

The background is a detailed architectural blueprint in white lines on a dark blue background. It shows a complex cross-section of a building, likely a ship's hull or a large industrial structure, with various rooms, corridors, and mechanical components. The drawing is dense with lines and includes some circular patterns and rectangular structures.

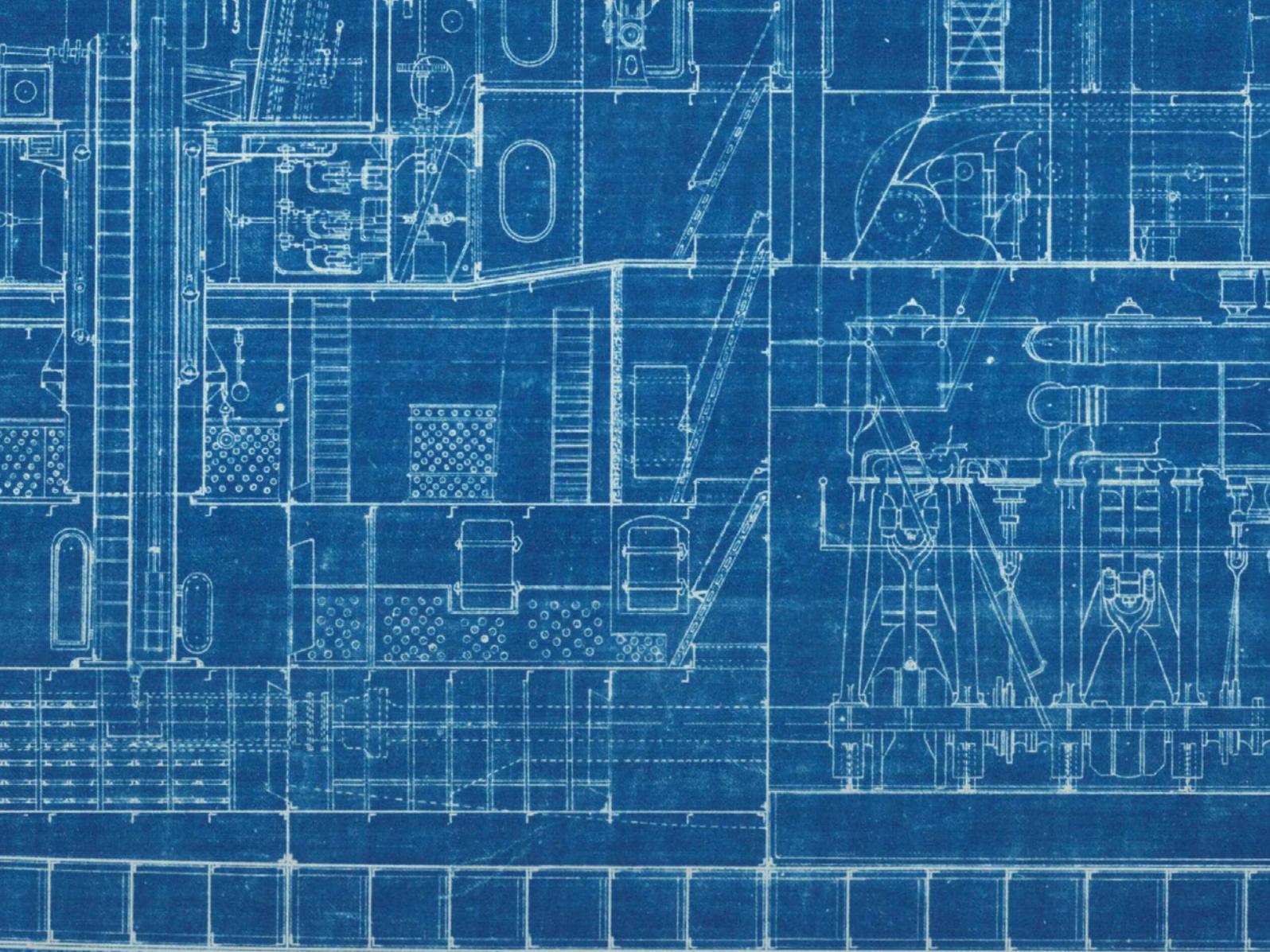
Regia Scuola Superiore Navale di Genova

La celebrazione del 150°

a cura di

Marco Ferrando

Gianfranco Damilano



26

24

22

20

18

16

14

12

28

30

40

Sistema Museale di Ateneo (SMA)

3

Responsabile Collana

Stefano Schiaparelli
(Università di Genova)

Comitato scientifico

Fabrizio Benente
(Università di Genova)

Fabio Caffarena
(Università di Genova)

Lauro Magnani
(Università di Genova)

Regia Scuola Superiore Navale di Genova

La celebrazione del 150°

Atti del convegno del 17 dicembre 2021

a cura di
Marco Ferrando
Gianfranco Damilano



è il marchio editoriale dell'Università di Genova



Atti del convegno "La celebrazione del 150° della Regia Scuola Superiore Navale di Genova" del 17 dicembre 2021 organizzato da Scuola Politecnica dell'Università di Genova e Associazione Italiana di Tecnica Navale.

Il convegno è organizzato in collaborazione con la Sezione Ligure Piemontese di



© 2023 GUP

I contenuti del presente volume sono pubblicati con la licenza Creative commons 4.0 International Attribution-NonCommercial-ShareAlike.



Alcuni diritti sono riservati

ISBN 978-88-3618-248-0

e-ISBN (pdf) 978-88-3618-249-7

Pubblicato a dicembre 2023

Realizzazione Editoriale
GENOVA UNIVERSITY PRESS

Via Balbi, 6 – 16126 Genova

Tel. 010 20951558 – Fax 010 20951552

e-mail: gup@unige.it

<https://gup.unige.it>



Stampato rispettando l'ambiente da

www.tipografiaecologica.it

Tel. 010 877886

SOMMARIO

Saluti e apertura del convegno	9
<i>Federico Delfino, Magnifico Rettore dell'Università di Genova</i>	

PRIMA PARTE

Angelo Scribanti e il suo contributo allo sviluppo e al prestigio della Regia Scuola Superiore Navale

Le ragioni storiche ed economiche relative alla formazione della Regia Scuola Superiore Navale	13
<i>Marco Ferrando</i>	
Angelo Scribanti (1868 - 1926) Professore e Ingegnere navale	23
<i>Francesco Materno, Carlo Podenzana-Bonvino</i>	
L'attività di Angelo Scribanti nella Regia Marina e alcune esperienze alla vasca della Spezia	37
<i>Claudio Boccalatte</i>	
Angelo Scribanti, storie e microstorie di costruzioni navali	49
<i>Massimo Corradi</i>	

SECONDA PARTE

Il patrimonio della Regia Scuola Superiore Navale

Documenti, strumenti, disegni per lo sviluppo della progettazione navale	75
<i>Team DuilioShip</i>	
Navi militari e progettisti formati alla RSSN	95
<i>Marco Gemignani</i>	
Facciamo parlare i disegni: piroscafi, progetti di navi mercantili in legno e ferro	125
<i>Gianfranco Damilano</i>	
Caldaie e apparati motore	133
<i>Umberto Mosconi</i>	
La valorizzazione e la digitalizzazione del patrimonio della Regia Scuola	143
<i>Stefano Schiaparelli</i>	

Saluti e apertura del convegno

Federico Delfino

Magnifico Rettore dell'Università di Genova

È per me un onore essere oggi qui con voi, come Rettore e come Ingegnere, a celebrare il 150° anniversario della Regia Scuola Navale, il nucleo storico della nostra Università.

Costituita nel giugno 1870, avviò le attività didattiche nell'a.a. 1871/1872. Allora la scelta di Genova apparve naturale, dal momento che era il principale porto italiano, sede dell'Ansaldo, unica industria di apparati marini, nonché sede delle maggiori società di navigazione a vapore.

Una scelta apparentemente logica ma, vista dalla prospettiva odierna, anche audace: una vera e propria sfida, se pensiamo che il Regno d'Italia si era da poco formato e alla Regia Scuola Navale venne affidato l'arduo compito di dare uniformità alla formazione superiore in ambito meccanico e navale funzionale, poi, sia al settore civile sia al settore militare.

Una sfida superbamente vinta. Non dimentichiamoci che il Rex, il transatlantico che stupì il mondo e fu assunto a modello di eccellenza tecnica, design e innovazione, fu progettato nei cantieri di Sestri Ponente nel 1930 da ingegneri della Regia Scuola. Dopo solo 60 anni dalla sua

fondazione, la Scuola si era ben dimostrata all'altezza delle ambiziose attese, formando professionisti di vaglia, dotati di competenze trasversali. Un concetto molto attuale oggi e non molto conosciuto all'epoca e che, eppure, è stato l'elemento vincente per la Regia Scuola e rappresenta oggi un obiettivo importantissimo per l'Università dei nostri tempi: fornire ai giovani un'istruzione a tutto campo, adeguata alle esigenze contemporanee, che tenga conto delle indispensabili competenze tecniche ma anche delle soft skills che concorrono a costituire un bagaglio culturale e professionale indispensabile in ogni contesto lavorativo (autonomia, flessibilità, adattabilità, resistenza allo stress, fiducia in se stessi, pianificazione, attenzione ai dettagli, continuità).

Già all'inaugurazione dell'a.a. 1912/1913 l'allora Rettore Edoardo Maragliano, soddisfatto del percorso svolto, prefigurava nella Regia Scuola le fondamenta di un più ampio e articolato organismo di studi universitari in campo ingegneristico. Si trattò di un'intuizione lungimirante. Da quel nucleo storico, infatti, si sviluppò la Facoltà di Ingegneria, l'attuale Scuola Politecnica, e adesso molti dei suoi

corsi sono il fiore all'occhiello dell'Ateneo genovese, come evidenziato dalle rilevazioni CENSIS 2021/2022, che collocano le nostre lauree magistrali di ingegneria industriale e dell'informazione al primo posto a livello nazionale.

Grazie alla centralità di cui oggi gode la *blue economy*, Genova ha la concreta opportunità di valorizzare nuova-

mente la sua vocazione di città di mare, puntando molto, ancora una volta, sull'ingegneria navale e sulla più recente ingegneria nautica, che, molto apprezzate anche dagli studenti internazionali, hanno tutti i requisiti per rappresentare un volano per il rilancio e lo sviluppo del nostro territorio.

PRIMA PARTE

**Angelo Scribanti e il suo contributo allo sviluppo
e al prestigio della Regia Scuola Superiore Navale**

Le ragioni storiche ed economiche relative alla formazione della Regia Scuola Superiore Navale

*Marco Ferrando**

Situazione del settore marittimo nella prima metà del XIX secolo

Fino alla metà del XIX secolo, l'ingegnere navale, definito come oggi comunemente s'intende, non esisteva. Esistevano, invece, due distinte professionalità, una prossima a quella dell'odierno ufficiale macchinista che veniva formata nelle scuole e l'altra, quella del costruttore, alla quale si perveniva attraverso l'esperienza e l'apprendistato.

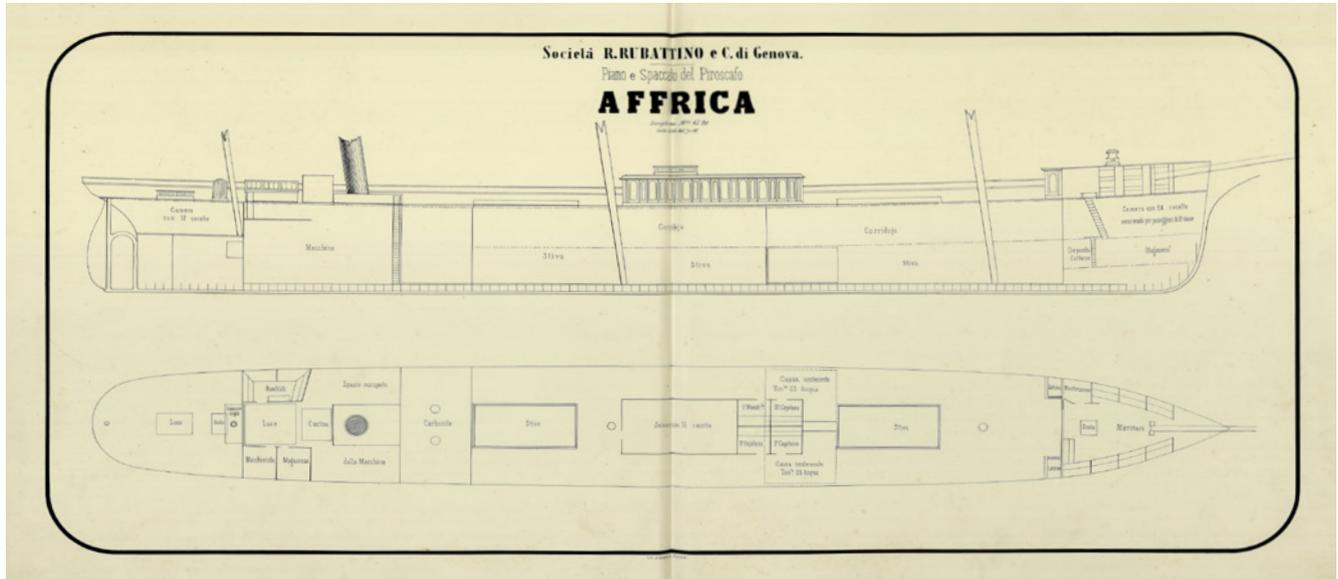
A partire dall'inizio del secolo XIX, il settore marittimo viene completamente rivoluzionato dalla «marcia trionfale del vapore». La forza motrice eolica, sfruttata attraverso sistemi di velatura divenuti nel corso dei secoli sempre più articolati e complessi, è stata cioè progressivamente rimpiazzata dalla propulsione meccanica, assicurata da grandi ruote a pale poste sulle fiancate delle navi e mosse

da apparati motore a vapore, installati però ancora su scafi in legno, che spesso conservavano anche alberatura e vele.

Intorno alla metà dell'Ottocento le ruote laterali a pale, che presentavano numerosi inconvenienti in termini di basso rendimento e manifesta fragilità in caso di intensificarsi del moto ondoso, vengono soppiantate dall'elica poppiera, inizialmente bipala e successivamente a tre o quattro pale. Questa, oltre a consentire un più elevato rendimento generale e un minor ingombro, assicura maggiori garanzie di funzionamento.

All'impiego del propulsore ad elica si accompagna la sostituzione del tradizionale scafo in legno con quello in acciaio, che presenta indubbi vantaggi in relazione all'economia di peso a parità di dimensione ed alla robustezza della struttura. Altri requisiti positivi sono la maggiore capacità di carico e minori tempi ed oneri di costruzione e manutenzione.

* Università di Genova.



Piroscafo 'Affrica' Tavola tratta da «Materiale navale della Società R. Rubattino e C. Concessionari dei servizi postali marittimi», Archivio DuilioShip

L'utilizzo del metallo per la costruzione degli scafi comportò inoltre, assai più di quanto non fosse avvenuto con l'introduzione della propulsione meccanica, un mutamento radicale degli assetti organizzativi dei cantieri navali esistenti. Venne inoltre resa obsoleta la figura del costruttore navale che derivava le sue capacità esclusivamente dalla pratica, spesso tramandata attraverso le generazioni, e si determina la necessità di nuove figure professionali, gli ingegneri navali, dotate di specifiche competenze scientifiche.

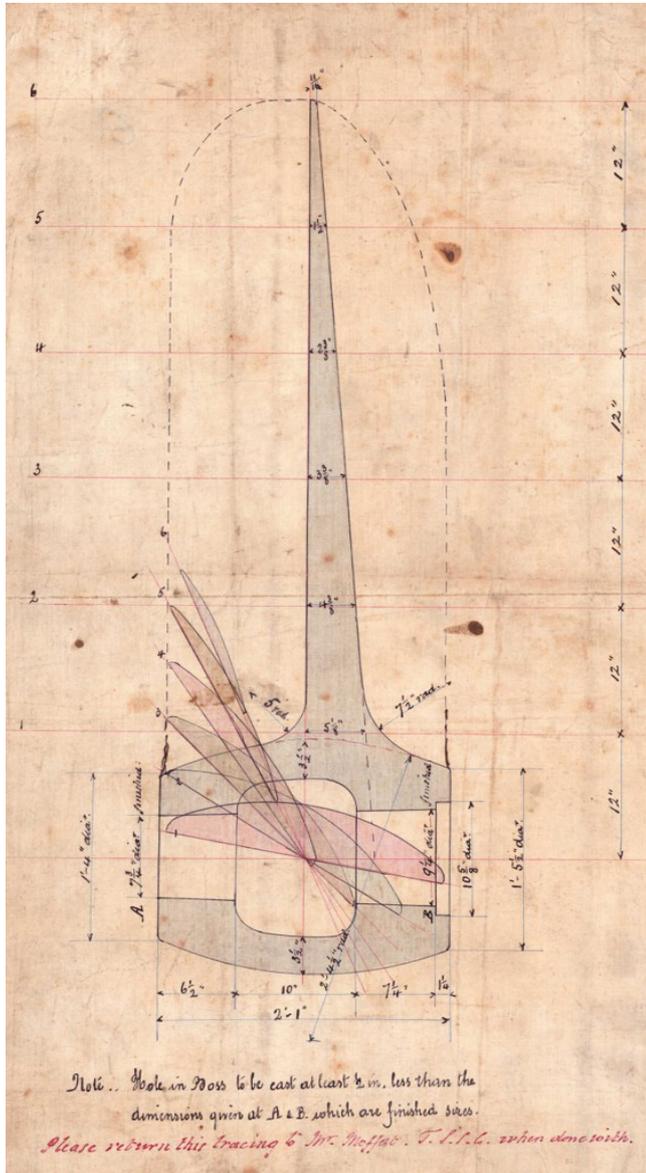
Situazione del settore marittimo Italiano all'Unificazione

Mentre alcuni Paesi accettarono rapidamente la sfida di trasformare la propria marineria velica in una flotta di

piroscafi, convinti che le prime difficoltà incontrate nella realizzazione e nella gestione dei nuovi mezzi sarebbero state velocemente superate, altre nazioni tardarono ad inserirsi nel settore, convinti, al contrario, che le proprie flotte veliche avrebbero retto il confronto. Tra i Paesi che si attardarono a cogliere le nuove opportunità fornite dai vapori ci fu anche l'Italia.

Principali cause del ritardato adeguamento tecnologico della flotta mercantile italiana:

- molti armatori ritennero di non doversi attivare in quanto pensavano che il vapore sarebbe stato presto abbandonato per le elevate spese di acquisizione e gestione e per gli inconvenienti tecnici che i primi modelli avevano fatto registrare;
- molti armatori, quando le flotte di piroscafi stranieri



Particolare tratto dal disegno: Screw propeller for the S. S. Warkworth - Disegno a china nero e acquerello su carta lucida. 540 x 360 mm, Archivio DuilioShip

li scalarono dai loro abituali traffici e rotte, imponendo condizioni competitive non sostenibili, preferirono trovare mercati di nicchia piuttosto che compiere un salto tecnologico e modernizzare la propria flotta;

- esisteva un gap tecnologico e organizzativo tra i cantieri italiani e quelli esteri, in particolare quelli inglesi.

A tal proposito di quest'ultimo i cantieri navali nazionali nel primo decennio post unitario soffrivano di gravi carenze organizzative, essi infatti conservavano caratteristiche di precarietà strutturale e stagionalità di produzione che li rendevano poco differenti dalle carpenterie specializzate nella semplice costruzione di barche.

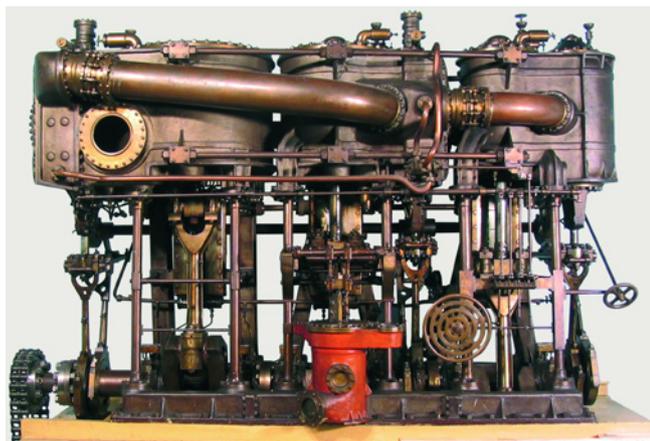
All'indomani dell'esito disastroso della battaglia di Lissa (1866) si manifestarono tutti i problemi di inadeguatezza della flotta militare unitaria rispetto ai compiti ai quali era stata chiamata ad assolvere. In particolare, la Marina aveva individuato le due principali ragioni di inefficienza: nella scarsa preparazione degli equipaggi e nella dipendenza dai cantieri e dalle industrie belliche estere per quanto concerneva le forniture militari.

Ritardo tecnologico, o comunque assai differenziata efficacia bellica, fu indicato in particolare da Benedetto Brin, che sottolineò come, subito dopo l'Unificazione, la flotta militare italiana non disponesse che del materiale meschino ereditato dalle marine dei regni del Piemonte e di Napoli.

Un altro fattore di importanza fondamentale nel quadro complessivo della realizzazione del progresso marittimo del nostro Paese fu l'indisponibilità di ingegneri navalmeccanici che fossero in grado di progettare e allestire i nuovi vettori navali e le apparecchiature di propulsione, e di ufficiali di coperta e di macchina che potessero condurli ed eventualmente ripararli durante la navigazione.



Modello della fregata Regina (prima metà del XIX secolo) la appartenente alla Marina del Regno di Sardegna – Modello didattico conservato dal dipartimento di ingegneria navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni (DITEN)



Modello di una delle motrici alternative a vapore verticali facenti parte dell'impianto di propulsione della nave da battaglia corazzata Emanuele Filiberto – Modello didattico conservato dal DITEN



Modello di un bastimento della metà dell'Ottocento attrezzato a brigantino con scafo in legno e propulsione ad elica – Modello didattico conservato dal DITEN

Il capoluogo ligure rappresentava comunque il più importante scalo portuale del Paese ed un centro cantieristico armatoriale ove non mancavano di evidenziarsi, nonostante l'attaccamento degli armatori cittadini alla gloriosa tradizione della propulsione velica, i sintomi di novità e di trasformazione.

Nella città, infatti, all'inizio degli anni Sessanta, avevano sede due delle tre società di navigazione a vapore esistenti all'epoca in Italia: la «Accossato e Peirano» e la «Rubattino». La flotta a vapore di queste due società rappresentava, nel 1868, il 56% del totale del tonnellaggio a vapore nazionale; sempre a Genova si collocava l'unica impresa, l'Ansaldo, in grado di produrre, già nel 1860, apparati motore marini. Va anche ricordato che nel 1861 venne fondato a Genova il Registro italiano navale.

Si trattava dunque di un ambiente avanzato – naturalmente in confronto alla situazione di arretratezza nazionale – e quindi particolarmente favorevole a recepire nuove iniziative finalizzate ad un innalzamento del livello qualitativo dell'istruzione nel campo marittimo.

Iniziative governative volte a risolvere i problemi del settore marittimo italiano

L'esigenza di dotare il Paese di una marina militare adeguata ed efficiente, accentuatasi dopo la disastrosa prova fornita da navi ed equipaggi alla battaglia di Lissa (1866), venne affrontata dai governi della Destra Storica.

Nella seconda metà degli anni Settanta fu intrapresa la realizzazione di un programma di globale potenziamento della flotta da guerra, impostato con la regia di Benedetto Brin, divenuto ministro della Marina del governo Depretis

Nel 1870, con la costituzione della Commissione rea-





Affinché si potesse pervenire alla realizzazione del progetto fu richiesto che «i corpi costituiti in Genova ne facesse istanza» e concorressero alle spese per il mantenimento del nuovo istituto.

