmouth. Manoscritto
- 1686 Stefano de Zuanne de Michel: L'architettura navale di Venezia, manoscritto.
- 1690 Sbonski de Passebon, Henri: Pian de plusieurs bâtiments de mer.
Paris. 1 vol. folio. R: 1977.
- 1697 Hoste. Paul: L'art des armées navales... (annesso.)
Traité de la construction des vaisseaux.
Lyon, Anisson & Posuel. 2 vol. folio.
- 1697 Van Yk, Cornelis: De nederlandsche scheepsbouw konst
Amsterdam. Woorstadt. 1 vol. folio.
- 1705 Allard, Carel: Nieuwe Hollandsche scheepsbouw...
Amsterdam. 1 vol. 4°.
- 1706 Hardingham, John: The accomplished shipwright and mariner..
London, J. Tortons. 1 vol. 4°.
- 1711 Sutherland, William: The ship-builder's assistant.
London. 1 voi. 4°. R: 1726, 1766, 1784. 1840.
- 1716 Bushnell, Edmund: The compleat shipwright.
Richard Mount. 1 vol. 4°.
- 1719 L'art de bâtir lesvaiseaux Amsterdam, D. Mortier. 2 vol. 4°.
- 1720 Gastanneta, Antonio de: Proporciones de las madidas.
Madrid. P. Alonso. 1 vol. folio.
- 1720 Gueralt du Pas. F.J.: Recueil de veues de tous les differens bastimens Paris. Giffart. 1 vol. 4°.
- 1721 Languedoc, -: Traité sur les triremes, ou. .
Paris. 1 vol. 8°.

- 1723 Bragenaes, Laurens: Søe architectur eller skyb bygger-kunsten Kobnhaven. 1 vol. folio.
- 1729 Sutherland, William: Britain's glory, or shipbuilding.. London. A. Bettersworth. 1 vol. folio.
- 1737 Belidor, Francois F.. architecture hydraulique... Paris. 4 vol. 4°.
- 1737 Recueil generai des outils dont on se sert dans les ateliers d'un port de marine. 1 vol.
- 1742 Lambrechts, -. Handboekie voor den zeeleerling... Amsterdam, J. van Keulen. 1 vol. 8°.
- 1744 Boismelé & Richebourg: Histoire générale de la marine... Paris. 3 vol. 4°.
- 1746 Bouguer, Pierre: Traite du navire, de sa construction et de ses mouvements. Paris, Jombert. 1 vol 4°.
- 1749 Euler, Léonard Scientia navalis, seu tractatus de constituendis.. StPetersburg. 1 vol. 4°. R: 1773, 1776, 1790.
- 1752 Duhamel du Monceau, Henri Louis: Elemens de l'architecture navale... Paris. A. Jombert. 1 vol. 4°. R: 1791, 1970.
- 1753 Inventaire pour servir à l'armement et desarmement de la galère du roi. Toulon, Folio
- 1757 Zwingdregt L.van & De Ruyter C : Verhandeling van den Hollandschen scheepsbouw s'Gravenhage, de Hondt & Scheurleer. 1 vol. 4°.
- 1757 Udemans, Willem: Korte verhandeling van den nederlandsche scheepsbouw. Middelburg, P. Gillisen. 1 vol 4°.
- 1764 Murray, Mungo: A treatise on ship-building and navigation Depthford. 1 vol. 4°. R: 1765.

- 1768 Chapman, Fndrick Hendrik af. *Architectura navalis mercatoria*.
Stockholm. 1 vol. folio. R: 1775, 1971.
- 1769 Gautier. Francisco. *Reglamento de maderas de roble necessarias para fabricar un navio de 70 canones*.
1 vol. folio.
- 1771 Juan Jorge: *Examen maritimo theorico practico*.
Madrid. F.M de Mena. 2 vol. 8°. T. 1780, 1793, 1819.
- 1775 Chapman, Fnedrick H. af: *Tractat om skeppsbyggeriet tillika med forklaring...* Stockholm. J. Pfeiffer. 1 vol. 4°. R: 1769, 1781. 1782.
- 1776 Vial du Clairbois, H.S.. *Essai geometrique et pratique sur l'architecture navale* Brest. R. Malassis. 1 vol. 8°.
- 1776 Du Maitz de Goimpy: Francois: *Traite sur la construction des vaisseaux*.
Paris. D.C. Couturier. 1 vol. 4°.
- 1781 Stalkartt, Marmaduke: *Naval architecture*.
London 1 vol 4°. 1 atlante folio.
- 1782 Secondat, Jean-baptiste: *Traite général de la mesure des bois..*
Rochefort, Bonhomme. 2 vol.
- 1784 Le Roi. Julien David: *Les navires des anciens*.
Paris, Nyon. 1 vol. 8°.
- 1784 Gordon, Thomas: *Principles of naval architecture..*
London. Evans.
- 1874 Fernandez de Landa, José R.: *Reglamento de maderas necessarias para la fabrica de baxeles...*
Madrid, J. Ibarra. 1 vol. folio.
- 1787 Hutchinson, William. *Treatise on practical seamanship, with...*
Liverpool 1 vol. 4°. R: 1794, 1969.