Questa richiesta venne soddisfatta e nello statuto del 1879 i costi della Scuola, calcolati in Lire cinquantamila all'anno da destinarsi per intero al pagamento degli stipendi a professori e assistenti e all'acquisto della prima dotazione di materiale scientifico, risultano ripartiti come segue:

- Ministero di Agricoltura,
 Industria e Commercio Lire 10'000
- Ministero della Marina Lire 6'000
- Provincia di Genova Lire 15'000
- Comune di Genova Lire 15'000
- Camera di Commercio di Genova Lire 4'000

La Scuola navale genovese fu quindi conseguenza di due ordini di interessi, da una parte l'esigenza della marina militare di affrancarsi al più presto dalla dipendenza straniera per quanto riguardava la costruzione di piroscafi da guerra, dall'altra la non meno importante necessità che tale affrancamento coinvolgesse anche le costruzioni civili per poter contare in tempi ragionevoli su una flotta mercantile al passo con i tempi e per vincere le resistenze al cambiamento e lo scetticismo che aleggiava negli ambienti armatoriali.

Angelo Scribanti (1868 - 1926)
Professore e Ingegnere navale
Francesco Materno , Carlo Podenzana-Bonvino**

La figura di Angelo Scribanti può senza dubbio alcuno collocarsi tra le personalità più eminenti nella branca dell'ingegneria navale italiana. I suoi studi e la sua dedizione hanno contribuito ad un considerevole accrescimento scientifico e culturale in un campo che storicamente, da sempre è appannaggio del mondo anglosassone. Durante la sua vita i contributi di Scribanti non si sono limitati alla mera ricerca scientifica legata a vari aspetti tecnici, bensì ad un ampio spettro di ricerca e studio allargato ad ampio raggio alle discipline economiche e umaniste, tenute insieme da un unico filo conduttore, la nave e il mare. Questa sua poliedricità lo rende a tutto tondo uno dei grandi maestri della Scuola navale italiana, che grazie ai suoi contributi è riuscito a far conoscere la qualità e l'importanza dell'allora giovane Regia Scuola Superiore Navale di Genova a livello internazionale. Indirettamente possiamo dire che il grande lavoro scientifico di Scriban-

ti ha confermato alla comunità scientifica internazionale che Genova, allora come oggi, ha un destino storico legato al mare e alla *scientia navalis* in essa racchiusa, il connubio tra industria e Accademia che Scribanti sottolineava esisteva allora e si è rafforzato oggi.

Biografia

Non è possibile parlare della Regia Scuola Superiore Navale di Genova senza parlare di Angelo Scribanti che, prima come studente e poi come professore ordinario di architettura navale, fa parte della sua storia e contribuisce al suo prestigio.

Nasce a Cicagna, un paese nella Val Fontanabuona, nell'entroterra genovese, il 31 marzo 1868. Suo padre, Paolo Scribanti, è piemontese, di Gattinara in provincia di Vercelli, mentre la madre Angela è una Bo di Sestri Levan-

* Università di Genova.



Ritratto di Angelo Scribanti (1868 -1926), g.c. Archivio storico scuola politecnica – UniGe



Il Palazzo dell'Ammiragliato, sede della Regia Scuola Superiore Navale a Genova, nei pressi di piazza Principe, g.c.
Archivio storico scuola politecnica – UniGe

te, nipote di Angelo Bo (1801-1874) Senatore e preside della facoltà di medicina della Regia Università di Genova.

Frequenta il liceo classico a Chiavari e poi a Vercelli. Si iscrive a Scienze fisiche, matematiche e naturali presso l'Università di Torino e successivamente alla scuola di ingegneria della stessa città dove si laurea ingegnere civile nel 1891.

Entra subito, per concorso, nel Genio navale e il Ministero della Marina lo manda, con il grado di tenente, alla Regia Scuola Superiore Navale di Genova.

Quando vi si iscrive, già laureato ingegnere civile a Torino e tenente del Genio navale, nel quale è entrato per concorso subito dopo la laurea, siamo nel 1891, la Regia Scuola ha vent'anni di vita e già conta numerosi laureati.

Pochi anni dopo, così si vanta Carlo de Amezaga, allora Presidente del Consiglio Direttivo della Scuola:

[...] gl'ingegneri stranieri, nelle cui mani si trovava, esclusivamente, la direzione delle nostre officine e cantieri navali, nel 1871, epoca del sorgimento della Scuola, poterono essere con opportunità sostituiti dagli ingegneri navali, laureati nella Scuola stessa; mentre gl'istituti nautici del Regno vennero forniti dei bisognevoli docenti, anch'essi laureati nella nostra Scuola. Inoltre, la Marina Militare ammise, in quell'intervallo di tempo, nel corpo del Genio parecchi dei nostri laureati e comandò, presso la nostra Scuola, buon numero dei

suoi ingegneri, provenienti da scuole di applicazione per ingegneri civili, a formarsi negli insegnamenti della ingegneria navale. [Annuario della Regia Scuola Navale Superiore di Genova Anno scolastico 1898-99, pp. 8-9]

La Scuola nasce come percorso triennale di perfezionamento in ingegneria navale.

Ci si potrebbe domandare cosa abbia spinto questo giovane ingegnere, nato in un paesino dell'entroterra e formato in un'università piemontese, ad entrare a far parte della Marina Militare. Per questo bisogna rivolgersi alla

sua ascendenza materna: se infatti il padre era piemontese, la madre era una Bo di Sestri Levante e fu certamente da lei che il brillante studente ereditò la passione per il mare e per la navigazione. Conseguita dunque la laurea di ingegnere navale e meccanico nel 1893, ed entrato per concorso nel Genio Navale, prende parte ai lavori di costruzione o di trasformazione di numerose navi da guerra e presta servizio presso la vasca delle esperienze delle carene nel Regio Arsenale della Spezia.

Conosce il mondo della navigazione anche direttamente, imbarcato sotto il comando dell'Ammiraglio Ca-



Immagine del carro dinamometrico per le carene della Vasca Navale della Spezia, ripresa nel corso di una prova di modello, g.c. Marina Militare

millo Candiani, già Direttore del suddetto Arsenal, che lo sceglie come suo segretario nel 1898 quando, al comando della divisione navale oceanica, compie una missione in Colombia per risolvere una controversia diplomatica.

Il suo interesse però è soprattutto scientifico: studia le formule matematiche che stanno alla base del calcolo delle carene, determina la legge delle velocità e delle accelerazioni durante il varo e ne deduce il valore del coefficiente d'attrito, si occupa della compartimentazione dello scafo con paratie stagne atte a contenere i rischi di allagamento. Una ricca produzione scientifica gli fa vincere, nel 1903, la cattedra di professore ordinario di Architettura navale in quella stessa Regia Scuola Superiore Navale di Genova che lo ha visto studente e che, da quel momento in poi, non lascerà più, rinnovandola e contribuendo grandemente al suo prestigio.

Quando ne assume la direzione, la Regia Scuola soffre per la mancanza di sufficienti finanziamenti e per un'incertezza relativa alla sua fisionomia che vede le autorità che la guidano schierarsi su due fronti: alcuni desiderano che resti una scuola tecnica specifica per le costruzioni navali e la navigazione; altri, più illuminati, vorrebbero ampliarne gli orizzonti fino a porre le basi per una facoltà di ingegneria più simile ad un politecnico. Scribanti è fra questi e negli anni della sua direzione, mantenuta fino alla morte nel 1926, saprà condurla verso questo obiettivo.

Nonostante i numerosi impegni, che lo vedono coinvolto anche nella vita politica del Comune di Genova, la sua produzione tecnico scientifica non si arresta, come dimostrano gli innumerevoli opuscoli conservati ancora oggi presso la Biblioteca della Scuola Politecnica dell'Università di Genova. Scrive senza sosta, pubblicando i propri saggi non soltanto in Italia, ma anche a Londra e a Parigi.

Incredibilmente trova anche il tempo di occuparsi di storia navale: nel 1922 pubblica una *Memoria sulle galee di Cesare Magalotti*, celebre comandante della flotta pontificia in epoca medievale; nel 1924 i *Frammenti di cronaca navale seicentesca*. Negli ultimi mesi della sua vita si dedica alla stesura di un libro dal titolo *Statica della nave* trattata come un'applicazione del principio del minimo lavoro e che verrà pubblicato postumo nel 1928.

Nelle parole di Gioacchino Russo, che ne pronuncia una solenne commemorazione a dieci anni dalla sua morte, troviamo riflesso, pur nella retorica che caratterizza lo stile di quell'epoca, il prestigio e l'affetto legati alla sua memoria presso la Scuola.

Angelo Scribanti finì i suoi giorni nelle prime ore della domenica 27 giugno 1926 nella Villa Bo a Sestri Levante. Il Ministro della Pubblica Istruzione telegrafò alla Scuola nei seguenti termini:

Scomparsa illustre Professore Scribanti, grave per la Scienza, gravissima per codesta Scuola che egli aveva guidato alla sua fama attuale che esce confini della Patria, mi ha assai turbato e commosso stop. Prego vosignoria rendersi interprete miei sentimenti famiglia e Corpo Accademico e rappresentarmi funerali. Ministro Istruzione Fedele.

e ancora, il Ministro della Marina:

Marina da guerra, che ebbe ad apprezzare durante e dopo servizio nella Marina Militare doti elettissimo professore Scribanti, prende vivissima parte lutto di codesta Scuola alla quale egli seppe dare fama oltrepassante confini nostro paese. Prego Vossignoria presentare desolata



vedova condoglianze questo Ministero. E posso, amico Moresco, ricordare il telegramma col quale esprimevi alla Signora Bice Scribanti i sentimenti della Università piange studioso consapevole che tanta luce di pensiero fecondo diede cultura superiore genovese e riverente saluta il cittadino nobilissimo l'uomo di grande cuore stop. Accorati ossequi. Rettore Moresco.

In una nicchia affacciata sullo scalone principale di Villa Cambiaso, da lui resa sede della Regia Scuola e divenuta poi sede della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Genova, oggi Scuola Politecnica, un busto in bronzo dedicato ad Angelo Scribanti fa di lui memoria riconoscente.

(<https://duilioship.unige.it/node/94> - Brano a cura di Delia Pitto, Team DuilioShip, UniGe)

Esempi di produzione didattica

La produzione scientifica e didattica di Angelo Scribanti come docente e studioso nella Regia Scuola è documentata in un gran numero di pubblicazioni, dispense di docenze, atti di convegni, note, raccolti in fascicoli, in molti casi con testi scritti a mano.

Si tratta di una collezione di oltre 110 pubblicazioni, che coprono l'intero periodo nel quale Scribanti è stato docente e poi direttore della Regia Scuola, dal 1900, ancor prima della sua nomina, fino al 1926, anno della sua morte.

Lo scritto che maggiormente documenta il valore scientifico e didattico dei suoi insegnamenti è costituito dal volume *Lezioni di Teoria della Nave*, tenute nell'anno 1900 – 1901. Esso è rilegato ed è composto da 1113 pagine, tutte scritte a mano, con testo, formule, tabelle e figure, in una forma molto chiara e accurata.

Le lezioni costituiscono un trattato pressoché completo di architettura navale. Nella prima parte (785 pagine, 28 capitoli) vengono trattati i fondamenti di idrodinamica, la teoria delle formazioni ondose, valutazioni della resistenza della carena secondo i metodi antichi ma soprattutto, come innovatore, secondo il concetto Froudiano, il progetto di un propulsore ad elica, le prove delle navi.

Nella seconda parte vengono esaminate le qualità tecniche delle navi da commercio (portata, stivaggio, galleggiabilità, velocità, assetto, resistenza di struttura), con accenni particolari anche alle attitudini economiche e commerciali delle navi. Un capitolo è dedicato all'impianto di un progetto di nave.

Un'ultima parte (molto consistente) è dedicata al varo (studio, calcoli, esecuzione).

Lezioni di teoria della nave: dettaglio dei capitoli

PARTE I

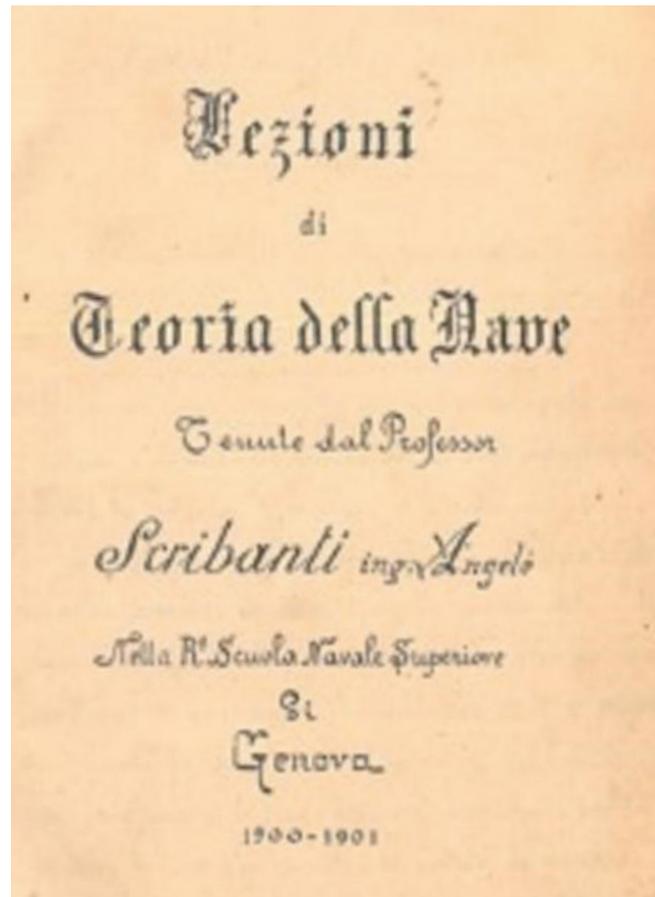
Cap. I Fondamenti di idrodinamica

Cap. II Teoria generale delle formazioni ondose oscillatorie – Preliminari sulla costruzione e sul meccanismo delle onde oceaniche

A sinistra: busto commemorativo di Angelo Scribanti, situato nello scalone del piano nobile di Villa Giustiniani Cambiaso a Genova, g.c. Scuola Politecnica – UniGe

- Cap. III Esame idrodinamico del moto orbitario ellittico
- Cap. IV Formazioni ondose in profondità infinite
- I. Onde di calma
 - II. Onda regolare in corrente
 - III. Sovrapposizione di onde
 - IV. Onde sottovento
 - V. La legge generale della similitudine dinamica
- Cap. V La resistenza delle carene
- Cap. VI Enumerazione delle varie resistenze incontrate da una nave
- Cap. VII Resistenza delle lastre piane al moto
- Cap. VIII Resistenza di solidi immersi e galleggianti
- Cap. IX Valutazione della resistenza delle carene secondo i metodi antichi
- Cap. X Valutazione della resistenza totale secondo il concetto Froudiano
- A-Resistenza d'attrito
 - B-Resistenza di vortici
 - C-Resistenza d'onda
- Cap. XI Studio sperimentale della resistenza
- Cap. XII Casi secondari di applicazione della legge di comparazione
- Cap. XIII Le resistenze addizionali
- Cap. XIV La spinta dei propulsori – classificazione generale dei mezzi di propulsione
- Cap. XV Generazione geometrica dell'elica propulsatrice
- Cap. XVI Esame analitico della spinta e del rendimento meccanico dell'elica propulsatrice
- Cap. XVII Esame sperimentale della spinta e del rendimento meccanico dell'elica propulsatrice
- Cap. XVIII Applicazione della legge di similitudine meccanica all'azione delle eliche isolate
- Cap. XIX Reazioni mutue fra carena e propulsore

- Cap. XX La potenza motrice effettiva
- Cap. XXI La potenza motrice indicata
- Cap. XXII Le prove delle navi
- I. Classificazione e scopo delle prove
 - II. Misura della velocità
 - III. Misura della potenza indicata
 - IV. Prove progressive



Frontespizio del volume *Lezioni di Teoria della Nave*, tenute nell'anno 1900 - 1901; g.c. Scuola Politecnica – UniGe

V. Prove di consumo – Velocità economiche

VI. Alcune conseguenze delle alterazioni introdotte nelle caratteristiche di una nave tipo

Cap. XXIII Il progetto di un propulsore ad elica

II. Resistenza di struttura e proporzionamento delle pale d'elica

III. Progetto di un'elica in base ai risultati sperimentali della vasca di sperimentazione

IV. Cenni sommari sul progetto di un propulsore a ruote

Cap. XXIV Oscillazioni delle navi – Il Rollio

Cap. XXV Effetti meccanici di movimenti oscillatorii

Cap. XXVI Rollio in mezzo naturale ondosio (in mare ondosio)

Cap. XXVII Delle qualità nautiche delle navi in rapporto al rollio

Cap. XXVIII Beccheggio in mare ondosio

PARTE II

Cap. I Esame di alcune qualità tecniche delle navi da commercio (portata, stivaggio, galleggiabilità, velocità, assetto, resistenza di struttura, attitudini economiche e commerciali)

Cap. II Sull'impianto di un progetto di nave

I. Procedimenti grafici

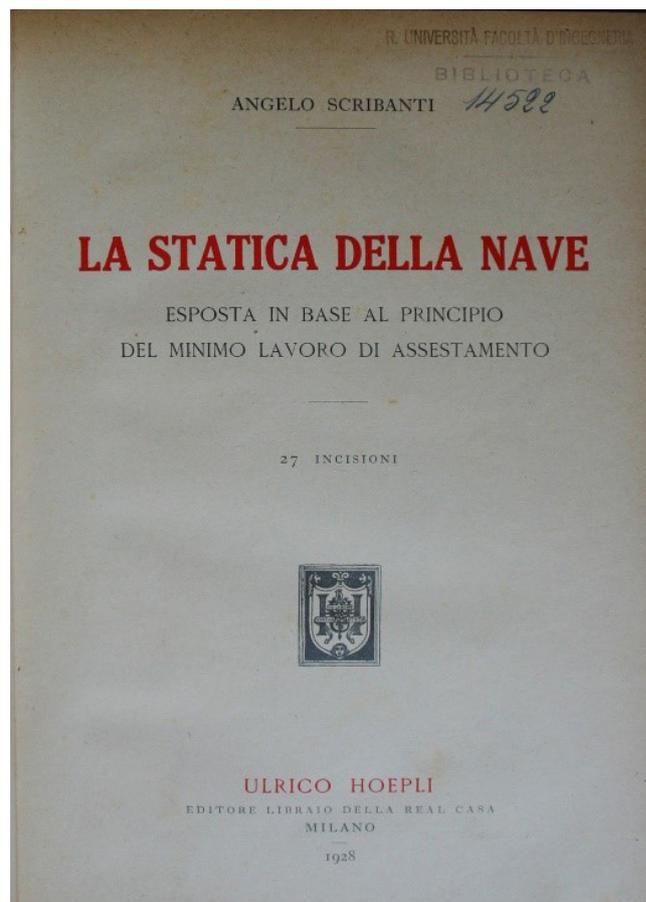
II. Procedimenti analitici

Il suo ultimo lavoro è: «La statica della nave esposta in base al principio del minimo lavoro di assestamento», edito da Ulrico Hoepli nel 1928, pubblicato postumo, revisionato e coordinato dal suo successore alla cattedra di architettura navale e allievo, Ernesto Pierrottet. La copia posseduta dalla Biblioteca di Ingegneria contiene la dedica del libro al prof. Cesare Garibaldi da parte della moglie di Scribanti, Beatrice Ravizza.

La presenza a congressi internazionali di Scribanti

Angelo Scribanti, come membro della Royal Italian Naval Reserve (R.I.N. Member) interviene a diversi convegni internazionali presentando relazioni sui lavori svolti.

Nel 1903 presenta allo Spring Meeting della 44^a ses-



Copertina del volume *La statica della nave esposta in base al principio del minimo lavoro di assestamento* ed. 1928; g.c. Scuola Politecnica – UniGe

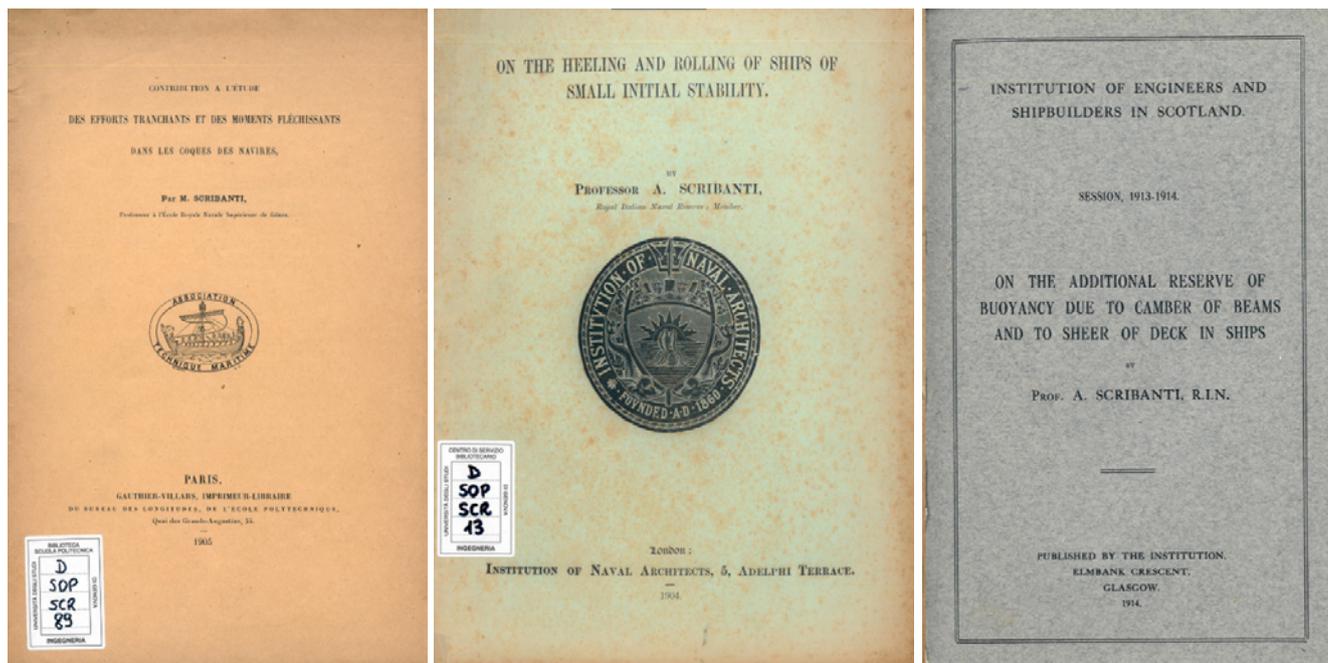
sione dell'Institution of Naval Architects, una memoria dal titolo *On the modification of the mean pitch due to twisting the blades in screw propellers* letta il 2 aprile 1903.

Nel 1904 presenta a Londra all'Institution of Naval Architects una memoria dal titolo *On the heeling and rolling of ships of small initial stability*. La relazione è letta alla 54^a sessione dell'Institution of Naval Architects il 24 marzo 1904.

Nel 1905 pubblica presso l'Association Technique Maritime a Parigi la memoria *Contribution a l'étude de les efforts tranchants e des moments flechissants dan le coques de navires* estratto dal Bollettino di ATMA, n° 16, sessione 1905.

Nel 1909 interviene ad un convegno dell'Association Technique Maritime a Parigi, con una relazione dal titolo *Sur l'unification des résultats des calculs de résistance des navires*. Gli atti sono pubblicati su un fascicolo stampato a Parigi.

A Glasgow, alla sessione 1913-1914 dell'Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland, con una relazione dal titolo *On the additional reserve of buoyancy due to camber of beams and to sheer of decks in ships*. La relazione, letta il 18 novembre 2013, e pubblicata a Glasgow nel 1914, è riportata nell'archivio DuilioShip.



Alcune delle pubblicazioni inglesi di Angelo Scribanti che confermano la grande considerazione della sua attività anche fuori dai confini nazionali; g.c. Scuola Politecnica – UniGe

Le lezioni sugli aspetti commerciali dell'esercizio della nave

Nel corso di Architettura navale Angelo Scribanti non trascura di accennare agli aspetti commerciali dell'esercizio della nave, che infatti compaiono anche nelle dispense delle *Lezioni di Teoria della Nave*.

Nell'anno scolastico 1915 vengono pubblicate le lezioni di Angelo Scribanti sotto il titolo *Cenni attorno al calcolo del nolo redditizio di un piroscafo da carico in una linea assegnata* (16 pagine manoscritte, con copertina a cura della Tipo-Litografia L'Industriale – E. Cioffi, Genova).

Nel 1916 sulla Rivista Marittima viene pubblicato un lungo articolo dal titolo *Nolo Portata e Stiva nei Bastimenti*. Scribanti esamina il caso di ottimizzazione dal punto di vista del nolo di una carica su una nave mercantile, affrontandola da un punto di vista tecnico ed economico.

Ben conscio di affrontare problemi che non sono propriamente quelli tecnici/scientifici trattati nelle altre lezioni di architettura navale, Scribanti conclude il suo studio con queste righe:

Penso il sorriso col quale gli armatori significheranno il loro pensiero al riguardo di un profano che ha l'aria di voler insegnare loro un perfezionamento nell'arte di far fruttare i bastimenti [...] Né io ho avuto in mente di darne, bensì soltanto di sottoporre a calcolo una delle operazioni che [...] ricorrono con maggiore frequenza nell'industria dell'armamento navale.

La compartimentazione di galleggiabilità degli scafi

I disegni della compartimentazione della nave Conte Rosso ed un fascicolo relativo alle lezioni di Scribanti sulla compartimentazione di galleggiabilità delle navi ci introducono nel campo della sicurezza della navigazione.

In un fascicolo (al solito manoscritto) di Scribanti dal titolo *Sulla compartimentazione di sicurezza degli scafi*, edito a cura della S.N.A.I., Sezione di Genova, Scribanti avvia così la sua lezione:

Secondo l'assetto che dopo alcuni decenni di incertezze, discrepanze e tergiversazioni, sono venute prendendo le idee degli interessati all'arte navale in materia di compartimentazione e degli scafi mediante un sistema di paratie stagne trasversali, gli elementi regolatori della compartimentazione da assegnare ad un determinato piroscafo nell'intento di assicurargli, se non la insommergibilità, una certa sicurezza contro il pericolo di sommersione in caso di falla per collisione o altro accidente.

L'assetto di idee cui accenna Scribanti deriva dalle condizioni proposte di una convenzione internazionale per la sicurezza della vita in mare, convocata in Londra nel 1913 e da una relazione del 1914 di un comitato nominato dal Board of Trade per studiare la compartimentazione dei bastimenti mercantili.

La trattazione nel corso delle 35 pagine dello studio analizza il galleggiamento di carico, la linea di sicurezza in avaria, la permeabilità dei spazi soggetti a falla, gli indici di prevalenza della destinazione del bastimento al servizio del trasporto dei passeggeri, con l'intenzione di esporre sostanzialmente i

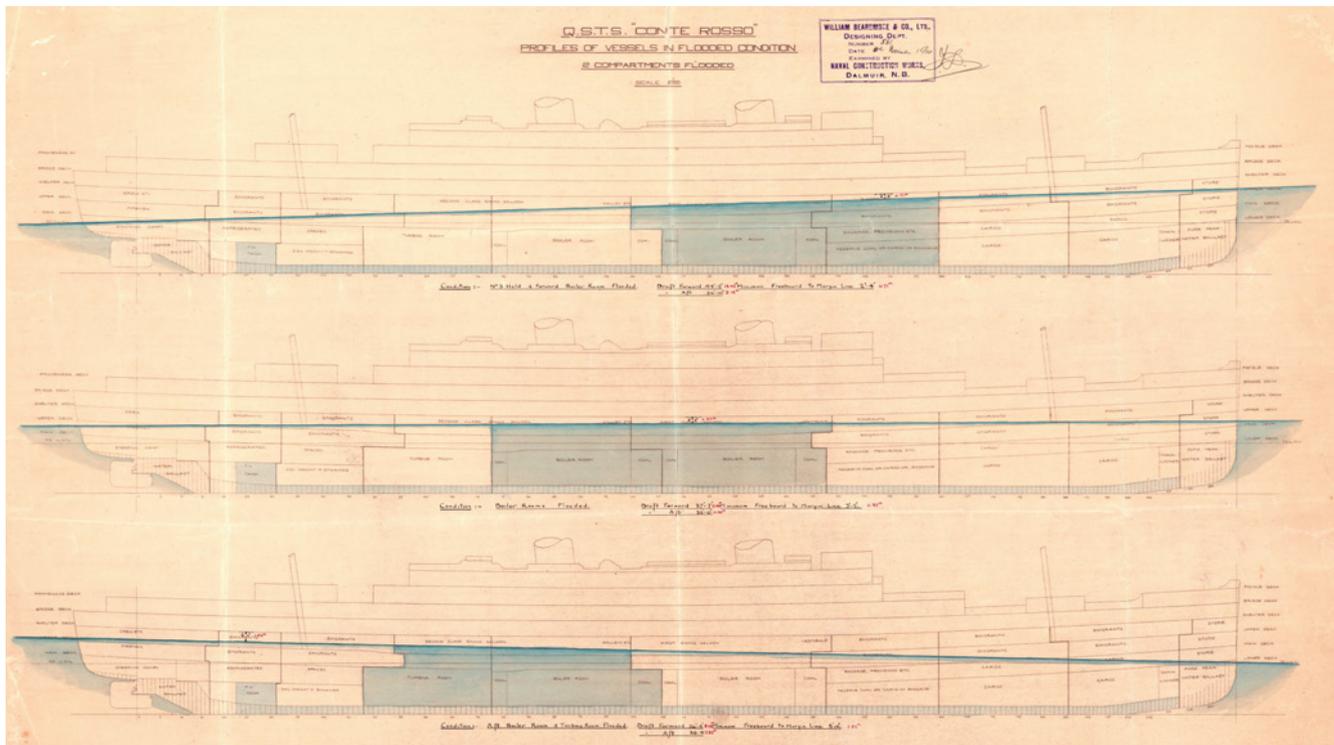
criteri informatori delle odierne norme di compartimentazione e dei procedimenti di calcolo che le interpretano.

A questo proposito sono particolarmente interessanti le tavole della raccolta datate novembre 1914 in quanto riguardano la verifica della galleggiabilità di un piroscafo per passeggeri con due compartimenti allagati, effettuata solo due anni dopo l'affondamento del Titanic e in applicazione delle prime norme internazionali previste dalla Convenzione Safety of Life at Sea, firmata a Londra il 20 Gennaio 1914, convenzione nella quale venivano adottati i primi criteri per la verifica della galleggiabilità delle navi in caso di falla.

Si tratta di quattro tavole stampate in ciano seppia, in ottime condizioni, che riportano il profilo della nave con due compartimenti allagati in tre diversi casi. Sulle tavole compare il timbro Timbro rett. William Beardmore & Co. Ltd. Designing Dep. N° 881 Examined by Naval Construction Works Dalmuir, N.B.

Su un'altra tavola è rappresentato il diagramma meta-centrico della nave.

È presumibile che Scribanti abbia ricevuto questi disegni ed i relativi calcoli per effettuare le verifiche di galleggiabilità della nave.



Piroscafo "Conte Rosso", verifica della galleggiabilità di un piroscafo per passeggeri con due compartimenti allagati. g.c. Scuola Politecnica – UniGe, collezione disegni e stampe [478]

Il Premio Scribanti

Il premio, istituito dall'Università di Genova per onorare la memoria del Professor Angelo Scribanti, prestigioso Direttore della Scuola di Ingegneria Navale e insigne studioso di architettura navale, viene attribuito con cadenza quinquennale ad un Laureato in Ingegneria Navale dell'Università di Genova che, per le opere compiute, sia venuto in meritata fama di singolare perizia nell'esercizio della professione di Ingegnere Navale.

Originariamente il premio era nato poco dopo la morte, avvenuta nel 1926, del Professor Scribanti, sotto la forma di premio di studio conferito a studenti meritevoli della Regia Scuola; il premio venne attribuito per alcuni anni, ma poi venne dimenticato.

Nel 1996, in occasione della celebrazione del 125° anno della fondazione della Regia Scuola, il premio venne riportato in vita, su iniziativa del Professor Sergio Marsich, allora direttore del Dipartimento di Ingegneria Navale e Tecnologie Marine.

Vennero però modificate le finalità dell'attestato: da premio di studio a riconoscimento dei meriti professionali di illustri Ingegneri Navali laureati nell'Ateneo Genovese.

Al prestigio del Premio Angelo Scribanti hanno contribuito in modo rilevante gli illustri Laureati cui, nelle edizioni svoltesi fino ad oggi, è stato conferito il riconoscimento, gli Ingegneri Navali:

- 1994 - Enrico Bocchini (direttore e poi Presidente di Fincantieri)
- 1994 - Lorenzo Spinelli (direttore del Registro Italiano Navale)
- 1999 - Ulderico Grazioli (ammiraglio del Genio Na-

vale e poi presidente dell'I.N.S.E.A.N.)

- 2004 - Mario Denegri (direttore della Divisione Navi Militari di Fincantieri)
- 2004 - Emilio Malvicini (industriale genovese e presidente degli industriali del Porto di Genova)
- 2011 - Alberto Gauzolino (ammiraglio e capo del Corpo del Genio Navale della M.M.I.)
- 2015 - Franco Porcellacchia (Vice President, Carnival Corporate Refit)
- 2015 - Stefano Tortora (Ammiraglio, Presidente Mariconavarmi, Capo del Corpo Genio Navale, Marina Militare)
- 2022 - Angelo Fusco (direttore della Divisione Navi Militari di Fincantieri)

Il Premio Angelo Scribanti può a buon diritto essere considerato, per gli ingegneri navali laureati a Genova, un Oscar alla carriera.

Bibliografia

Annuario della Regia Scuola Navale Superiore di Genova
Anno scolastico 1898-99, Regia Scuola Navale Superiore,
Genova, 1899.

Boccalatte C., *La Vasca navale della Spezia e la nascita della moderna architettura navale italiana*, in Bollettino d'archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare, Roma, 2013.

Castagnola S., Cabella C., Fondini L., *R. Scuola Superiore Navale in Genova cenni storici e inaugurazione*, Genova, Ferrando, 1872.

La Didattica del Costruire nell'800. I Politecnici di Torino e Milano e la Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Sagep Editrice, Genova, 1985.

Marcenaro A., Elisabetta Tonizzi M., *Dalla Regia Scuola Superiore Navale alla Facoltà di Ingegneria 1870 -1935 Fonti e studi per la storia dell'università di Genova*, Genova 1997.

Marsich S., *La Scuola per L'Ingegneria a Genova – L'Ingegneria Navale, Iniziative celebrative dell'anno 2004* «Genova capitale europea della cultura», Genova, 2004.

Podenzana Bonvino C. *I modelli della Regia Scuola Superiore Navale Genova*, Algraphy Genova, 2004.

Russo G., *Commemorazione del prof. Angelo Scribanti*, SIAG, Genova, 1937.

Statuto approvato con R.D. 30 ottobre 1930, n. 1953; modificato con R.D. 1 ottobre 1931, n. 1335, e con R.D. 20 ottobre 1932, n. 1891., Regia Scuola d'Ingegneria di Genova Tipografia Uffici, 1938.

L'attività di Angelo Scribanti nella Regia Marina e alcune esperienze alla vasca della Spezia

*Claudio Boccalatte**

La vasca navale della Spezia

Il problema di poter predire la potenza necessaria per ottenere una certa velocità fu risolto quando, verso la fine del XIX secolo, vennero enunciate le leggi di similitudine che consentono di utilizzare i risultati di prove eseguite su modelli di scala ridotta nelle vasche navali. La prima vasca navale al mondo fu realizzata nel Regno Unito, a Torquay, nel 1871, ad opera di William Froude per conto dell'Armato britannico.

La prima vasca navale realizzata al di fuori del Regno Unito fu costruita alla Spezia, nel 1887-89, dalla Regia Marina, per volere del ministro della marina, il Generale Ispettore del Genio Navale Benedetto Brin; la vasca fu realizzata all'interno dell'Arsenale, accanto alla sala a tracciare (odierna Servizio Efficienza Navi). L'Arsenale era stato

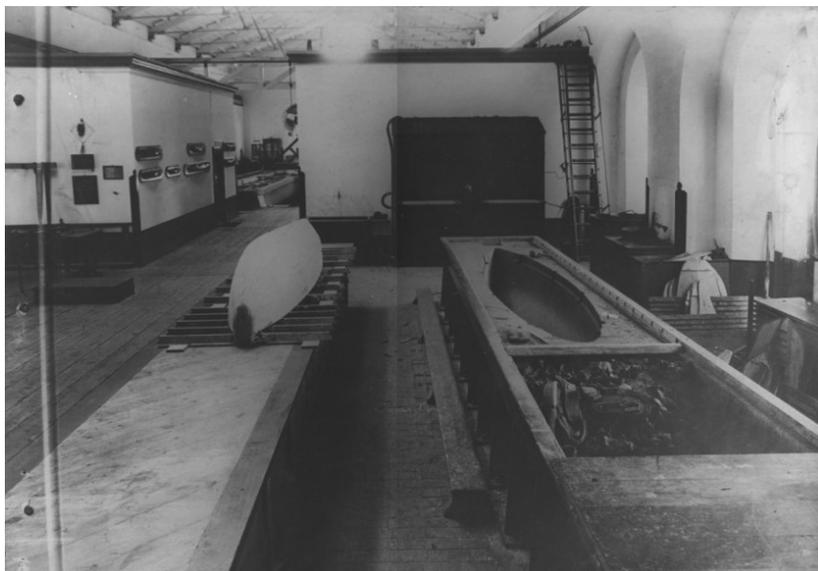
completato da circa 20 anni e vi erano già state costruite numerose grandi navi. La vasca funzionò efficacemente dal 1889 fino alla Seconda guerra mondiale, e venne utilizzata per lo studio delle carene e delle eliche di tutte le nuove navi della Marina e di varie unità militari estere e mercantili.

Le prove di resistenza venivano effettuate sulla base del metodo di Froude, con una metodologia non dissimile da quella impiegata oggi, tranne che per la determinazione della resistenza d'attrito, basata su formule approssimate. Oltre alla metodologia analitica i calcoli potevano essere eseguiti in maniera speditiva per via grafica impiegando un opportuno «Quadro calcolatore delle carene». I risultati erano presentati sotto forma di curve della «costante» C (grandezza semi-adimensionale rappresentativa della resistenza d'onda) in funzione della costante K (grandezza semi-adimensionale rappresentativa della velocità).

* Atena, Sezione La Spezia.



L'interno della vasca navale della Spezia



La zona dedicata alla costruzione dei modelli delle carene della Vasca Navale di Spezia

Anche le prove di elica isolata non erano molto differmi da quelle effettuate oggi; era stato sviluppato anche un *Quadro calcolatore delle eliche* (pubblicato come annale nel 1916) ed i risultati erano espressi sotto forma di curve del rendimento e di 'C cerchiato' (coefficiente rappresentativo della spinta) in funzione di 'N cerchiato' (coefficiente molto simile al coefficiente di avanzo J).

Il carro era dotato di dinamometri per registrare la resistenza all'avanzamento e per le prove delle eliche; era trascinato da una macchina di trazione, consistente in una motrice a vapore di tipo rotativo capace di rimorchiare il carro fino alla velocità di 5 metri al secondo. Dopo alcuni anni la macchina a vapore fu sostituita da un motore elettrico, che assicurava una velocità più costante. I modelli di carena erano fusi in paraffina a partire da una sagoma grossolana



Il Generale del Genio Navale Giuseppe Rota

realizzata in legno, e quindi lavorati mediante un pantografo a coltelli. Anche i modelli di eliche, in metallo, venivano realizzati e verificati nel laboratorio della Vasca.

La vasca navale della Spezia fu distrutta dai bombardamenti durante la Seconda guerra mondiale; l'attività cessò con il bombardamento del 17 aprile 1943; dopo la guerra l'edificio della vasca era riportato fra quelli «completamente distrutti».

Giuseppe Rota

Il generale del Genio Navale Giuseppe Rota, nato nel 1860 e morto nel 1953 è considerato il padre della moderna architettura navale italiana; ha infatti ideato e realizzato la vasca navale della Spezia, della quale è stato il primo direttore dal 1889 al 1899. Il generale Rota ha anche realizzato negli anni '20 i progetti di diverse interessanti unità portaerei, che non sono mai state realizzate, è stato Capo di corpo del Genio Navale e Presidente del Comitato Progetti navi dal 1924 al 1925. Dopo essere andato in congedo per limiti d'età ha ideato la vasca navale di Roma INSEAN della quale è stato primo presidente dal 1927 al 1946. È anche stato Senatore del regno dal 1928 al 1946.

Angelo Scribanti

Il secondo direttore della Vasca navale della Spezia dopo Giuseppe Rota fu l'ingegnere del genio navale Angelo Scribanti. Scribanti nacque a Cigagna (GE) il 31 marzo 1868. Iniziò gli studi classici a Chiavari, proseguendoli poi a Vercelli. In seguito frequentò prima la facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali dell'Università

di Torino, poi la facoltà di Ingegneria, sempre a Torino. Entrò nel Genio Navale subito dopo aver conseguito la laurea in Ingegneria civile nel 1891. Si trasferì quindi a Genova, con il grado di tenente, per seguire i corsi della Regia Scuola Navale Superiore e si diplomò come ingegnere navale e meccanico nel 1893 (la tesi venne discussa il 2 settembre di quell'anno). La scuola era stata fondata nel 1870, allo scopo di formare gli ingegneri del Genio Navale e dei cantieri civili che avrebbero dovuto realizzare le moderne unità navali militari e mercantili del neonato Regno d'Italia, ed era la più prestigiosa istituzione italiana nel campo dell'ingegneria navale. Era allora direttore della Regia Scuola il professor Felice Fasella, già ufficiale del Genio Navale, tra i fondatori della scuola, suocero di Giuseppe Rota.

Nel corso della sua attività di ufficiale ingegnere del corpo del Genio Navale, prese anche parte alla costruzione e alla trasformazione di 26 navi da guerra. Fu anche imbarcato, e in particolare nel 1898 prese parte alla campagna della Divisione navale oceanica in America del Sud comandata dal Contrammiraglio Camillo Candiani, imbarcato sull'Incrociatore Corazzato Carlo Alberto; Candiani scelse il giovane ingegner Scribanti come proprio segretario. Quando era destinato presso il Regio Arsenale della Spezia insegnò per tre anni costruzione navale e macchine a vapore presso la Scuola garzoni dell'Arsenale.

A partire dal 1896 Scribanti pubblicò una serie di articoli (una quarantina) di argomento tecnico (sui planimetri a scure e a lunule, sul varo delle navi, sulle paratie stagne, sulla Vasca Froude, sull'impostazione di progetti di navi, su carene dritte e inclinate, su eliche, scafi, etc.); in particolare 13 suoi articoli furono pubblicati sulla «Rivista Marittima» e vari altri sulla rivista «Marina Mercantile Italiana».

Di seguito la lista degli articoli di Angelo Scribanti pubblicati sulla «Rivista Marittima»:

- Ottobre 1896: *Recensione del libro «Resistance of ships and screw propulsion» di D.W. Taylor, naval constructor, U.S.N.*
- Novembre 1896: *Sull'interpretazione delle curve del varo delle navi.*
- Maggio 1897: *Allagamento delle navi – sui metodi per determinare l'assetto longitudinale delle navi in vari casi di allagamento e il tempo necessario a produrlo.*
- Aprile 1898: *Le paratie stagne: nuove prescrizioni del Lloyd germanico per i piroscafi.*
- Agosto 1899: *Intorno alla vasca Froude.*
- Luglio 1902: *Sopra una formula di teoria della nave.*
- Marzo 1903: *La sezione piana delle pale dell'elica.*
- Agosto 1904: *Sopra una nuova interpretazione dell'esperienza di stabilità longitudinale delle navi.*
- Aprile 1906: *Bolzoni e insellatura nel ponte delle navi.*
- Ottobre 1916: *Nolo portata e stiva nei bastimenti.*
- Gennaio 1922: *Discorso sopra le galere di Cesare Malagotti.*
- Novembre 1922: *I principali coefficienti di una carena nella loro normale associazione e mutua dipendenza.*
- Luglio 1925: *Un altro aspetto del problema reciproco dell'imbarco dei pesi e le prove di inclinazione longitudinale delle navi.*

Alcuni suoi lavori sono anche negli atti del Collegio degli Ingegneri Navali e Meccanici, che ebbe sede a Genova, e altri ancora sono stati pubblicati nelle maggiori riviste internazionali (tra cui le «Transactions of the Institution of Naval Architects» di Londra e il «Bulletin de l'Association

Technique Maritime» di Parigi). Numerosi sono anche i suoi testi didattici su argomenti vari d'ingegneria navale; tra di essi è di particolare importanza quello sull'impostazione del progetto delle navi, pubblicato nel 1910, che tratta dell'impostazione generale del progetto navale e del particolare approccio, quasi da artista, che deve avere l'ingegnere navale.

Nel 1899 Scribanti fu nominato Direttore della vasca per esperienze idrodinamiche del Regio Arsenale della Spezia, dopo Giuseppe Rota, incarico che mantenne solo per un anno circa. Infatti Angelo Scribanti nel 1900, all'età di 32 anni, vinse il concorso per la cattedra d'architettura navale presso la Regia Scuola Superiore Navale di Genova, dove avrebbe insegnato per 26 anni (dal 1900) e della quale sarebbe stato direttore per 19 anni (dal 1906); lasciò quindi la Regia marina ed il corpo del Genio Navale, ma continuò ad interessarsi dell'attività della vasca navale: nel novembre 1911 a Roma, nell'ambito del «Primo Congresso degli ingegneri navali e meccanici italiani», il professor Scribanti presentò una memoria *Sullo studio sperimentale della resistenza di carena*, in cui, sulla base dei risultati delle prove di carena eseguite presso la vasca della Spezia, stimò che, a seguito della possibilità di effettuare prove in vasca, si fosse ottenuto un miglioramento (oggi diremmo un'ottimizzazione) delle forme di carena stesse, con un guadagno in termini di potenza degli apparati motori a parità di velocità stimabile in circa il 50%; un ulteriore guadagno, seppur inferiore, era stato ottenuto con il miglioramento delle forme delle eliche. Il congresso successivamente approvò due ordini del giorno, il primo dei quali relativo all'opportunità che in generale tutte le ricerche sperimentali fossero portate a conoscenza del pubblico:

Il congresso, convinto della necessità che, per il progresso della cultura professionale navale in Italia, si possa fruire degli studi e dei risultati delle investigazioni sperimentali eseguite dalla Regia Marina nei Regi Arsenali, ritiene utile che il Ministero consenta la pubblicità di quelle di carattere non assolutamente riservato.

Il secondo ordine del giorno approvato recitava

Il congresso fa voti perché, con il contributo di Amministrazioni pubbliche e dell'industria navale, si addivenga presso la Regia Scuola navale superiore di Genova, alla istituzione e all'esercizio di una vasca di sperimentazione ad uso dei privati, e dà mandato al professore Scribanti di riferire nel prossimo congresso sull'esito delle trattative che all'uopo saranno state avviate.

Questo secondo ordine del giorno è, nel contempo, un riconoscimento del lavoro di Scribanti, che ha sempre cercato di dotare la scuola di una propria Vasca navale, e un mandato da parte del Congresso.

Forte anche di questo mandato, Scribanti concepì nel 1912-1913 il progetto, fatto disegnare nei minimi dettagli dagli Uffici Lavori Pubblici del Comune di Genova (dove Scribanti era assessore), di una grandiosa sistemazione della Scuola nelle alture retrostanti a Piazza Manin. Il progetto, che non ebbe seguito a causa dello scoppio della Grande Guerra, prevedeva la realizzazione di una vasca lunga 150 metri e larga 5, due officine di 200 m² ciascuna, numerose aule per le lezioni, per il disegno e per i laboratori di chimica, elettrotecnica, macchine, tecnologia e non ultimo un museo navale.

Gli Annali della Vasca della Spezia

Tornando all'attività della Vasca navale della Spezia, a partire dal 1891, i risultati degli studi e delle esperienze più significative compiuti vennero riportati negli «Annali della Vasca di Spezia». L'annale numero 1 del 1891 tratta della teoria della resistenza delle carene, della metodologia con cui vengono effettuate le prove sperimentali di resistenza e delle modalità con cui sono presentati graficamente i risultati. Gli annali successivi sono generalmente dedicati all'esposizione delle metodologie e dei risultati di singole serie di esperienze.