- 1787 Vial du Clairbois, H.S.. *Traité elementaire de la construction des vaisseaux...*
Paris, Clousier. 1 vol. 4°.
- 1787 Romme, Charles: *L'art de la marine ou...*
La Rochelle, P.L. Chauvet. 1 vol. 4°.
- 1788 Mariz de Souza, Sarmento F.. *Elementos de construccão e dictionario. ...*
Lisboa, F.L. Ameno. 1 vol. 8°.
- 1788 The shipbuilder's repository or a treatise on marine architecture...
London, Parsley. 1 vol. 4°.
- 1789 Missiessy, Edouard J. Burgues de: *Arrimage des vaisseaux...*
Paris, Imp. royale. 1 vol. 4°.
- 1790 Paganino, José J.: *Rezumo do aparelho do navio.*
Lisboa. 1 vol. 4°.
- 1791 Ciscar, Francisco: *Reflexiones sobre las maquinas y maniobras de...*
Madrid, imprenta réal. 1 vol. 4°.
- 1791 A collection of papers on naval architecture...
London. 2 vol.
- 1798 Missiessy, Edouard J. Burgues: *installation des vaisseaux.*
Paris, Impr. républicaine. 1 vol. 4°.
- 1800 Charnock, John: *A history of marine architecture.*
London, Bye & Law. 3 vol. 4°.
- 1805 Via! du clairbois, H.S.: *Traité elementaire de la construction des bâtiments de mer...*
Paris, Magimel. 2 vol. 4°.
- 1805 Steel, David: *The elements and practice of naval architecture.* London, Wittingham. 1 vol. 4°. 1
5tante folio. R: 1822, 1977.

- 1812 Fulton, Robert: De la machine infernale maritime ou de la torpille..
Paris, Magimel. 1 vol. 8°.
- 1815 Pocock N.: Six engraved outlines of ship of war.
Folio.
- 1816 Buchanan, Robert: A practical treatise on propelling vessels by steam..
London, Ackerman. 1 vol. 8°.
- 1817 Blackburn Isaac. A treatise on the science of shipbuilding. 1 vol. 4°.
- 1819 Rees, Abraham: Naval architecture (section, in New cyclopaedia)
London. 1 vol. 4°. R. 1970.
- 1822 Rijk, J.C.: Handleiding tot de kennis van den sheepsbouw.
Rotterdam. 1 vol. 4°.
- 1831 LeComte, Pierre: Afbeeldingen van schepen en vaartuigen.
Amsterdam. 1 vol. 4°.
- 1836 Blackburn, Isaac: The theory and science of naval architecture.
Plymouth. 1 vol. 4°.
- 1850 Peake, James: Rudiments of naval architecture.
London, J. Weale. 1 vol. 8°.
- 1851 Fincham, John: A history of naval architecture.
London, Wittaker. 1 vol. 4°.
- 1852 Griffiths, John W.: Treatise on marine and naval architecture.
New York, Appleton. 1 vol. 4°.
- 1852 Fincham, John: An outline of shipbuilding.
1 vol. 8°, 1 atlante folio.

- 1852 Montagu, Robert: Naval architecture.
1 vol. 8°.
- 1859 Mossel, J.P.J.: Handleiding tot de kennis van het
schip.
Amsterdam, J.van Keulen 1 vol. 8°. R: 1974.
- 1863 Murray, Andrew & Robert: Shipbuilding in iron and
wood.
Edinburgh. 1 vol. 4°.
- 1864 Kierkegaard, N.C.: Praktisk skeppsbygnadskonts.
Goteborg. 1 vol. 4°.
- 1864 Russel, John Scott: The modern system o* naval
architecture.
Day & Son, London. 3 vol. folio.
- 1865 Fairbain, William: Treatise on iron shipbuilding.
1 vol. 8°.
- 1866 Rankine, W.J. Macquord: Shipbuilding, theoretical
& practical.
London, W. Mackenzie. 1 vol. folio.
- 1871 Werner, Reinhold' Atlas des Seewesens.
Leipzig. 1 vol. 4°.
- 1879 White, W.H.: Handbuch für Schiffbau.
Leipzig. 1 vol. 8°.

Segue parte n° 4