L'ultimo annale fu pubblicato nel 1934; negli anni seguenti, fino alla seconda guerra mondiale, la pubblicazione degli annali fu interrotta; i risultati di molte esperienze eseguite tra gli anni '30 ed il 1943 sono però stati pubblicati, sempre sotto forma di annali, dopo la guerra, tra il 1950 ed il 1956, ad opera dell'Istituto di Architettura Navale della Commissione Permanente per gli esperimenti sul materiale da guerra (Mariperman), In totale sono stati pubblicati 117 annali dal 1891 al 1934 e altri 18 dal 1950 al 1957.

In particolare nel 1899 sono stati pubblicati sei annali della vasca navale della Spezia a firma di Angelo Scribanti:

- 1899 fascicolo I: Esperienze con modelli di carene ed eliche dei grandi piroscafi transatlantici Kaiser Friedrich – Kaiser Wilhelm der Grosse
- 1899 fascicolo II: Esperienze con modelli di carena delle navi imperiali ottomane MESSUDIJEH – ASSAR-J-TEUFIK
- 1899 fascicolo III: Esperienze con modelli di carene di incrociatori «TIPO ANSALDO»
- 1899 fascicolo IV: Esperienze con modelli di carene DI ALCUNI TIPI DI PIROSCAFI

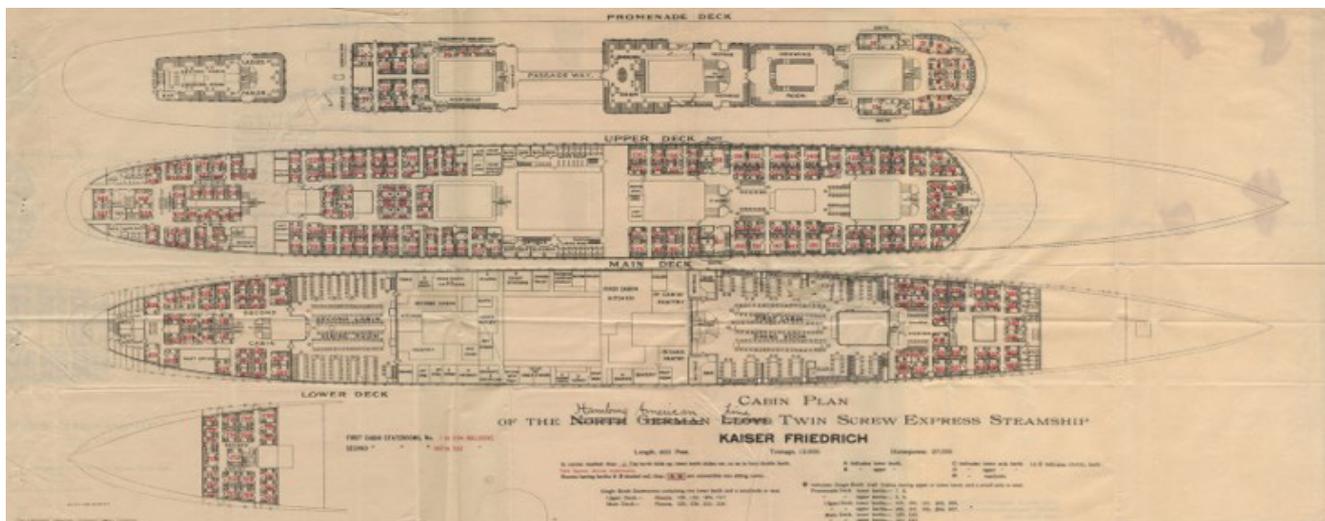
- 1899 fascicolo V: Esperienze con modelli di carene DA INCROCIATORI
- 1899 fascicolo VI: ESPERIENZE DI RIMORCHIO, DI PROPULSIONE E DI ROLLIO eseguite col modello di carena delle RR.NN. «Regina Margherita» e «Benedetto Brin»

Tutti questi annali sono presenti presso l'archivio di MARISTAT Reparto Navi anche in versione digitale.

Vogliamo esaminare in dettaglio il contenuto del primo di questi annali, ma prima introduciamo le navi per le quali le esperienze furono commissionate e realizzate.

I Transatlantici Tedeschi Kaiser Wilhelm Der Grosse e Kaiser Friedrich

La Kaiser Wilhelm Der Grosse, concepita per il trasporto passeggeri sulla rotta del nord Atlantico, venne costruita presso i cantieri Vulcan di Stettino per la società di navigazione tedesca Norddeutscher Lloyd (NDL). L'apparato motore era a vapore con 2 motrici alternative a triplice espansione per una potenza di 33.000 HP – 2 eliche – velocità massima 22,5 nodi. Consegnato nel 1897, nello stesso anno conquista il Nastro Azzurro per la traversata verso Est e nel 1898 per la traversata in senso opposto. Al momento del varo era la più grande nave passeggeri esistente. Nel 1900 perse il Nastro Azzurro a favore di un'altra nave tedesca, la Deutschland della compagnia di navigazione Hamburg America Line (HAPAG), costruita presso gli stessi cantieri Vulcan di Stettino. Nel corso della Prima guerra mondiale fu armata come nave corsara, riscuotendo alcuni successi iniziali fino al danneggiamento in uno scontro con l'incrociatore britannico HMS Highflyer e al suc-

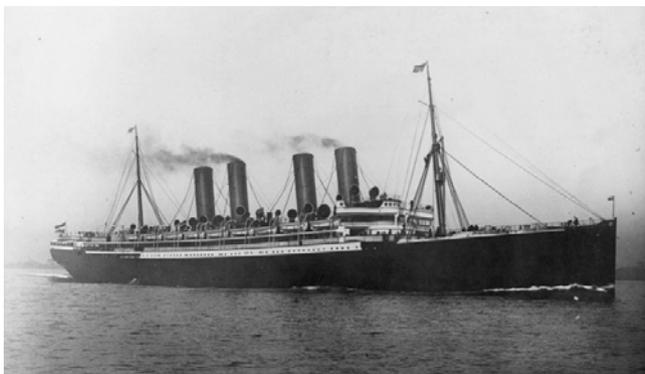


La disposizione delle cabine per i passeggeri del piroscafo Kaiser Friedrich

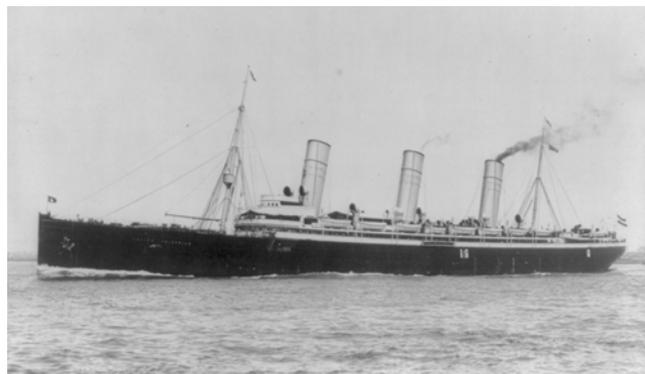
cessivo autoaffondamento. Le sue caratteristiche principali (desunte dall'annale della Vasca navale della Spezia) erano: Lunghezza Lpp 190,50 m – larghezza 20,10 m – dislocamento di prova 19.187 ton – immersione 8,0 m.

A seguito del successo della Kaiser Wilhelm der Grosse la compagnia NDL decise di ordinare un'unità simile, la

Kaiser Friedrich, leggermente più piccola, affidandone la costruzione ai cantieri Schichau di Stettino, famosi per le torpediniere, ma privi di esperienza nella progettazione e realizzazione di navi di queste dimensioni. L'apparato motore era a vapore con 2 motrici alternative a quadruplica espansione per una potenza di 33.000 HP – 2 eliche tripa-



Il piroscafo Kaiser Wilhelm der Grosse



Il piroscafo Kaiser Friedrich

la – velocità massima 20 nodi. La «Kaiser Friedrich» fu un insuccesso, non raggiunse la velocità contrattuale alle prove (22,5 nodi) e venne inizialmente rifiutata. Dopo alcune modifiche alle eliche venne accettata, ma il viaggio inaugurale da Southampton a New York fu un disastro per ripetute avarie all'apparato motore. Successivamente furono provate numerose modifiche, senza riuscire ad aumentare sostanzialmente la velocità, che era dell'ordine dei 19-20 nodi. Dopo una battaglia legale, la NDL restituì la nave al cantiere Schicau, che nel 1899 la noleggiò alla compagnia HAPAG, rivale della NDL. Nel viaggio inaugurale per la HAPAG la nave si incagliò sulle coste americane. Rimase in servizio con la HAPAG fino all'entrata in servizio della citata Deutschland nel 1900, quando fu nuovamente restituita ai cantieri Schicau, che la tennero in disarmo ad Amburgo fino al 1912, quando fu venduta alla compagnia francese Compagnie de Navigation Sud Atlantique che le diede in nome di Burdingala e la impiegò sulla rotta tra la Francia e l'America del sud fino al 1913, quando venne posta di nuovo in disarmo. Nel 1914 venne militarizzata ed impiegata come nave trasporto truppe, in particolare per l'impresa dei Dardanelli. Nel novembre 1916 venne affondata nel mar Egeo, presumibilmente da un sommergibile.

L'annale 1899 Fascicolo I: Esperienze con modelli di carene ed eliche dei grandi piroscafi transatlantici Kaiser Friedrich – Kaiser Wilhelm Der Grosse

Le esperienze descritte in questo annale furono iniziate dal Rota nel 1898 e completate da Scribanti nel 1899; l'annale riporta la firma di Giuseppe Rota nel novembre 1898 e di Angelo Scribanti nel giugno 1899. L'annale



Intestazione dell'annale 1899 fascicolo I: Esperienze con modelli di carene ed eliche dei grandi piroscafi transatlantici Kaiser Friedrich – Kaiser Wilhelm der Grosse della Vasca navale della Spezia



Gruppo firme dell'annale 1899 fascicolo I della Vasca navale della Spezia

venne stampato nel 1900. Probabilmente le esperienze furono commissionate dal cantiere Schicau dopo gli insuccessi delle prove in mare.

In una prima parte dell'annale sono riportati i risultati delle esperienze di rimorchio, effettuate su di un solo modello del Kaiser Wilhelm der Grosse e su tre modelli del Kaiser Friedrich, il primo dei quali in configurazione 'base' e gli altri due con carene differenti: N°2, portata all'immersione di m 8,00, allungata a poppa di m 4,42 ed invariata a prora – N°3, portata all'immersione di m 8,00, allungata a

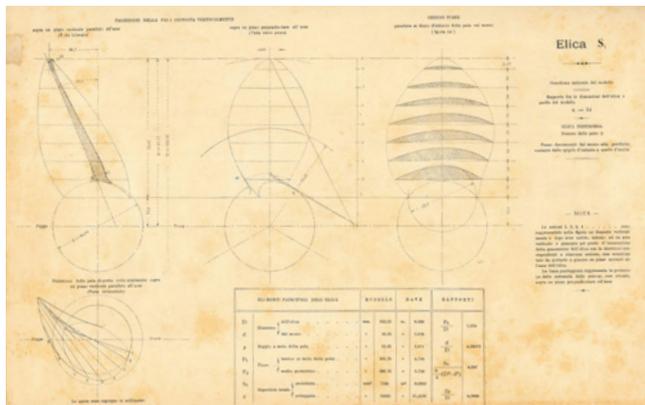


Tavola IV dell'annale. Disegno dell'elica S1 per i modelli del piroscavo Kaiser Friedrich

poppa di m 4,42 e tagliata sulla ruota di prora.

La resistenza di carena dei due modelli modificati è notevolmente inferiore al modello 'base' (-15,5% a 20 nodi, -12,2% a 22 nodi e -15,5% a 23 nodi per la carena 2, rispettivamente -13,7%, -14,8% e -16,6% per la carena 3). In sostanza le esperienze hanno dimostrato che la poppa della Kaiser Friedrich era sbagliata, e modificandola si otteneva un andamento più lineare dei filetti fluidi con conseguente miglioramento della resistenza di carena.

Nella seconda parte dell'annale sono riportati i risultati delle esperienze di propulsione, eseguite con quattro diversi modelli di elica (S1, S2, S3 ed S4) per il Kaiser Friedrich (con la carena in configurazione «base») e con tre modelli (S5, S6, S7) per il Kaiser Wilhelm der Grosse. Per la prima volta alla Vasca della Spezia vennero effettuate esperienze di rimorchio con i modelli dotati di bracci porta-elica.

I disegni delle eliche sono riportati nell'annale; una versione è custodita negli archivi della Scuola Politecni-

ca ed è disponibile sul portale DuilioShip. Le dimensioni presentano alcune lievi differenze (sul passo); probabilmente il blueprint (marzo 1899) è il progetto, nell'annale (novembre 1899) invece è riportato il rilevato dell'elica effettivamente realizzata.

Di seguito, per completezza d'informazione, un elenco dei disegni a firma di Angelo Scribanti presenti sul portale DuilioShip e la loro corrispondenza con gli annali presenti nell'archivio di Maristat:

- Nave Kaiser Friedrich – elica S1 ed elica S2 (riferimento annale 1899 fascicolo I).
- Nave Kaiser Friedrich – elica S3 ed elica S4 (riferimento annale 1899 fascicolo I).
- Nave Kaiser Wilhelm der Grosse – elica S5 ed S6 (riferimento annale 1899 fascicolo I).
- Nave Kaiser Wilhelm der Grosse – elica S8 (non risulta sull'annale 1899 fascicolo I).
- Studio per il piroscavo a due eliche n. 139 della Ditta «Blohm & Voss» di Hamburg – elica K (riferimento annale 1899 fascicolo IV).
- Studio per le regie navi tipo 'Benedetto Brin' - elica I (riferimento annale 1899 fascicolo VI).
- Quaderno «Sommario dei procedimenti adottati nella interpretazione dei risultati sperimentali della Vasca Froude».

Sul portale sono presenti altri disegni di eliche, tra cui alcuni firmati dal successore di Scribanti come Direttore della vasca Froude della Spezia, l'ingegner Nino Pecoraro, che ovviamente ha firmato anche i corrispondenti annali.

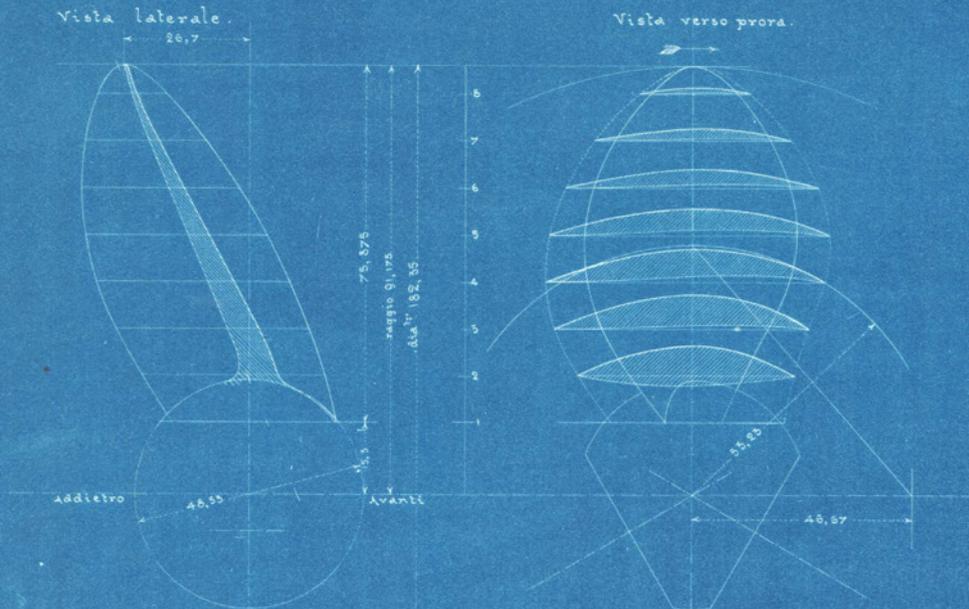
Nelle pagine successive: disegno delle eliche S1 ed S2 per i modelli del piroscavo Kaiser Friedrich caricato sul portale DuilioShip

Nave "Kaiser Friedrich"

ELICA "S_I"

Scala naturale del modello: 1:34 della
vera grandezza.

DIREZIONE COSTRUZIONI NAVALI
SPECIALE
UFFICIO STUDI ED ESPERIMENTI
DI
ARCHITETTURA NAVALE
Genova N. 53



Dato — Le quote sono espresse in millimetri

Numero delle eliche: due.

Numero delle pale: tre.

Diametro massimo (D) mm. 182,85

Raggio teorico (R) " 91,195

Aspetto: $\frac{R}{D}$ 1,612

Frazione totale di passo 0,289

Superficie presettata delle tre pale mm² 7015,00

Il passo teorico (R) è misurato sulla circonferenza di diametro uguale a 0,5838 del diametro massimo dell'elica; ossia alla metà della pala.

Genova, 30 Marzo 1899

L'Ingegnere del Genio Navale
incaricato delle esperienze

Alcibanti

Il Direttore del Genio Navale
Direttore delle Costruzioni

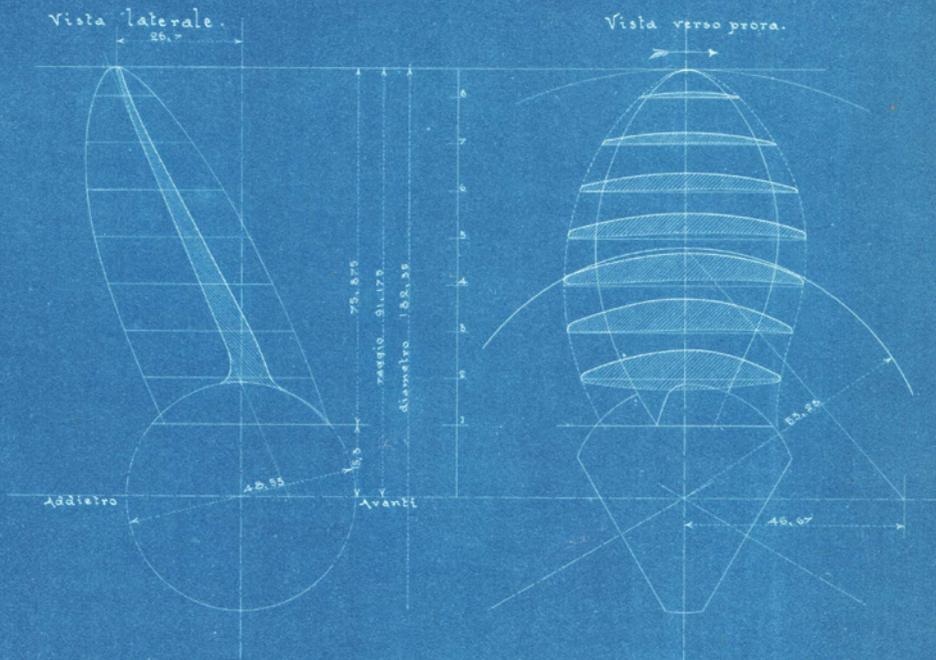
Caracciolo

Navale "Kaiser Friedrich"

ELICA "S₂"

Scala naturale del modello; 1:34 della
vera grandezza.

DIREZIONE COSTRUZIONI NAVALI
SPEZIA
UFFICIO STUDI ED ESPERIENZE
ARCHITETTURA NAVALE
Disegnato 54



Nota - Le quote sono espresse in millimetri.

Numero delle eliche: due.

Numero delle pale: tre.

Diametro massimo (D) mm. 182,85

Passo teorico (P) " 294,11

Rapporto: $\frac{P}{D}$ 1,612

Frazione totale di passo 0,258

Superficie proiettata delle tre pale mm² 6132,00

Il passo teorico (P) è misurato sulla circonferenza di diametro uguale a 0,5838 del diametro massimo dell'elica; ossia alla metà delle pale.

Spazio, 30 Marzo 1899

L'Ingegnere del Genio Navale
incaricato delle esperienze
H. Lombardi

Il Direttore del Genio Navale
Direttore delle Costruzioni

Maggi

Angelo Scribanti, storie e microstorie di costruzioni navali

Massimo Corradi*

Incipit

La figura di Angelo Scribanti, ‘narratore’ di storie e microstorie di costruzioni navali, si pone in quel variegato mondo della storia della costruzione navale dove al testo scritto, sempre arguto e profondo, si affianca la conservazione del documento storico che consente di rivivere la storia anche per immagini.

Angelo Scribanti (1868-1926), ingegnere civile, navale e meccanico, in qualità di ufficiale del Genio navale partecipò ai lavori di costruzione o di trasformazione di

numerose navi da guerra e fu autore di numerose pubblicazioni di ingegneria navale tra le quali citiamo le *Lezioni di Teoria della nave*¹, le *Lezioni sui calcoli relativi alla robustezza longitudinale degli scafi*² e *La Statica della nave*³ e di «educazione» alla formazione dell’ingegnere navale.⁴

Divenuto professore di Architettura navale, con encomio, come si legge nel suo Necrologio pubblicato nell’Annuario della Regia Scuola d’Ingegneria Navale di Genova nel 1929, «La commissione esaminatrice per giudizio unanime ha dichiarato l’ingegnere Angelo Scribanti eleggibile al grado di professore ordinario di Architettura navale col-

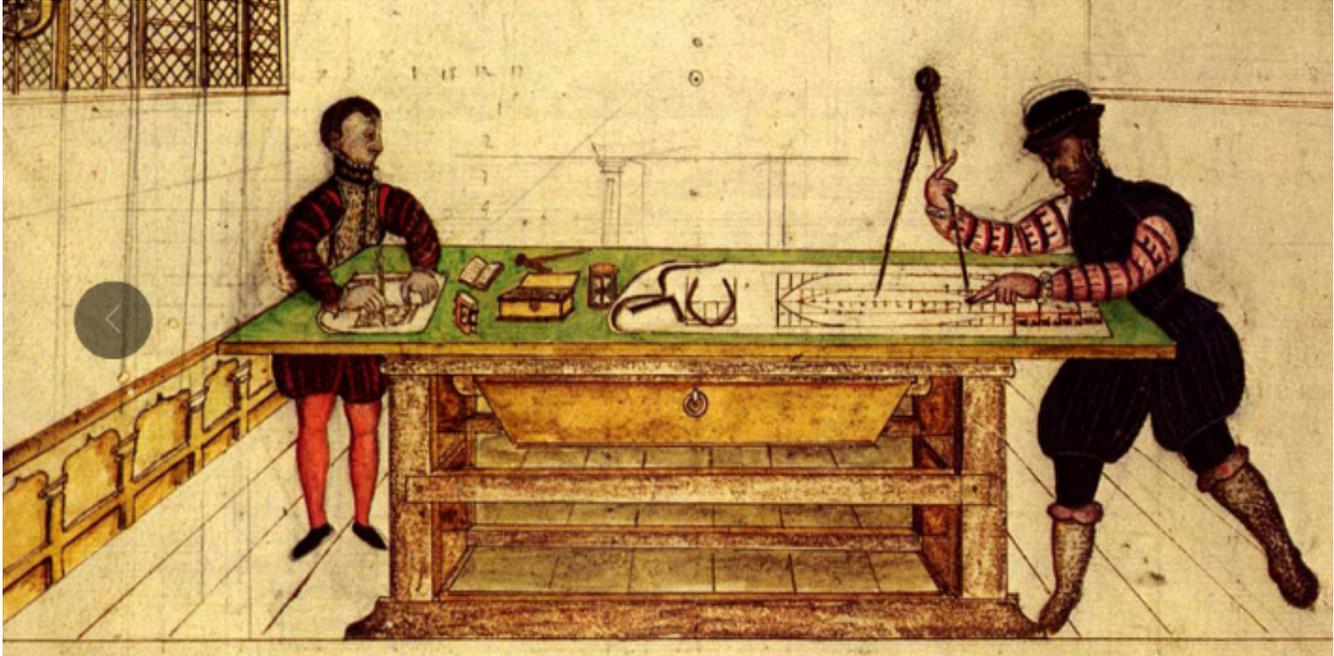
* Università di Genova.

¹ Scribanti, A. *Lezioni di teoria della nave tenute nella R.^a Scuola Navale Superiore di Genova 1900-1901*. [S.l.: s.n.], 1900-1901.

² Scribanti, A. *Lezioni sui calcoli relativi alla robustezza longitudinale degli scafi*, Genova, Tipografia R. Istituto Sordomuti, 1903.

³ Scribanti, A. *La Statica della nave*. Milano: Hoepli, 1928. Volume pubblicato postumo dal suo allievo, e successore alla cattedra di architettura navale della Regia Scuola d’Ingegneria Navale di Genova, Ernesto Pierrottet (1895 - 1972).

⁴ Scribanti, A. *Sull’insegnamento nautico superiore*, Venezia, Prem. Tipografia Emiliana, 1909 e Scribanti, A. *Intorno all’insegnamento nautico superiore*. Genova: I.G.A.P., (1911) (Estratto della «Rivista La Marina Mercantile Italiana», Anno IX, N. 207, 10 agosto 1911).



Uno dei primi disegni in cui compare l'atto di progettare una nave: disegno (c. 1580) attribuito a Matthew Baker (c. 1530-1613) conservato al Magdalene College, Pepys Library, Cambridge (Ms 2820, foglio 8) in *Fragment of Ancient English Shipwrighty* di Matthew Baker (c. 1586)

la coscienza di aver fatto una scelta che risulterà vantaggiosa all'insegnamento»⁵, poi direttore della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, fu studioso nonché autore prolifico e attento allo sviluppo dell'ingegneria navale, così come della storia della costruzione navale. A lui si deve una raccolta di documenti e la redazione di saggi di alto profilo storico e scientifico, con particolare attenzione non solo ai grandi temi della costruzione navale ma anche e soprattutto alla conservazione di un patrimonio documen-

tale di grande valore storico e al racconto di microstorie di imbarcazioni che, seppure di modeste caratteristiche, fanno parte del vasto patrimonio di tipologie costruttive del naviglio minore. Tali modeste imbarcazioni arricchiscono per la loro diversità ed eterogeneità una storia, quella delle navi e delle imbarcazioni, che non è solo fondata sulla storia delle grandi navi, ma vive anche e soprattutto della conoscenza del naviglio minore, nello spirito proprio delle prime scuole di ingegneria navale così come furono

⁵ Garibaldi, C. *Necrologio di Angelo Scribanti*, in *Regia Scuola d'Ingegneria Navale di Genova, Annuario per gli anni accademici 1926-27 e 1927-28*, Genova, Tipografia degli Uffici, 1929, pp. 76-82 (Cfr. p. 77).



Scuola di Costruzioni Navali di Brest (1680), disegno realizzato nel 1752, da Nicolas Ozanne (1728 - 1811), per la prima edizione degli *Éléments de l'architecture navale ou Traité pratique de la construction des vaisseaux* di Henry-Louis Duhamel du Monceau (1700-1782)

pensate e concepite prima da Jean-Baptiste Colbert (1619-1683), Ministro della Marina francese al tempo di Luigi XIV (1638-1715), e poi da Henry-Louis Duhamel du Monceau (1700-1782), dalla fine del Seicento alla metà del Settecento.

Infatti, a partire dalla felice intuizione di Colbert, nel 1680, la Scuola di costruzioni navali francese diventa una istituzione attiva nei cantieri per l'istruzione degli ufficiali e degli ispettori di cantiere. L'ispettore diventerà così la persona destinata all'istruzione dei falegnami (e dei mae-

stri d'ascia) e insegnerà a fare i piani e i profili delle navi prima di iniziare la costruzione della nave stessa, al fine di correggere i difetti riscontrati nelle costruzioni navali fino allora realizzate, al contrario dei maestri d'ascia di più vecchia formazione che tendevano a conservare gelosamente i segreti della loro scienza e a trasmetterli 'a bottega'.

La conoscenza pratica, l'unica disciplina che aveva condotto alla costruzione di imponenti navi, non era dunque più una disciplina per pochi, custodita gelosamente, e destinata a scomparire nel tempo. La nuova

letteratura tecnica, rappresentata dagli scritti degli eruditi e degli scienziati, si sarebbe presto confrontata con la pratica di cantiere e l'esperienza del 'saper fare'. Sempre più spesso entrò in contrasto con quelle regole empiriche che avevano consentito la costruzione delle navi, tanto che negli anni 1690-1695 il piano di costruzione divenne un documento ufficiale e una pratica comune in Francia. L'Accademia delle Scienze e l'Accademia di Marina (fondata nel 1752) stimolarono la ricerca rispettivamente nel campo della teoria e in quello della pratica. Nell'arco di tempo di un solo secolo, a partire dal 1643, data di pubblicazione della *Hydrographie* di Georges Fournier (1595-1652)⁶, si pubblicarono otto libri sulla teoria e la pratica dell'architettura navale, mentre nel periodo di tempo che va dal 1746 al 1796 ne comparvero più di venti. La posizione dei costruttori navali è sostenuta dall'ordinanza del 1765⁷, che sostituisce quella del 1689⁸, e che prevede la nascita di una nuova figura professionale: l'ingegnere navale, andando a completare la figura dell'antico costruttore, che per mezzo dell'esperienza e di semplici regole pratiche era in grado di progettare e costruire navi di ogni specie. In questo modo, grazie alle nuove scoperte della scienza navale, l'ingegnere navale fu in grado di progettare avvalendosi degli sviluppi della nuova scienza⁹.

Microstorie di storia della costruzione navale

L'attenzione di Angelo Scribanti per il naviglio in generale e per quello minore in particolare è sottolineata non solo dai suoi scritti, ma anche e soprattutto da quella attenzione alla salvaguardia di disegni e progetti che ne fece un attento e puntiglioso conservatore. Una raccolta di grande valore documentario che racconta non solo diverse e distinte tipologie di navi attraverso i disegni costruttivi, ma anche il mondo della costruzione navale e del cantiere navale. In particolare, i testi di Scribanti sulle imbarcazioni minori sono, nell'ottica di una conoscenza delle costruzioni navali a tutto tondo, un'interessante finestra sulla cultura vastissima di uno studioso attento e versatile.

Come scrisse Gioacchino Russo nella sua *Commemorazione di Scribanti* del 1937, nello studio dei

problemi particolari vediamo sempre primeggiare il lato teorico generale del problema e ne vediamo condotta la soluzione con metodo che procede dal generale al particolare, invece nell'insegnare ai giovani come si progetta una nave, lo Scribanti delinea chiaramente la via sintetica, la via geniale, la via creativa, per la quale l'ingegnere, armato di tutte le sue potenze di studio, di esperienza,

⁶ Fournier, G. *Hydrographie*, Paris, Michel Soly, 1643.

⁷ Bourbon Duc de Penthièvre, L.J.M. de. *Ordonnance du roi, concernant la marine. Du 25 mars 1765*, Paris, De l'imprimerie Royale, 1765.

⁸ Un elenco esaustivo dei *Règlements, Ordonnances*, ecc., della Marina francese editi dal 1647 al 1689 si trova in *Historie Generale de la Marine*, Tome Troisième, Amsterdam, Antoine Boudet, 1758. Cfr. *Code des Armées Navales*, pp. 343-347.

⁹ Corradi, M. e Tacchella C. Prolegomena of a discipline that will become science: the design of a ship in the Modern age. In: *De_Sign Environment Landscape*, edited by G. Pellegrini. Genova: Gup-Genova University Press, 2019, pp. 117-134.

di accorgimento, deve avviare il lavoro della sua mente [...] detta dei criteri di saggezza, di sicura comprensione, di artistica ispirazione da cui la prima concezione dev'essere guidata¹⁰.

e conduce l'allievo

attraverso la snella architettura delle formole matematiche [...] come se in esse fossero un poco trasfusi l'anima e il genio di chi le concepì. Esse parlano il loro linguaggio rude, tagliente, definito, portando luce nei più oscuri meandri dell'indagine scientifica¹¹.

Il contributo di Angelo Scribanti alla storia della costruzione navale parte dal suo saggio *Un disegno di galea genovese*, pubblicato nel n. 241 della rivista «Marina Mercantile Italiana»¹². È un modo elegante e discreto di mostrare un aspetto della multiforme personalità di Scribanti. Il disegno illustrato da Scribanti in questo breve saggio riprende un più famoso documento del Magistrato dell'Arsenale di Genova che mostra in sezione longitudinale una galea genovese del XVII secolo.

Scrisse, a questo proposito, l'Autore:

per una volta tanto le pagine della Rivista (la Marina Mercantile Italiana [N.d.R.]) siano destinate a fare un poco di archeologia navale, riproducendo lo spaccato longitudinale di una galea [...] [anche se] nelle sue caratteristiche generali esteriori si trova illustrato in molte pubblicazioni, e nei suoi particolari costruttivi marinareschi e militari si trova minuziosamente studiato [...] se le cose da esporre, per l'origine loro, non avessero un colore locale, che forse può loro attribuire un certo interesse¹³.

L'attenzione per le microstorie di navi e imbarcazioni, le più varie e anche le più semplici, appartenenti – come scrisse l'Autore – a «un modesto ramo della costruzione navale»¹⁴, è dunque un aspetto importante della ricerca documentale di Scribanti.

Seguirono altri scritti storici di Scribanti molto interessanti. Tra questi citiamo i *Frammenti di cronaca navale seicentesca*¹⁵ che come scrisse l'Autore sono «una filza di vecchie carte, delle quali mi è ignota l'origine¹⁶» che trattano delle campagne e delle crociere navali dell'Ordine di Malta dal 1656 al 1694 in aiuto alla Marina veneziana e pontificia durante la guerra di Candia e Morea, e di

¹⁰ Russo, G. *Commemorazione del Prof. Angelo Scribanti*, Genova, SIAG, 1937; p. 8.

¹¹ Ivi, p. 9.

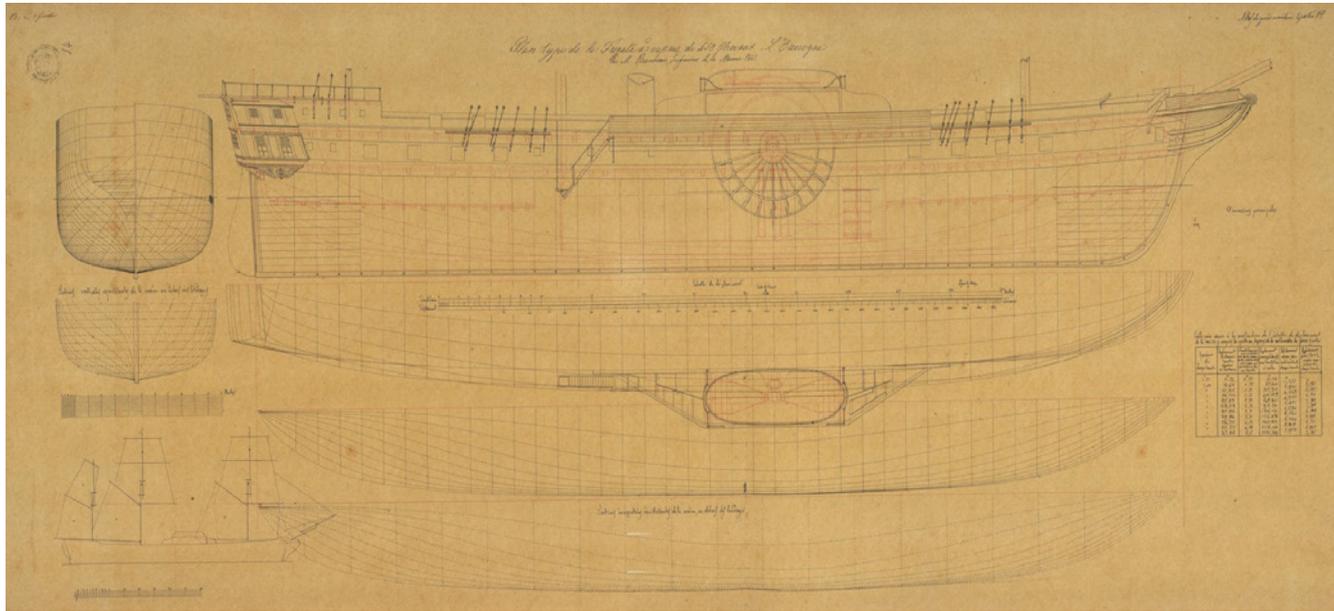
¹² Scribanti, A. *Un disegno di galea genovese, estratto della Marina Mercantile Italiana*, Genova, I.G.A.P., 1913.

¹³ Scribanti, A. *Un disegno di galea genovese*. Genova: I.G.A.P., 1913, p. 3.

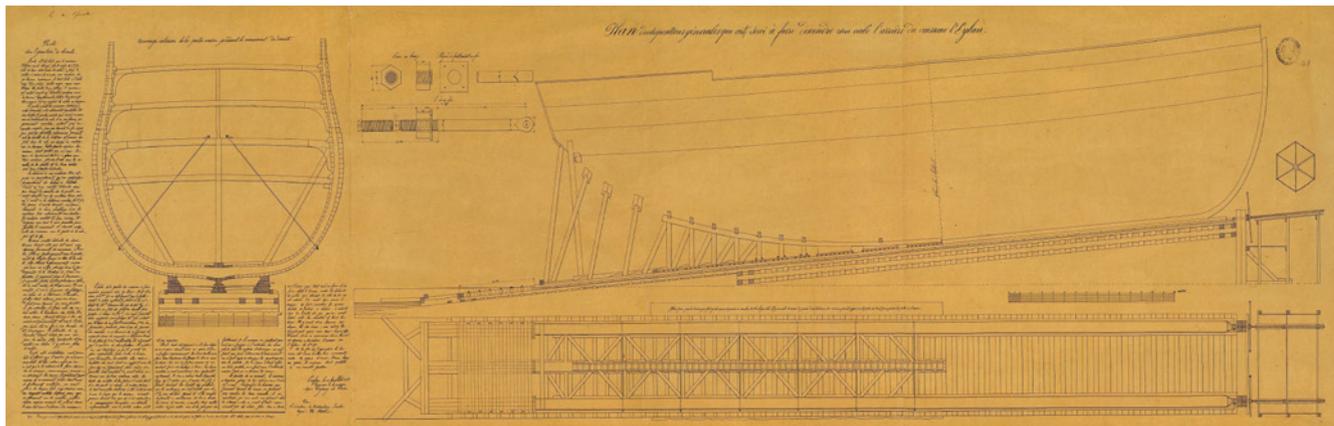
¹⁴ Scribanti, A. *Pontoni e barconi portuali di legno*, Estratto dagli Atti del Collegio degli Ingegneri navali e meccanici in Italia, Genova, Tipografia di Angelo Ciminago, 1912, p. 30.

¹⁵ Scribanti, A. *Frammenti di cronaca navale seicentesca. Atti della Soc. Ligustica di Sc. e Lett.*, Vol. II, Fasc. III-IV, Pavia, Premiata Tipografia successori fratelli Fusi, 1921.

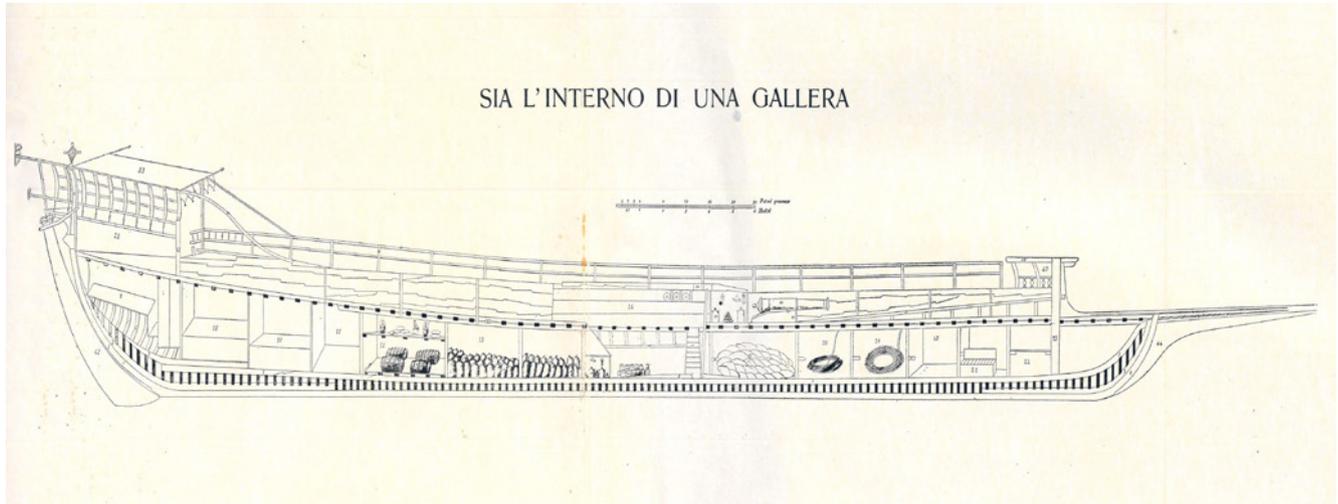
¹⁶ Ivi, p. 155.



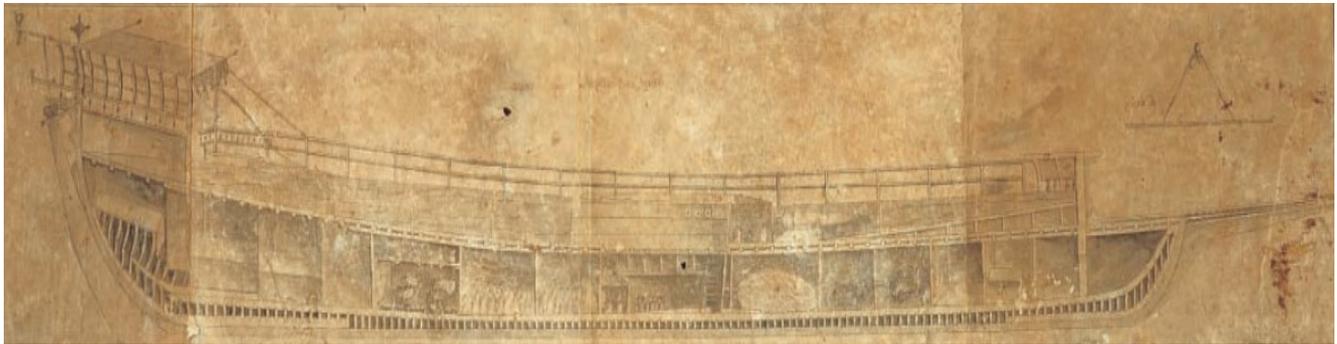
Plan type de la Fregate à vapeur de 450 Chevaux, L'Orénoque. [Litografia a colori, prima metà XIX secolo. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Atlas 5, Disegno n. 0033, Archivio DuilioShip]



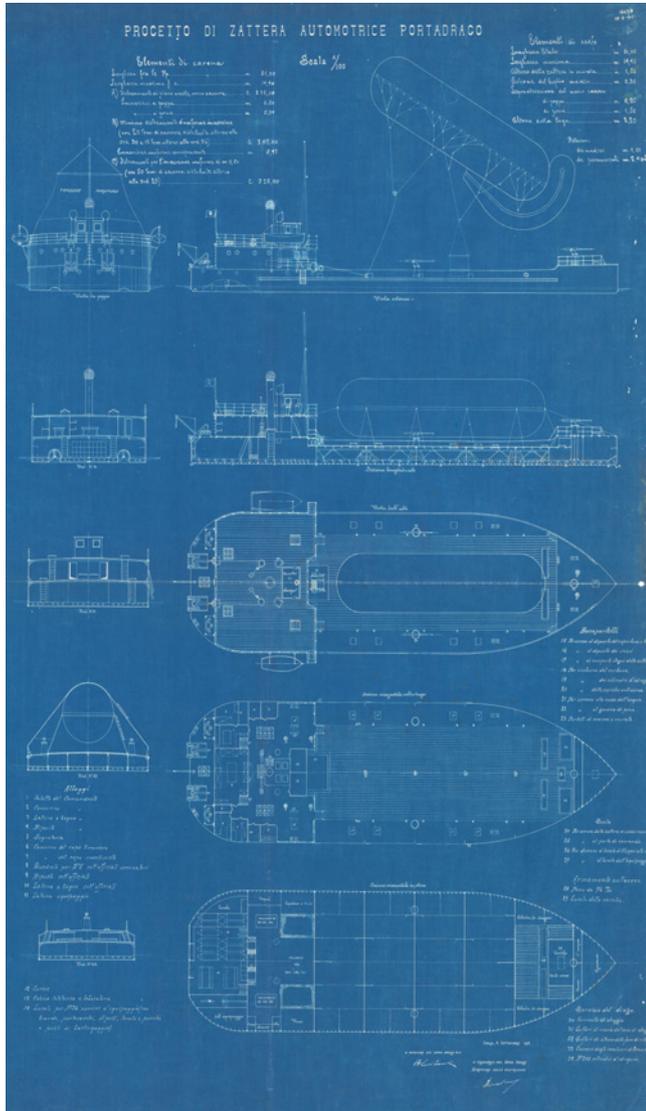
Plan des dispositions générales qui ont servi à faire descendre sur cale l'arrière du vaisseau l'Eylau. [Litografia in bianco e nero, seconda metà XIX secolo. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Atlas 5, Disegno n. 0040, Archivio DuilioShip]



Scribanti, A. Un disegno di galea genovese, estratto del n. 241 della Marina Mercantile Italiana. Genova: I.G.A.P., 1913



Magistrato dell'Arsenale. Sezione longitudinale di una galea genovese, disegno, proiezione parallela e abbozzo prospettico, titolato *Sia l'interno di una galleria* (senza data) probabilmente degli inizi del XVII secolo, vista la presenza di una corona regia sulla testa del timone. L'unità di misura riportata è la scala di palmi genovesi, e rappresenta una galea lunga poco meno di quarantasette metri. Una legenda indica i nomi dei legni con cui è costruita la galea, tra questi ricordiamo: ruota di prora, chiglia, forcacci, madiere, staminale, paramezzale, scassa di maestra, paramezzale dell'albero, garide o garitte (centina di faggio a forma di volta per coprire il locale a poppa), freccia (un lungo legno fermato sopra le forbici della camera a poppa, nel quale sono inchiodate le garide), tenaglie (due piccole bitte di legno divaricate tra loro a cui sono avvolte e legate scotte, mure – i cavi che servono a tirare verso prora le vele – e ormeggi; dette anche forbici), battagliole, anguille del cannone, chiavi di maestra, fuso di rembata, rembata (sovrastuttura dove erano disposte le artiglierie), sperone e così via. Il disegno non descrive la velatura, le attrezzature di bordo, ma descrive le sistemazioni interne dei locali e gli elementi strutturali: le coste, i bagli, i puntelli. Galata Museo del Mare, Genova



Progetto di zattera automotrice porta-drago (1915) di Angelo Scribanti. [Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Pontoni per il trasporto di palloni frenati, Archivio DuilioShip]

alcune navigazioni di crociera contro la guerra di corsa nel secolo successivo. Lo studio di questi avvenimenti rappresentò per lui un «tuffo nelle memorie del passato¹⁷» di valore pari a un trattato moderno di storia marittima e navale. Scribanti che, come scrive lui stesso, era a suo dire profano negli studi storici, fece una trascrizione ragionata e commentata di vicende lontane, seppure raccontate con l'occhio attento dello storico di indubbia profondità e acume nell'osservazione dei fatti lontani nel tempo. Nel Discorso sulle Galere di Cesare Magalotti, pubblicato nella «Rivista Marittima» [Anno LV, N. 1 (Gennaio 1922)] l'Autore fa un raffronto con la famosa opera di Bartolomeo Crescenzo (1656-1605) *Nautica mediterranea*¹⁸, e ne trae la conclusione che ambedue gli autori avevano probabilmente utilizzato la descrizione dell'armamento della galea da un medesimo manoscritto dell'Arsenale pontificio, come riporta Pandiani¹⁹ nel suo saggio su Andrea Doria (1466-1560). Invece, l'opuscolo *Una «Specificazione dei materiali» del tempo di Andrea Doria*, estratto del Fascicolo di Agosto-Settembre 1925 de «La Marina Italiana»²⁰ è un documento che accompagna i progetti e i contratti di costruzione di navi, nel quale, a

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ Crescenzo, B. *Nautica Mediterranea di Bartolomeo Crescentio Romano*, Roma, Bartolomeo Bonfadino, 1602.

¹⁹ Pandiani, E. Il primo comando in mare di Andrea Doria con uno studio sulle galee genovesi, *Atti della Società Ligure di Storia Patria*, Vol. LXIV (1935), pp. 341-389, cfr. p. 361.

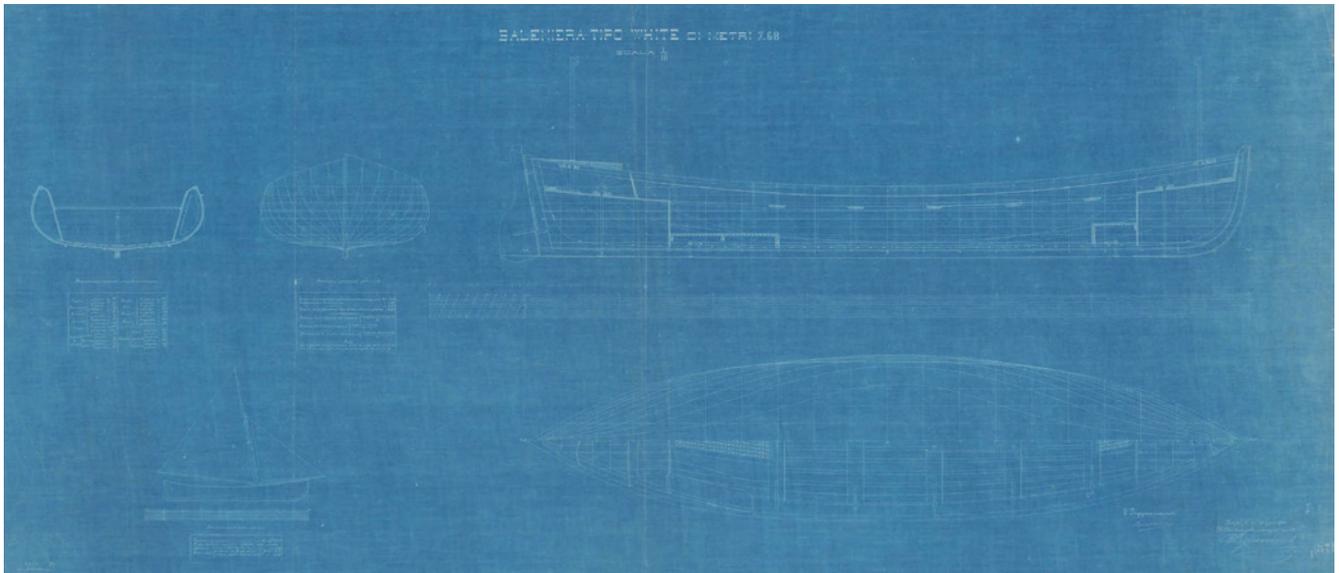
²⁰ Scribanti, A. *Una «Specificazione dei materiali» del tempo di Andrea Doria*, estratto del Fascicolo di Agosto-Settembre 1925 de «La Marina Italiana». [S.l.: s.n.], Genova, Bozzo & Coccarello, 1925.

chiarimento e integrazione dei piani di costruzione, si fa una descrizione tecnica della nave da costruire (nel testo trattato da Scribanti la costruzione di una galea).

L'attenzione di Scribanti verso il naviglio minore è una delle caratteristiche che meglio fanno apprezzare la versatilità dello studioso di scienza, tecnica e tecnologie applicate alle costruzioni navali. I disegni di due pontoni per il trasporto via mare e il posizionamento di palloni aerostatici frenati chiamati Drago o *Drachen Ballons*, utilizzati per avvistamento o per indicazioni alle artiglierie nel

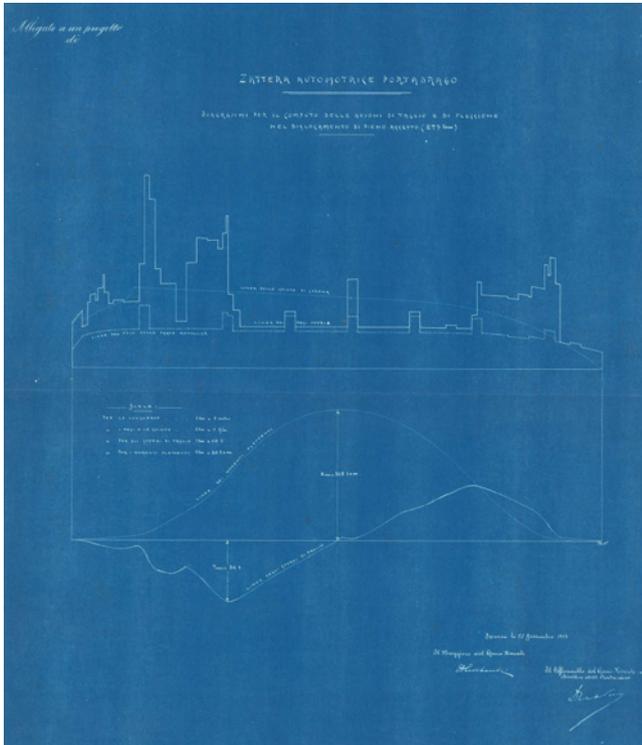
corso della Prima Guerra Mondiale, così come i progetti di zattere automotrici porta-drago, mostrano l'attenzione dello studioso nella rappresentazione e nell'illustrazione, con una cura del dettaglio costruttivo, di quel naviglio minore spesso dimenticato.

Il *Drachen*, o pallone Drago, era un enorme pallone di tela molto resistente che veniva utilizzato per l'osservazione aerea delle linee nemiche e differente dal pallone frenato; era gonfiato a terra con etere e si faceva sollevare in aria grazie a un sistema di regolazione con fasci di corde, fino



Balenera tipo White di m 7,68: piano di costruzione con longitudinale, verticale, linee d'acqua, sezione maestra e schema piano velico (26 maggio 1892). [Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Baleniere, Archivio DuilioShip]

Nella pagina seguente: *Pontone semovente per il trasporto dei Drachen-Ballons* (1915), palloni aerostatici frenati chiamati Drago o 'Drachen Ballons', utilizzati per avvistamento o per indicazioni alle artiglierie nel corso della Prima Guerra Mondiale. [Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Pontoni per il trasporto di palloni frenati, Archivio DuilioShip]



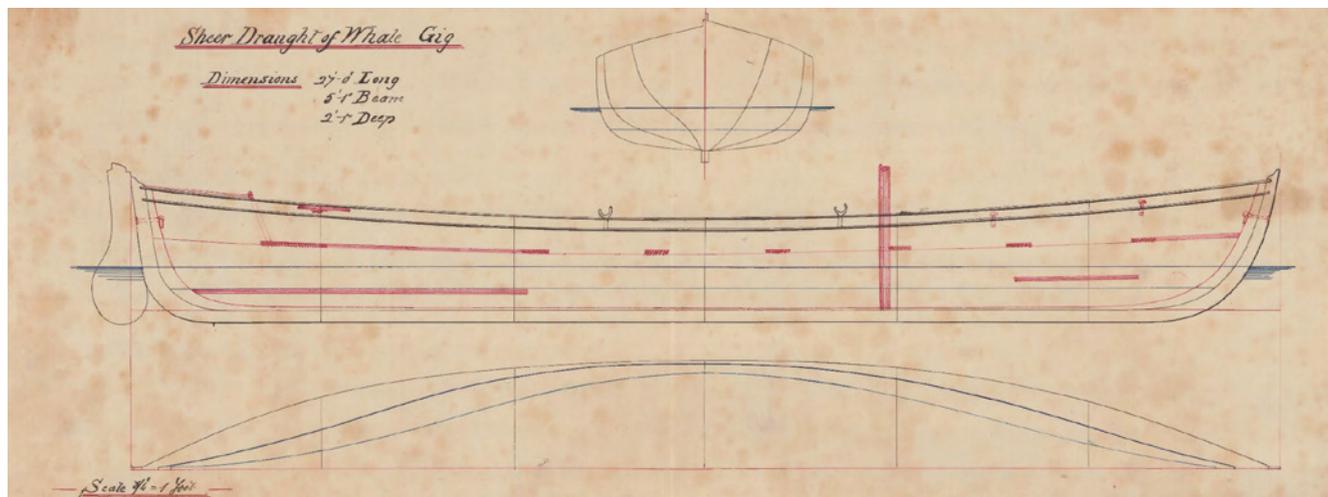
Allegato a un progetto di Zattera automotrice portadrago. Diagramma per il computo delle azioni di taglio e flessione nel dislocamento di pieno assetto (275 tonnellate) (1915). [Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Pontoni per il trasporto di palloni frenati, Archivio DuilioShip]

a offrire la piena veduta dei movimenti del campo nemico. Al disotto del pallone si trovava la navicella dove stava l'Ufficiale Osservatore, il quale col binocolo osservava e poi comunicava a mezzo di una linea telefonica al Comando di Artiglieria il risultato del tiro a destra o a sinistra, più lungo o più corto. Ogni pallone impegnava circa centocinquanta uomini, al comando di un Capitano e talvolta, secondo le necessità belliche contingenti, anche di un Maggiore.

Tra le doti di Angelo Scribanti occorre sottolineare, come abbiamo fatto cenno, quella relativa alla sua attenzione per la conservazione di documentazione tecnica di inestimabile valore per la storia della costruzione navale, fatta anche di immagini del naviglio minore raccontate attraverso una cospicua raccolta di disegni tecnici, dove la storia raccontata attraverso i disegni mostra l'alto livello di rappresentazione e descrizione di un naviglio spesso ignorato. In questo senso i disegni di imbarcazioni quali battelli, baleniere, pontoni, ecc. fanno del nostro Autore un fine osservatore e un attento conservatore e archivista della memoria costruttiva di un patrimonio navale che altrimenti sarebbe finito nell'oblio.

Tra queste modeste imbarcazioni ricordiamo ad esempio la 'baleniera', nome utilizzato nella Marina Militare per descrivere i battelli destinati a consentire agli alti ufficiali il trasbordo e la salita sulle navi. Nella raccolta sono conservati due disegni di battelli a vela di legno, dotati di casse stagne per renderli inaffondabili, simili tra loro, e sono catalogati nel seguente modo: a) Lancia insommergibile tipo White; b) Baleniera Tipo White di M 7,68. Una terza tavola con il titolo *Sheer draught of Whale Gig*, disegnata a china acquarellata su carta lucida, riporta il piano di costruzione di una baleniera inglese, mentre una quarta tavola illustra una Lancia-gozzo della lunghezza di 6 metri impiegata per il Regio trasporto Washington (ultimo quarto del sec. XIX).

I disegni, conservati allora presso la Scuola di Ingegneria Navale dell'Università di Genova, oggi presso la Biblioteca della Scuola Politecnica dell'Università di Genova e resi disponibili per gli studiosi nell'archivio online DuilioShip, sono un patrimonio di indubbio valore storico e documentale. Fare un elenco dettagliato porterebbe via molto



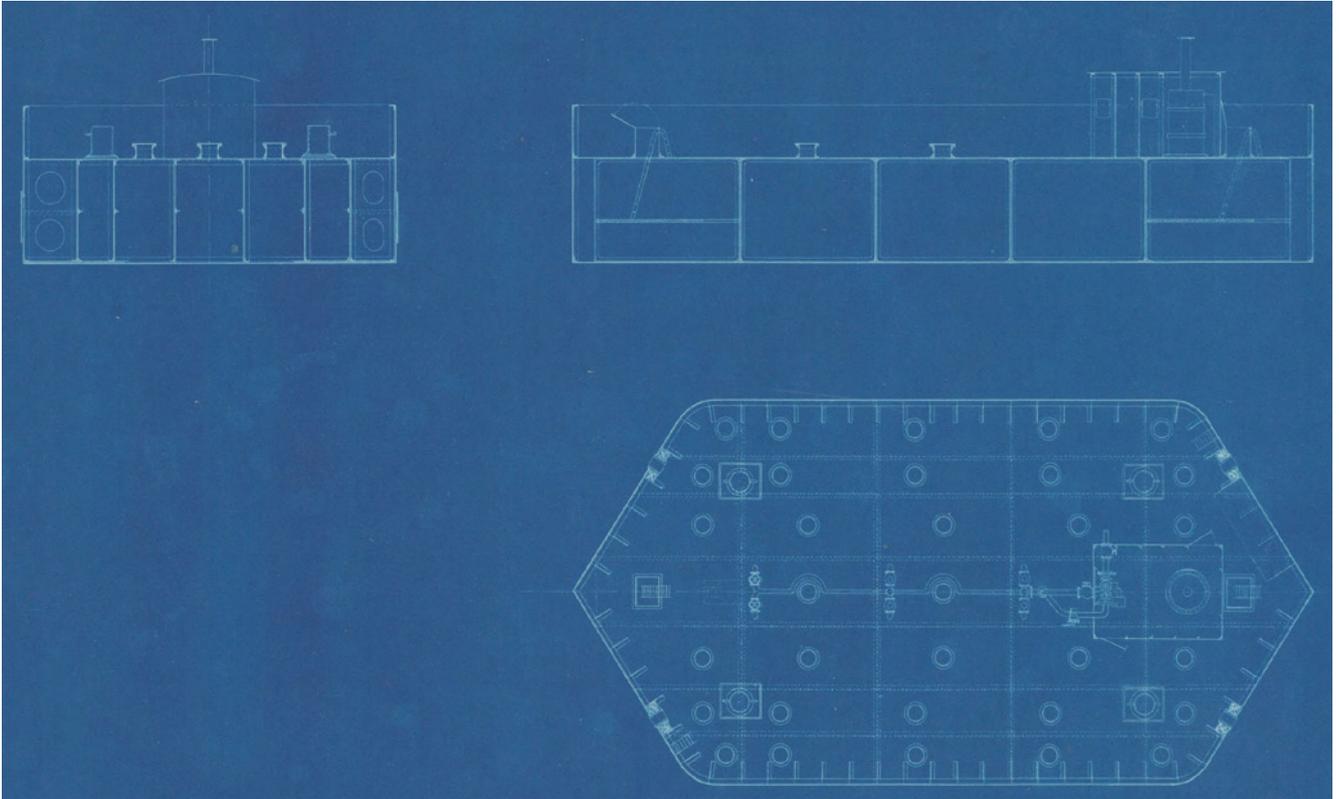
Sheer Draught of Whale Gig. Piano di costruzione (1890), China nera e rossa su lucido. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Baleniere, Archivio DuilioShip

tempo e si rimanda per maggiori approfondimenti al repertorio di disegni e stampe conservato presso l'Archivio stesso. In questa breve nota riportiamo solo alcuni dei disegni più rappresentativi. Angelo Scribanti raccolse anche un grande numero di disegni di una tipologia di unità navali, utilizzate come battelli di servizio o per operazioni portuali, imbarcazioni sicuramente minori ma tuttavia indispensabili al servizio portuale, ben lontano dagli argomenti di architettura navale da lui trattati nelle lezioni di ingegneria navale. Così il nostro Autore evidenzia il senso della raccolta di questo interessante materiale documentale:

Io credo che, prima che tale sostituzione sia decisamente avviata verso la sua attuazione, non deva riuscire inutile aver raccolto negli Atti del nostro Collegio una estesa serie di elementi i quali valgano ad individuare, a futura memoria, quale fu la pratica nella produzione dei galleggianti portuali di legno dai nostri costruttori navali durante il mezzo secolo che ha preceduto questa nostra annuale riunione²¹.

Imbarcazioni necessarie, come scrive l'Autore, al funzionamento di porti e darsene, mercantili e militari, nonché di cantieri e stabilimenti navali. Imbarcazioni di legno,

²¹ Riunione annuale del Collegio degli ingegneri navali e meccanici, tenuta a La Spezia nei giorni 21-23 dicembre 1912 da Scribanti, A. *Pontoni e barconi portuali di legno*. Estratto dagli Atti del Collegio degli Ingegneri navali e meccanici in Italia, Genova, Tipografia di Angelo Ciminago, 1912, p. 4.



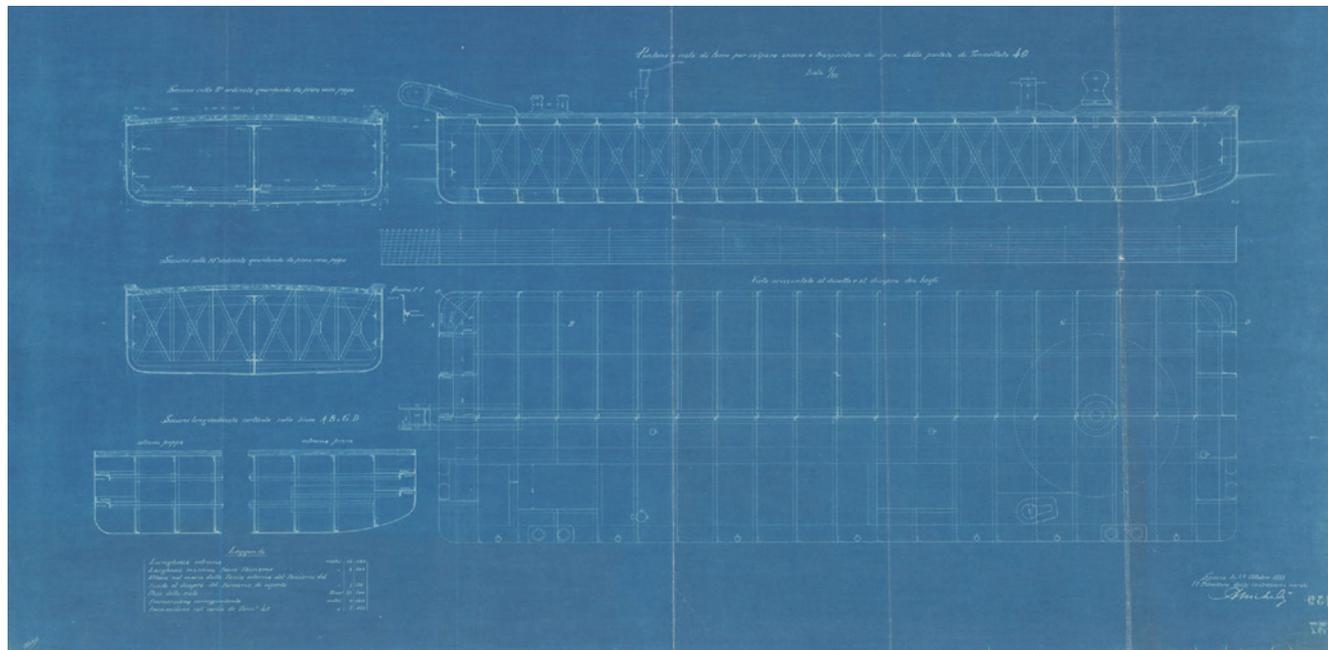
Pontone per trasporto combustibile liquido alle navi (nafetine) (1912). Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Pontoni per movimentazione carichi e salpamento ancore, Archivio DuilioShip

a scafo metallico e a scafo in cemento armato – come rimarca Scribanti – queste ultime con il pregio della facilità e della rapidità della costruzione, ma queste due ultime tipologie conseguenza, già allora, della «continua evanescenza dell'arte del carpentiere navale da legno²²».

Per questo motivo il proposito di Scribanti si traduce anche nella volontà di descrivere «a futura memoria» le tecniche costruttive utilizzate nella produzione dei galleggianti portuali di legno dai costruttori navali dell'epoca²³. Si tratta di galleggianti destinati a operazioni portuali: i

²² *Ibidem.*

²³ *Ibidem.*



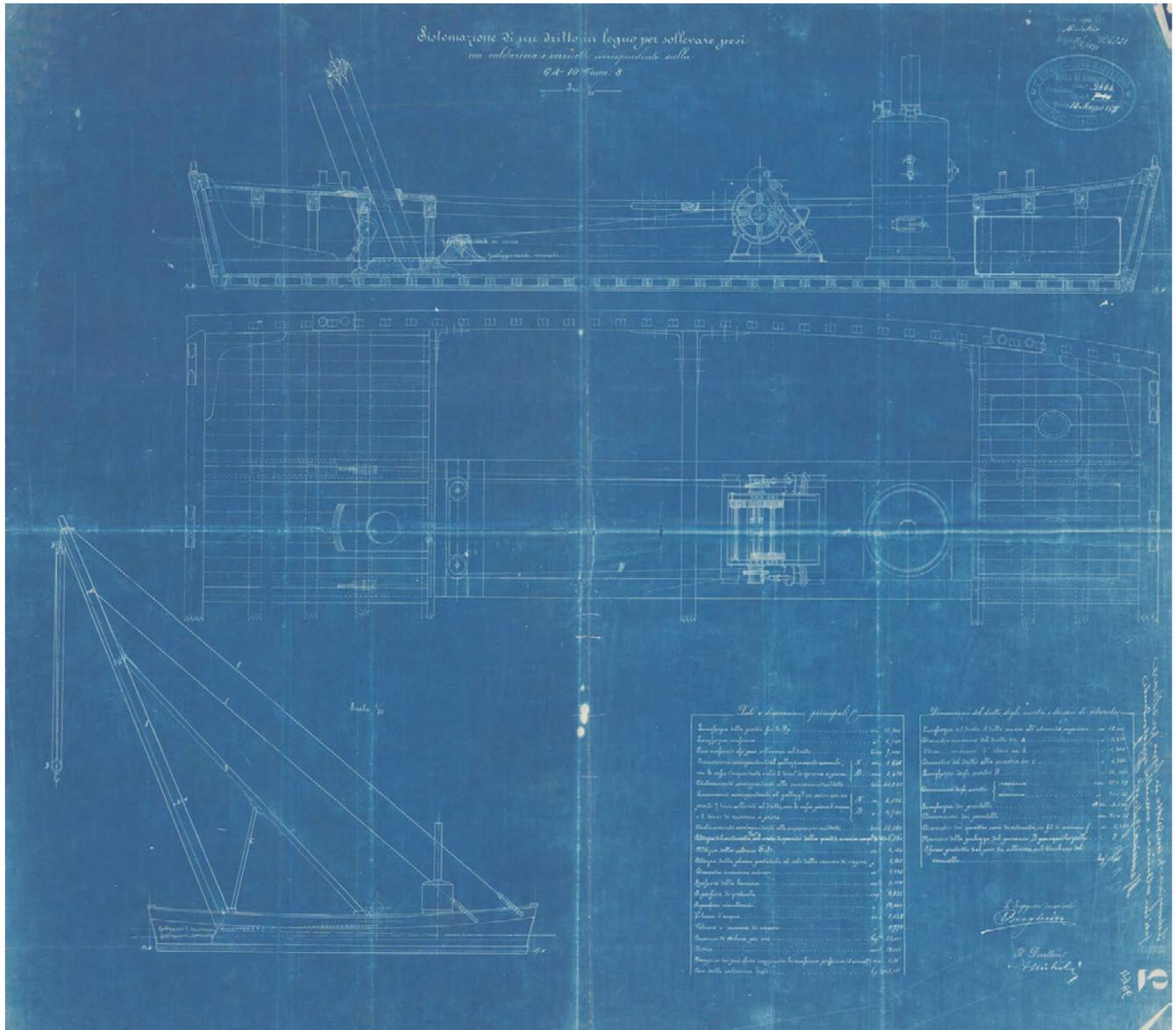
Pontone scafo in ferro per salpamento ancore e trasporto pesi sino a 40 tonnellate (1912). Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Pontoni per movimentazione carichi e salpamento ancore, Archivio DuilioShip

pontoni, galleggianti pontati per tutta la loro lunghezza, e quindi fundamentalmente destinati a portare in coperta carichi voluminosi o molto pesanti, pezzi di macchinari, ancore, catene, e le chiatte, i barconi pontati solo parzialmente e destinati a trasportare carichi all'interno di una stiva sottocoperta (carbone, viveri, saccheria).

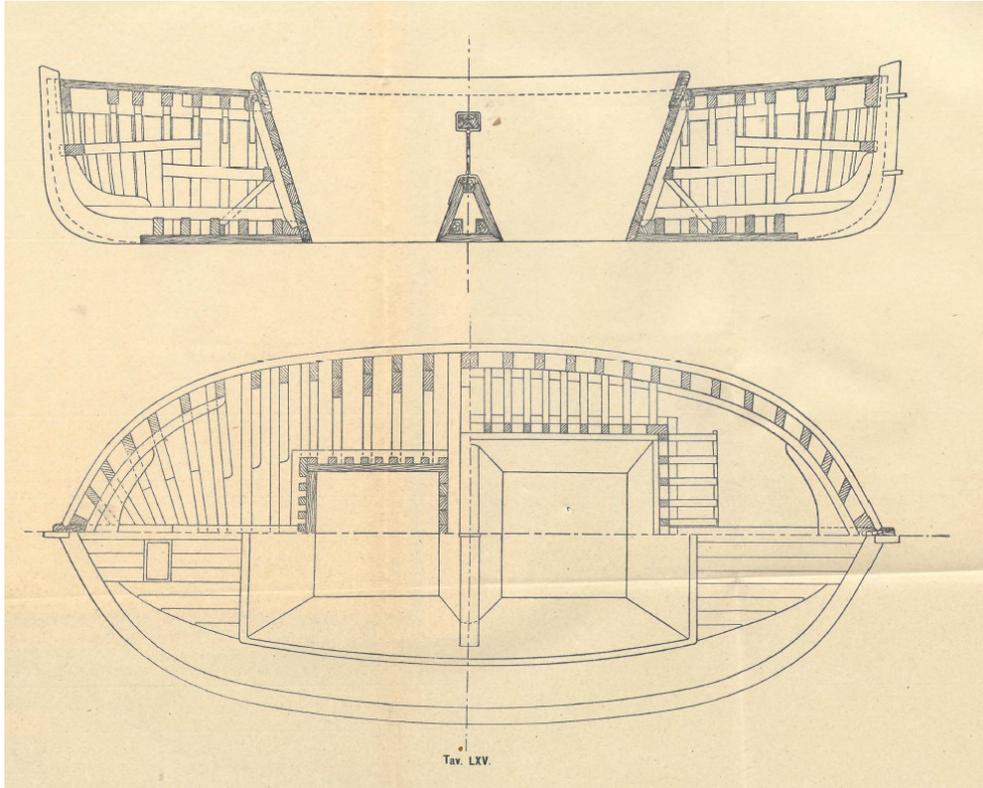
L'attenzione dello studioso per il naviglio minore come si legge nel suo opuscolo *Pontoni e barconi portuali di legno*²⁴, fa sì che egli raccolga un cospicuo repertorio di

pontoni e barche da lavoro. Si tratta di una consistente serie di disegni riguardanti i pontoni (i cosiddetti 'galleggianti pontati') per il trasporto di carichi voluminosi, ingombranti e pesanti (pari di macchinari, ancore, catene, ecc.) che erano posti direttamente sul ponte di coperta. Seguono, poi, imbarcazioni da lavoro e per il trasporto dei materiali, chiatte in legno e in ferro parzialmente pontate per il trasporto di carichi sottocoperta (carbone, sacchi con merci varie, alimenti). Si tratta prevalentemente di

²⁴ Scribanti, A. *Pontoni e barconi portuali di legno*. Estratto dagli Atti del Collegio degli Ingegneri navali e meccanici in Italia, Genova, Tipografia di Angelo Ciminago, 1912.



Sistemazione di un dritto in legno per sollevare pesi, con calderina e verricello corrispondente sulla GA 10 – Tonn. 8 (1912). Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Pontoni per movimentazione carichi e salpamento ancore, Archivio DuilioShip

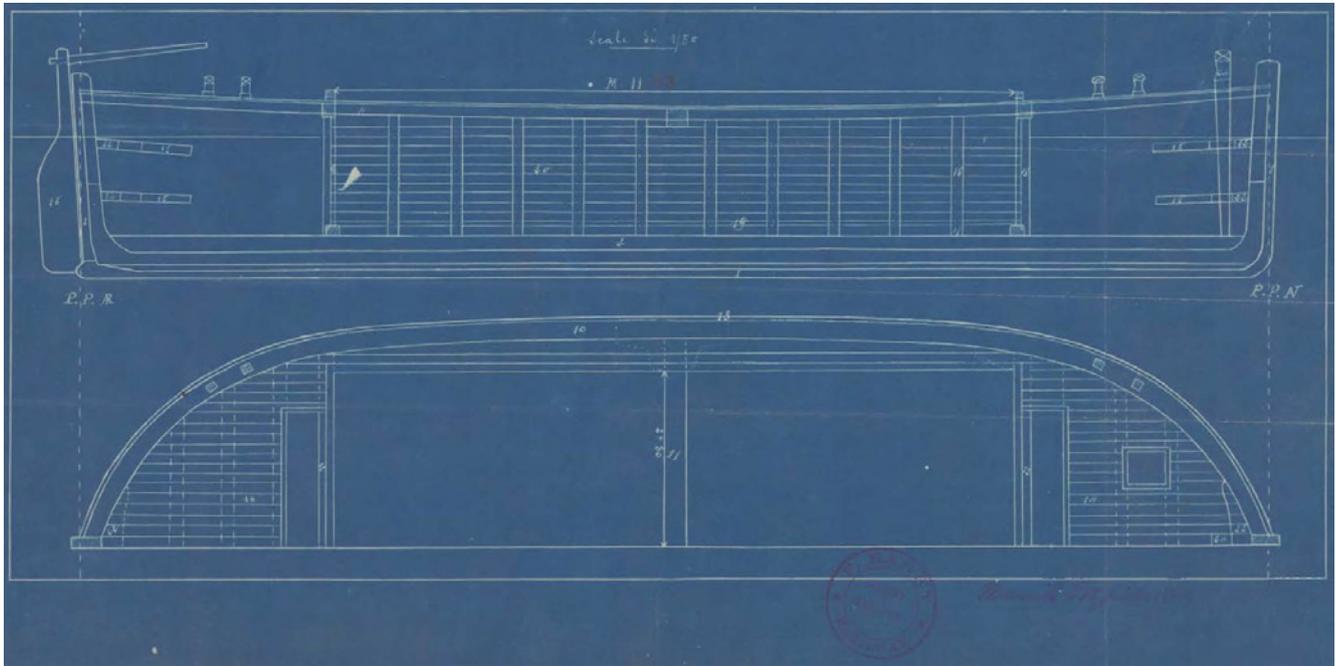


Galleggiante porta fango del tipo a fondo curvo a trammoggia centrale di dimensioni 13,85 x 6,30 x 2,90 m, Cfr. Scribanti, A. *Pontoni e barconi portuali di legno*. Estratto dagli Atti del Collegio degli Ingegneri navali e meccanici in Italia, Genova, Tipografia di Angelo Ciminago, 1912, Tav. LXV

barche impiegate nella Regia Marina, quasi tutte databili attorno alla fine dell'Ottocento e al primo quarto del XX secolo. Sono mezzi di differente tipologia e impiego in ambito portuale, e tra questi si possono compendiare imbarcazioni per il rifornimento di acqua e combustibile liquido alle navi (naftetine), precorritrici delle attuali 'bettoline', e poi barche per trasporto viveri, carbone, munizioni, chiatte portuali, ecc.

- Pontoni per movimentazione carichi e salpamento ancore (13 Tavole);
- pontoni per sollevamento carichi (15 Tavole);
- tipologie particolari di pontoni (6 Tavole);
- barche da lavoro e chiatte (12 Tavole);
- altre tipologie di barche da lavoro (9 Tavole).

E ancora: pontoni da trasporto, con diverse tipologie costruttive e portate fino a 80 tonnellate, pontoni de-

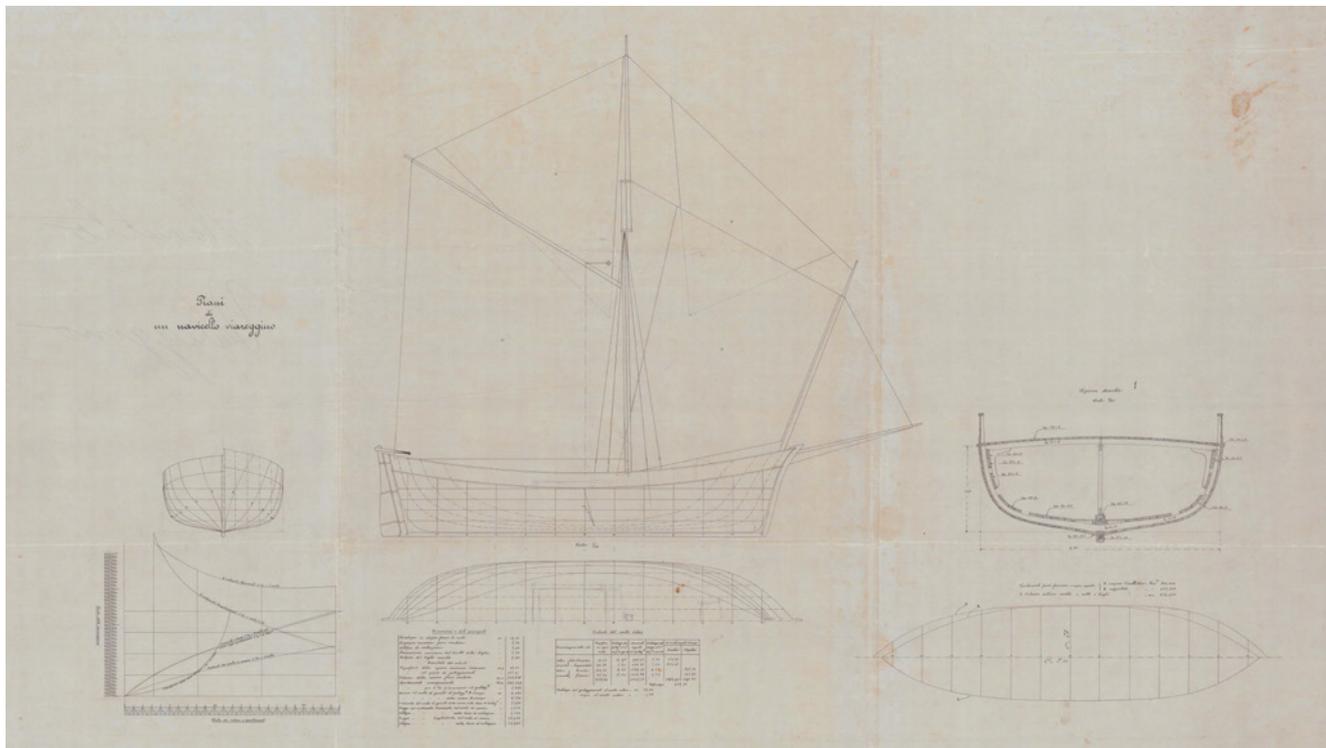


Battello di mt. 5,20 (1899). Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Battelli. Imbarcazioni minori, Archivio DuilioShip

stinati a compiti particolari, tra i quali i pontoni per salpamento ancore e per stendere corpi morti e ancorotti, in uso soprattutto presso gli arsenali navali, in assistenza a navi militari normalmente non attrezzate con salpancore di grande potenza, pontoni a scafo bifido per dragaggi, pontoni con una apertura in coperta con una incastellatura per battipalo, pontoni d'accosto, pontoni da calafato, pontoni attrezzati per scavare il fondo dei porti, dei fiumi, dei canali, equivalenti alle attuali draghe, pontoni per manovre di forza, draghe a cucchiaia, con indicate le sistemazioni essenziali, come bitte, verricelli, rulli a tamburo e, in alcuni casi, sistemazioni di protezione di una caldaia, pontoni con gru

e bighe e una imponente gru girevole a vapore, ponti d'accosto, o ponti da calafato, o anche pontoncini da traghetto, chiatte portuali, destinate al temporaneo trasporto di merce tra le banchine, per il rifornimento di acqua e combustibile liquido, barche per trasporto munizioni, ecc.

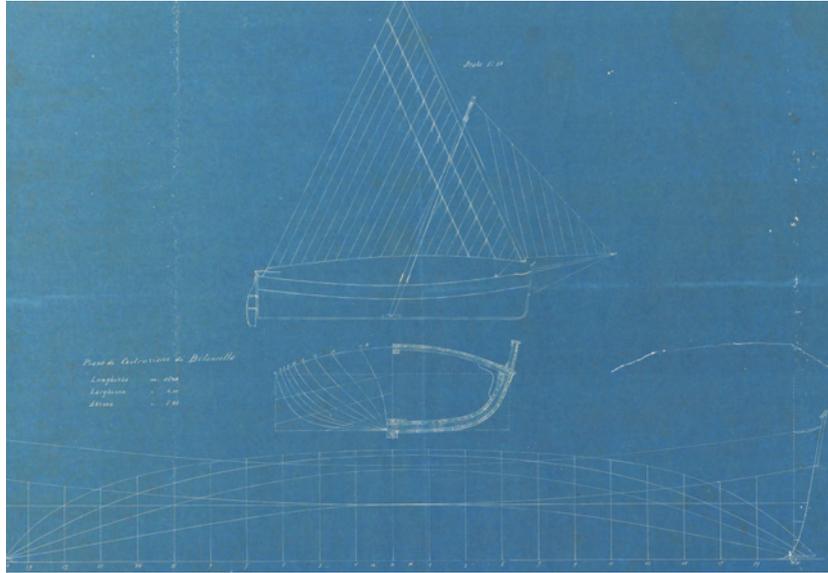
Su alcuni disegni sono anche rappresentati pontoni con gru e bighe di ferro di portata fino a 70 tonnellate e mezzi per la rimozione e il trasporto di materiali, barche per il dragaggio di fondali atti a ospitare navi di maggiori dimensioni. Alcuni pontoni sono dotati di attrezzature per salpamento o rimozione di corpi morti e ancore, probabilmente perché i salpancore delle navi era-



Navicello viareggino (1899). Disegno a china nera su lucido telato. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Battelli. Imbarcazioni minori, Archivio DuilioShip

no ancora di limitata potenza. Pochi disegni riportano date, luogo di riferimento, e la firma del progettista o del disegnatore. Tra le tavole catalogate vi è il disegno di una barca cisterna per acquata, che riporta la data più antica tra quelle registrate nella raccolta (27 agosto 1877). La raccolta di Scribanti, pubblicata nel suo citato opuscolo sui pontoni e barconi di legno, è senza alcun dubbio un compendio di conoscenze tecnico-costruttive su un insieme di costruzioni navali minori fondamentali per la ge-

stione di un porto, di una darsena militare o mercantile, di un arsenale marittimo, di un cantiere e di uno stabilimento navale. Sono disegni che generalmente illustrano l'imbarcazione attraverso la sua sezione maestra, una sezione longitudinale e in alcuni casi il ponte di coperta e il verticale del piano di costruzione, completi taluni dei macchinari e della movimentazione (nel caso delle gru). Alcuni disegni riportano anche il dimensionamento degli elementi costruttivi.



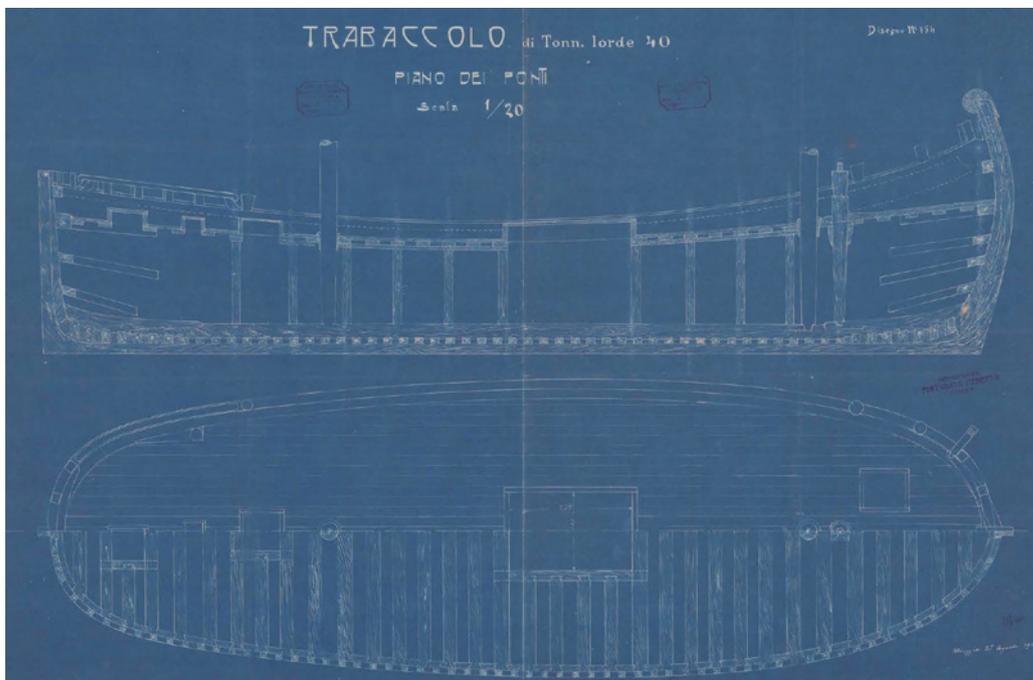
Bilancella chiavarese: Piano di costruzione (1899). Una famosa bilancella ligure fu la Podestà varata il 14 ottobre 1931, tipico leudo (o bilancella ligure) costruita a Chiavari dai cantieri Gotuzzo. Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Battelli. Imbarcazioni minori, Archivio DuilioShip

Nella pubblicazione *Tipi di scafi di legno. Appunti di Angelo Scribanti*²⁵ l'Autore illustra numerose tipologie di imbarcazioni, tra cui i disegni di alcune di esse sono tra quelli conservati nell'archivio della Regia Scuola; tra le imbarcazioni esposte nel suo opuscolo possiamo osservare battelli a remi e a vela, imbarcazioni minori in legno (tartana, bilancella, navicello, corallina, trabaccolo, bragozzo, topo, ecc.), mentre tra i disegni conservati in archivio si trovano le già citate baleniere, e tra gli altri merita una citazione il disegno di una barca a vapore con fumaiolo

abbattibile e motrice a vapore a duplice espansione, disposta in posizione sub-orizzontale. In questa raccolta di disegni viene alla luce la tradizione storica, una progettualità raffinata e una sapienza costruttiva dei Maestri d'ascia della tradizione navale locale: un ponte tra «arte e scienza del costruire» che mette in luce la «sapienza dell'antico costruttore» di Galileiana memoria.

Sono imbarcazioni che «a causa dell'umiltà loro, non è frequente di veder considerati dalla comune letteratura tecnica, ormai tutta rivolta verso manifestazioni più eleva-

²⁵ Scribanti, A. *Tipi di scafi di legno. Appunti di Angelo Scribanti*, Genova, Tip. -Litografia del Commercio, 1916.



Trabaccolo di tonn. lorde 40. Piano dei ponti o Trabaccolo chioggiotto (1899). Tavola ciano blueprint. Scuola Politecnica, Università degli Studi di Genova, Raccolta di Disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, Battelli. Imbarcazioni minori, Archivio DuilioShip

te dell'arte della costruzione navale»²⁶. Interessante ricordare che già nel 1912 Scribanti aveva edito un testo a uso degli allievi della Regia Scuola Navale Superiore di Genova che descrive quelli che lui chiama i «galleggianti speciali»²⁷.

Tra le imbarcazioni minori troviamo un «Navicello Viareggino» – per secoli l'imbarcazione da lavoro tipica

dell'alto Tirreno e in particolar modo della Toscana, usato per il trasporto del marmo e poi del materiale ferroso dell'Elba – con un disegno eseguito in china nera su un supporto lucido telato, una «Bilancella chiavarese» e un «Trabaccolo chioggiotto».

Si tratta, come osserva Scribanti, di un patrimonio do-

²⁶ Ivi, p. 6.

²⁷ Scribanti, A. *Sopra alcuni galleggianti speciali: le barche di salvamento, i galleggianti omogenei, i densimetri, i galleggianti capovolti, le barche porta dei bacini murarii, i bacini galleggianti, alcune operazioni di allagamento: lezioni date nella Regia Scuola Navale Superiore di Genova nell'anno 1912.* [s. l. : s. n.], 1912.

cumentale «per dare una prova della genialità con la quale i maestri d'ascia hanno saputo sia codificare in determinati tipi i risultati di una esperienza elaborata attraverso secoli, sia adattare la costruzione navale ai bisogni locali della navigazione e del traffico²⁸.»

In questa ottica si vede viepiù l'attenzione di Scribanti alla documentazione, alla conservazione e in un certo senso anche alla valorizzazione delle imbarcazioni minori di area italiana, patrimonio dei piccoli cantieri, dei Maestri d'ascia che ancora costruivano scafi in legno, dai più grandi velieri alle più piccole imbarcazioni da pesca e da lavoro, impiegate nel traffico costiero e di piccolo cabotaggio, parte importante di quel traffico marittimo che percorreva le coste italiane.

L'attenzione di Scribanti verso questo naviglio minore di legno, in un'epoca in cui l'acciaio era entrato prepotentemente nella costruzione navale, così come la propulsione a vapore a discapito di quella a vela, è – come scrisse lo stesso Autore –, anzi una «memoria recensiva», una viva testimonianza, di imbarcazioni minori spesso dimenticate dalla storiografia ufficiale e patrimonio della cultura locale e degli studiosi delle virtù e delle capacità costruttive regionali.

A modo di conclusione

La storia della costruzione navale, disciplina oggi del tutto abbandonata dall'Accademia e ormai palestra di pochi appassionati, si può leggere in articoli con contenuti alquanto differenti tra loro, o molto divulgativi o molto specialistici, nei quali lo studioso si trova spesso in imbarazzo perché scritti di carattere umanistico e non scientifico-tecnico, talvolta infarciti di formule matematiche e diagrammi scritti con linguaggi desueti, intesi a discernere i percorsi di una storia passata e attigua a una disciplina che guarda al futuro prossimo e non più al passato, una storia troppo spesso dimenticata. La Scienza navale²⁹, di cui Leonhard Euler (1707-1783) fu maestro e a suo modo precursore, langue infatti da tempo memorabile negli scaffali delle biblioteche, dimenticata dagli studiosi contemporanei. Ciò è avvenuto perché questa disciplina è giunta a consapevolezza di sé soprattutto in età contemporanea, quando, sull'esempio della rivoluzione Galileiana, la comunità dei geometri e degli studiosi di meccanica orientò la sua attenzione ai problemi della costruzione navale e della manovra dei vascelli, che dapprima sembravano discipline affidate soltanto alla perizia dei maestri d'ascia e dei Masters e Shipmasters³⁰ a bordo delle navi, oltre

²⁸ Scribanti, A. *Tipi di scafi di legno. Appunti di Angelo Scribanti*, Genova, Tip. -Litografia del Commercio, 1916, p. 7.

²⁹ Euler, L. *Scientia navalis seu tractatus de construendis ac dirigendis navibus Pars prior complectens theoriam universam de situ ac motu corporum aquae innatantium. Auctore Leonhardo Euler prof. honorario academiae imper. scient. et direttore acad. reg. scient. Borussicae. Instar supplementi ad tom. I. novorum commentar. acad. scient. imper. Petropoli typis academiae scientiarum MDCCXLIX*, Petropoli (St. Petersburg), Typis Academiae Scientiarum, 1749.

³⁰ Elias, N. *Marinaio e gentiluomo*. (trad. italiana di *The Genesis of the Naval profession*, a cura di R. Moelker e S. Mennell, Dublin, University College Dublin Presse, 2007), Bologna, il Mulino, 2010.

che alla saggezza della tradizione. La Storia, invece, è un campo di studio affascinante e fecondo di utili indicazioni, perché è proprio attraverso la comprensione di quanto è stato realizzato nel passato che è possibile stabilire una sempre più coerente definizione delle scienze e delle tecniche che devono essere utilizzate nella progettazione e applicate nel cantiere. Anche per la costruzione navale, infatti, la sedimentazione delle conoscenze del passato, tramandate oralmente dai maestri d'ascia ai loro allievi e poi insegnate nelle scuole di Ingegneria navale francesi volute e fondate da Jean-Baptiste Colbert nel XVII secolo, ha saputo indicare la via per affrontare e risolvere i problemi di ordine statico e strutturale, ma anche quelli relativi al comportamento materiale e successivamente, grazie agli Illuministi del Settecento, quelli relativi alla navigazione e alla manovra dei vascelli. Soltanto così si sono potuti conseguire quegli obiettivi di carattere tecnico e tecnologico che hanno consentito gli enormi sviluppi della costruzione navale nell'Ottocento, seguendo la medesima 'logica' che aveva guidato gli antichi costruttori, ottenendo così corrette ed efficaci soluzioni progettuali e costruttive. La matematica, infatti, associata ai fondamenti della meccanica ha indicato un nuovo modo di intendere l'Architettura e la Costruzione navale. Infatti, Euler fu il primo che descrisse matematicamente la resistenza che incontra una nave nel moto attraverso l'acqua e

[...] first explained the role of pressure in fluid flow; formulated basic equations of motion and the so-called

Bernoulli theorem; introduced the concept of cavitation, and the principle of centrifugal machinery.³¹

In questi ultimi anni, la ricerca storica si è fortemente sviluppata in molte discipline della Matematica, della Fisica, in ambiti come la Scienza e la Tecnica delle Costruzioni in Architettura, ma poco o nulla in Ingegneria e soprattutto in Ingegneria navale, discipline quasi dimenticate del loro ricco e sedimentato patrimonio; questo è avvenuto probabilmente perché l'assillo di conseguire sempre nuovi risultati ha, di fatto, obbligato i loro cultori a una forsennata rincorsa alle ultime acquisizioni delle tecniche e delle tecnologie, a una eccitante gara che non ammette soste o ripensamenti critici, volta al futuro, e 'ignorante' e dimentica del suo passato.

Oggi invece si dovrebbe auspicare un sensibile mutamento di rotta; coloro che sono più versati alla ricerca di frontiera dovrebbero percepire che un autentico avanzamento delle scienze fisico-matematiche e strutturali anche in campo navale, ma forse soprattutto in quello nautico, non deve solo essere un pedissequo esercizio *das rechnende Denken*, come cita Martin Heidegger (1889-1976) ma richiedere un intenso sforzo speculativo per ritornare ai principi, e avvertirne il senso profondo, lo statuto epistemologico, le valenze inesprese o sottaciute. In questo modo la consueta ricerca che si esprime nella ulteriore elaborazione di teorie consolidate ma pur sempre suscettibili di raffinamento, o nel reperimento di sintesi più potenti che meglio chiariscano gli ambiti di validità delle soluzioni tecniche

³¹ Young, D.F., Munson, B.R., Okiishi, T.H., Huebsch, W.W. *A Brief Introduction to Fluid Mechanics*. [S.l.], John Wiley & Sons, 2010, p. 26.

generalmente usate, o nella predisposizione di programmi di calcolo vieppiù perfezionati, non deve rappresentare la necessaria routine che sostiene e rafforza una comune base di intesa tra gli studiosi, ma deve essere studio e conoscenza del passato per indirizzare la ricerca futura.

L'orizzonte scientifico della disciplina non si allarga solo grazie alla scoperta di nuove tecnologie, o alla crescente complessità dei sistemi di calcolo cui ad esempio gli strutturisti sono addestrati (anche se forse non sempre perfettamente consapevoli del complesso sistema di algoritmi nascosti che in essi sono contenuti) in quanto la macchina diventa deus e non si prescinde da essa e dai suoi risultati. L'esigenza di formulare plausibili interpretazioni del comportamento meccanico di strutture e materiali, la ricerca di processi e metodi di calcolo, dei quali si auspica una semplificazione per ricondurre all'intuizione del progettista, la consapevolezza del calcolare, deve costituire il supporto fondamentale che è necessario coniugare con le conoscenze storiche in un continuo sedimentare di scoperte teoretiche, sviluppi tecnici e processi tecnologici, che peraltro sono proprio oggetto di studio degli storici³².

A conclusione di questa breve nota credo, pertanto, che si possa affermare – con cognizione di causa – come la figura scientifica di Angelo Scribanti appartiene certamente al mondo dell'ingegneria navale, del quale fu artefice di successi sia in campo navale sia in quello educativo, ma anche al mondo umanistico, essendo la sua la figura di uno storico arguto e fine nel documentare attraverso le sue ricerche, ma soprattutto per mezzo della sua lungimi-

ranza nel 'conservare' una parte cospicua del patrimonio costruttivo dell'ingegneria navale dell'epoca, patrimonio oggi conservato nell'archivio DuilioShip dell'Università degli Studi di Genova.

Angelo Scribanti si caratterizza così anche come illuminato conservatore della memoria della tradizione costruttiva, italiana e internazionale, testimoniata dalle decine e decine di documenti che appartengono al patrimonio della conoscenza che altrimenti sarebbero andati perduti.

³² Corradi, M. The Entry of History in Naval Science. In Dursun, Alkan Ahmet (edited by). *INT-NAM 2014 2nd International Symposium on Naval Architecture and Maritime*, Istanbul, Yildiz Technical University, 2014, pp. 617-626.

SECONDA PARTE

Il patrimonio della Regia Scuola Superiore Navale

Documenti, strumenti, disegni per lo sviluppo della progettazione navale

*Team DuilioShip**

Il patrimonio della Regia Scuola Superiore Navale di Genova e il progetto DuilioShip

Il patrimonio della Regia Scuola Superiore Navale (RSSN) di Genova è costituito da una gran varietà di atti, libri, documenti, strumenti, disegni, modelli, che documentano l'attività didattica e scientifica della Scuola, soprattutto nell'arco dei primi decenni dalla sua fondazione, e costituiscono una testimonianza storica, culturale e tecnica della costruzione navale, di altissimo valore.

Si tratta di reperti originali che, a seconda della loro tipologia, vengono raccolti nelle seguenti collezioni:

- atti e documenti
- libri antichi e rari
- materiale didattico storico

- disegni tecnici francesi di metà '800
- disegni tecnici navali tra fine '800 e inizio '900
- modelli navali e dettagli di componenti
- strumenti di calcolo e disegno

Tutto questo materiale, databile tra la fine dell'800 e il primo quarto del '900, è stato inizialmente raccolto e conservato a cura della RSSN sin dalla sua formazione e, successivamente alla formazione della Facoltà di Ingegneria, a cura della Biblioteca e degli istituti di Costruzioni Navali e Architettura Navale della facoltà.

Particolarmente ricca è la documentazione costituita da tavole progettuali, piani di costruzione di navi, disegni di dettagli strutturali, su supporti vari: copie cianografiche blueprint o copie cianografiche seppia, lucidi disegnati a china, disegni su carta spolvero.

* Il team DuilioShip è stato costituito da Gianfranco Damilano e Umberto Mosconi di ATENA, Alessandro Castellano, Silvia Fronteddu, Delia Pitto, Paola Salmona, Rita Soffientino e Patrizia Trucco, Università di Genova.

Nel 2010 nell'ambito delle celebrazioni del 140° anniversario della Regia Scuola viene avviato dal Centro Servizio Bibliotecario della Facoltà il Progetto DuilioShip, con l'obiettivo di conservare, valorizzare e rendere fruibile questi documenti attraverso la loro digitalizzazione, consultabile su un archivio residente sul server dell'Università di Genova. Gran parte di tutto questo materiale è oggi disponibile in formato digitale sul repository DuilioShip e costituisce quindi una raccolta virtuale del patrimonio della Scuola, in aggiunta alla raccolta fisica.

Documenti ufficiali relativi alla formazione della Scuola

Documenti originali, consistenti in Relazioni, Annuari, Verbali di tipo amministrativo e gestionale, testimoniano diversi momenti della storia della RSSN, a partire dal Regio Decreto N. 5749, dallo Statuto Organico e dal Regolamento al momento della fondazione della Scuola, all'opuscolo che contiene i discorsi inaugurali di Stefano Castagnola, Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio, e dell'avvocato Cesare Cabella, allora Presidente del Consiglio Direttivo della RSSN. Per approfondire i temi della didattica all'interno della Regia Scuola sono disponibili i Programmi d'insegnamento, riportati nell'Annuario della Regia Scuola Navale Superiore previsti per l'anno scolastico 1898-1899, un volume di oltre 190 pagine nel quale sono elencati il personale insegnante della Scuola, i corsi facoltativi di perfezionamento, gli orari delle lezioni, dati statistici sugli studenti e uditori frequentanti la Scuola.

Fin dal primo regolamento della Scuola del 1871, nelle disposizioni generali, un articolo prevede che:



Fascicolo: *Cenni storici e inaugurazione RSSN*, Genova 1872, Archivio DuilioShip

Nei mesi di agosto, settembre e ottobre gli allievi, a seconda dell'insegnamento che seguono, saranno esercitati in un cantiere, in un opificio meccanico, in un osservatorio a bordo di una nave, o faranno delle escursioni scientifiche, secondo che sarà stabilito dal consiglio direttivo anno per anno.

Utili alla ricostruzione dell'attività della scuola sono i documenti ufficiali, come lo Statuto del 1933, adattamento, tramite diversi decreti, dell'originale del 1930, o la Rela-

zione sull'andamento della Regia Scuola Superiore Navale nell'anno decorso fra il 1° luglio 1882 e il 30 giugno 1883 redatta dall'ex ministro Augusto Riboty. Documenti successivi del monitoraggio della attività e dei traguardi raggiunti dalla scuola consistono nel testo di Salvatore Raineri *La Regia Scuola Navale Superiore di Genova: note storico critiche*, fino ai momenti celebrativi dell'istituzione, come l'articolo dell'ingegnere Antonio Agostino Capocaccia *Il centenario della fondazione della Scuola Superiore Navale*, comparso nel fascicolo del maggio 1970 della rivista La «Marina italiana».

Libri antichi e rari

Tutto il patrimonio librario proveniente dalla Regia Scuola, per la parte costituita da libri storici e rari, identificabile attraverso i timbri inventariali a suo tempo apposti, ha un valore 'culturale' intrinseco. La ricchezza del materiale antico può essere testimoniata da qualche cifra: 272 volumi antichi (databili dal XV secolo al 1830) di cui 4 manoscritti di carattere didattico. Tra i testi pregevoli e di interesse della collezione libraria antica della Regia Scuola diverse Cinquecentine, Seicentine e Settecentine, spesso con frontespizi riccamente decorati, numerosi volumi dell'800 (ante 1831), più circa 60 volumi dell'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences* (approssimamene dal 1710 al 1780).

L'opera più antica della raccolta è un volume di Lazare Baif (1504-1564) pubblicato nel 1537.

I programmi d'insegnamento della Regia Scuola, come di tutti gli istituti superiori del tempo, miravano alla preparazione di professionisti colti, dotati di una cultura il più possibile ampia. Per questo un posto di rilievo veniva

dato alla formazione umanistica. Una catalogazione dei libri antichi per ambito disciplinare evidenzia il gran numero di volumi di argomento letterario e scientifico.

Tra i libri antichi troviamo quindi alcune edizioni di classici greci e latini. Un'edizione delle *Vite* di Plutarco, stampata a Venezia nel 1568 dall'editore De Ferrari, le tragedie di Sofocle, le *Heroides* di Ovidio, le *Epistole* di Cicerone.

Tra i testi di letteratura numerose opere di scrittori francesi (La Bruyère, Montesquieu, De Boileau) o comunque traduzioni in lingua francese ma non solo. Ad esempio: *Decameron* di Messere Giovanni Boccaccio, edizione del 1812.

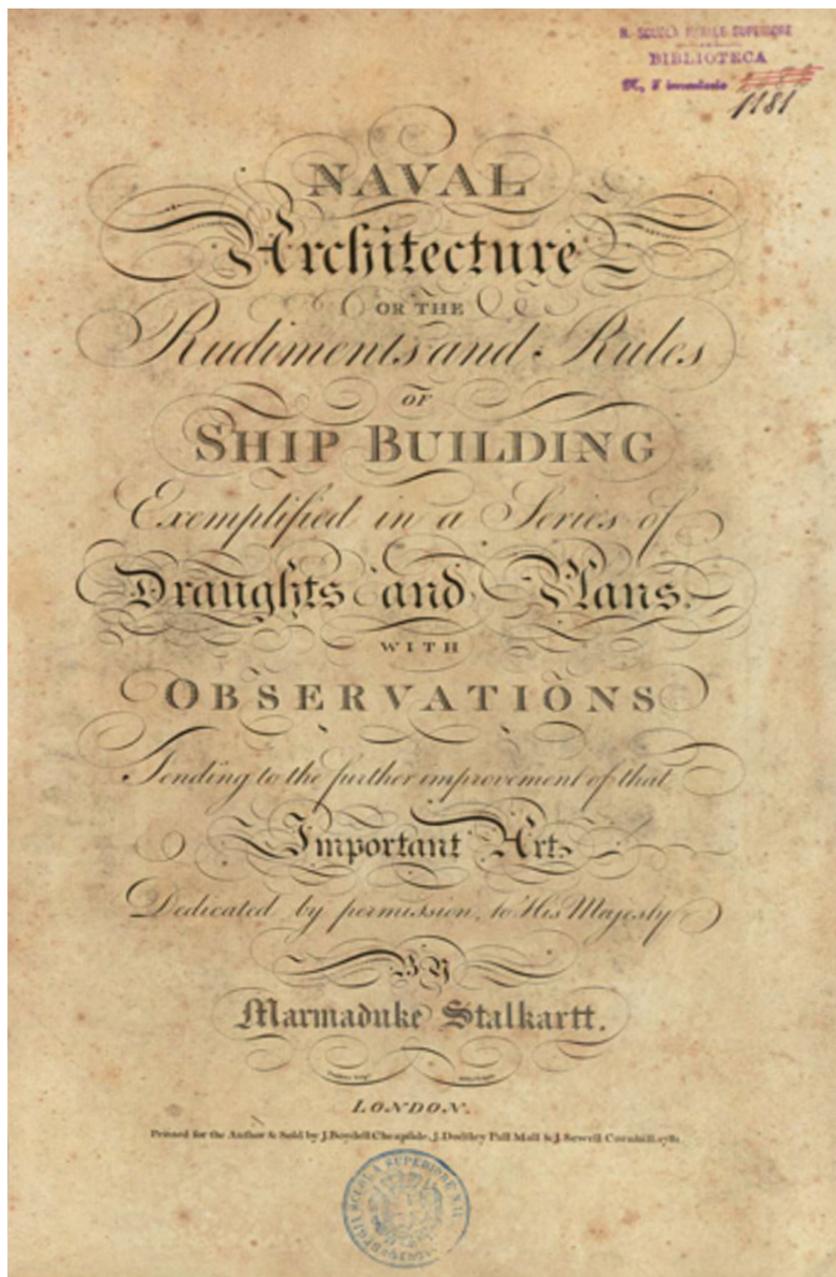
Tra gli argomenti scientifici troviamo testi relativi all'astronomia, alla meccanica e alla geometria, all'architettura navale, all'ottica, all'idraulica, alla geografia, alla cartografia e alla matematica come gli *Opuscules mathématiques* di D'Alembert (di cui la Scuola possiede anche l'edizione del 1778 dell'*Encyclopedie*), libri di Archimede, l'opera omnia di Bernoulli, la Geometria di Cartesio, le raccolte postume delle opere di Huygens, volumi di Newton, nonché varie opere di Eulero.

Tre importanti libri facenti parte del patrimonio della Regia Scuola Superiore Navale di Genova permettono di illuminare sulle competenze tecniche alla base della costruzione navale nella seconda metà del XVIII secolo.

Si tratta di:

- *Trattato della nave della sua costruzione e dei suoi movimenti*, di M. Bouguer, tradotto in italiano dal francese, pubblicato a Venezia nel 1777;
- *Traite de la construction des vaisseaux*, di M. Frederic de Chapman, tradotto in francese dallo svedese, pubblicato a Parigi nel 1779;





- *Naval Architecture or the Rudiments and Rules of Shipbuilding*, di Marmaduke Stalkarrt, in inglese, pubblicato a Londra nel 1781.

Tutte le pagine di questi tre volumi sono state scannerizzate e i relativi file in pdf sono disponibili sul repository DuilioShip.

Materiali didattici storici

Il patrimonio della Regia Scuola comprende il materiale didattico redatto da docenti e assistenti della scuola, fin dalla sua fondazione. La parte più cospicua di questa collezione è costituita dagli scritti (pubblicazioni, dispense di docenze, atti di convegni raccolti in fascicoli, in molti casi con testi scritti a mano) di Angelo Scribanti, diplomato alla Regia Scuola come Ingegnere navale e meccanico nel 1893. Si tratta di una collezione di oltre 110 pubblicazioni, che coprono l'intero periodo nel quale Scribanti è stato docente e poi direttore della Regia Scuola, dal 1900, ancor prima della sua nomina, fino al 1926, anno della sua morte.

Il volume che maggiormente documenta il valore scientifico e didattico dei suoi insegnamenti è costituito dalle *Lezioni di Teoria della Nave*, tenute nell'anno 1900-1901. Il volume è rilegato ed è composto da 1113 pagine, tutte scritte a mano, con testo, formule, tabelle e figure, in una forma molto chiara e accurata.

Gli argomenti che compaiono nei documenti didattici utilizzati nella Regia Scuola vanno dalle lezioni di architettura navale, alla descrizione del varo delle navi, paratie

stagne, Vasca Froude, impostazione di progetti di navi, carene dritte e inclinate, eliche e scafi, e compresi i fascicoli dedicati a navi in legno, unità minori, pontoni portuali.

La produzione di materiale didattico ad uso della scuola prosegue dopo Scribanti con altri docenti della neo-costituita Facoltà di Ingegneria. Tra questi Pierrotet e Enrico Mengoli. Negli anni tra il 1950 e il 1970 prominente è l'opera di Agostino Antonio Capocaccia, diplomato Ingegnere navale e meccanico nel 1923 presso la Regia Scuola Superiore Navale di Genova, dove inizia la sua carriera come assistente di meccanica applicata. Sono di quegli anni alcuni suoi scritti come i *Saggi di una nuova teoria sugli alberi a velocità variabile e su alcune possibili applicazioni*. Negli anni successivi la sua ricerca si concentra principalmente su problemi riguardanti le coppie cinematiche e la loro lubrificazione, arrivando a elaborare una teoria della 'fluido-untuosità', interesse che si ritrova in molte sue dispense, come ad esempio configurazioni molecolari nella lubrificazione untuosa-viscosa.

Una raccolta di disegni francesi accolti in Atlas

Una ricca collezione di disegni è costituita dai cosiddetti Atlas, sette raccolte di disegni e progetti, relativi alla cantieristica francese della seconda metà dell'Ottocento, comprendente piani di costruzione di imbarcazioni a vela e a motore, disegni di macchinari e materiali vari di allestimento, disegni di piani di cantieri e officine navali, che sono quasi certamente entrati a far parte della collezione

Nelle pagine precedenti: immagine allegorica e frontespizio del volume *Naval Architecture or the Rudiments of Shipbuilding*, di Marmaduke Stalkarrt, Londra 1781, raccolta libri antichi RSSN

libreria della Regia Scuola Navale nel 1923. La quasi totalità dei fogli presenti sono costituiti da litografie su carta velina, incollata ad un foglio più robusto di sostegno.

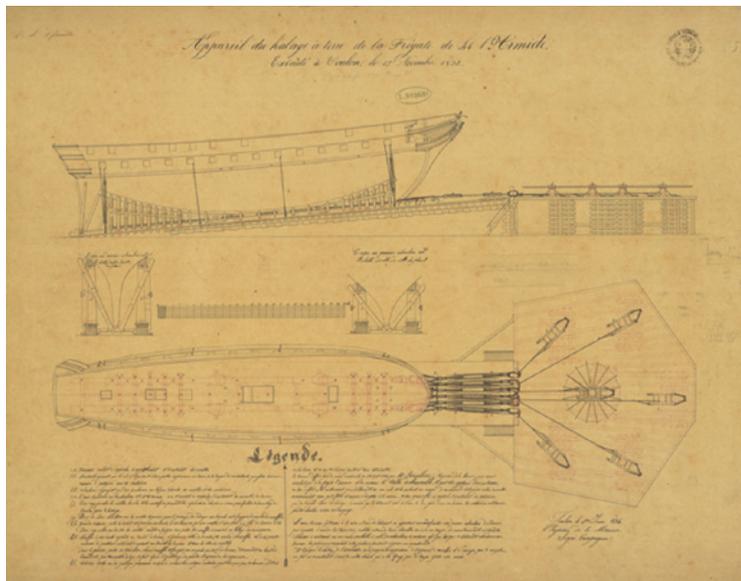
Il legame di queste tavole con il patrimonio storico della Regia Scuola è documentato dal timbro Regia Scuola Superiore Navale apposto su ciascuna tavola e un numero scritto a penna, apposto con ogni probabilità dal catalogatore della biblioteca nel momento che sono stati presi in carico gli Atlas. La natura della raccolta e l'identico sistema di numerazione progressivo utilizzato per tutti gli atlanti rende difficile una ricostruzione esatta della ripartizione dei fogli nei vari Atlas. Dove la disposizione interna dei fogli al momento della loro catalogazione si è rivelata compromessa (più fogli con lo stesso numero all'interno dello stesso atlante oppure numeri diversi da quelli previsti nel numero complessivo delle tavole indicato sull'etichetta esterna), si è tentato di riattribuire le tavole all'Atlas di provenienza sulla base dell'argomento. I disegni sono pertanto suddivisi tra Atlas che riguardano:

- Atlas 1: Bâtiments à voiles;
- Atlas 2: Bâtiments à vapeur;
- Atlas 3: Chaudières, à vapeur, machines alimentaires, propulseurs. Installations à bord des navires;
- Atlas 4: Appareils à vapeur;
- Atlas 5: Bâtiments à vapeur à roues. Plans – Voilure – Emmenagements – Détails de constr.n – Guibres des navires à voiles – Plans d'embarcations. Atlas d'Etovat;
- Atlas 6: Plans, installations et produits des ateliers qui travaillent les métaux;
- Atlas 7: Plans, installations et produits des ateliers qui ne travaillent pas les métaux.

Tra i disegni raccolti nell'Atlas 2 si trovano cinque disegni relativi al vascello Le Napoléon, la prima nave da guerra in legno a due ponti, con macchina a vapore e propulsore ad elica. Nell'Atlas 3 sono presenti un centinaio di tavole, riguardanti installazioni di caldaie, macchine a vapore ed eliche. Tra queste, sei tavole rappresentanti l'elica, e le sistemazioni delle caldaie e della macchina a vapore dell'Audacieuse, una fregata costruita a metà dell'800, di 74 metri di lunghezza e con una potenza installata di 800 cavalli, un record per l'epoca. Sulle tavole sono rappresentati anche interessantissimi dettagli per la sistemazione della linea d'asse.

L'Atlas 5 comprende tavole di diverse imbarcazioni con propulsione a ruota, come il piano di costruzione di battelli postali a vapore da 220 cavalli, destinati ai Servizi Postali nel Mediterraneo, progettati dall'ingegner Moissard nel 1848. Nell'Atlas 6 ampio spazio è dedicato alle officine Indret nate nel 1777 come fonderie per i cannoni della Marina Francese, mentre nell'Atlas 7 è presente una raccolta di tavole relative alla Corderie de Brest, con la rappresentazione dei vari macchinari per la fabbricazione di funi per uso navale.

La presenza su alcuni disegni del timbro «L. Borghi» o della dicitura manoscritta «Jean-Louis Borghi» consente di ipotizzare l'appartenenza della raccolta all'ingegnere Luigi Borghi, ispettore del Genio Navale e, negli anni ottanta dell'Ottocento, direttore dell'Arsenale della Spezia. Proprio la permanenza dell'ing. Borghi a metà dell'800 presso l'arsenale di Brest e presso la fabbrica di Indret può avergli consentito di raccogliere la documentazione e le numerose tavole sulle quali compare il suo timbro. Luigi Borghi non esita a tributare



Appareil du halage a terre de la Fregate de 46 l'Armide, litografia su carta velina, Tolone, 1832, raccolta Atlas 1, Archivio DuilioShip

nel suo libro *Sull'ordinamento della Marina Militare Italiana*, pubblicato a Torino nel 1861, «un pubblico attestato di riconoscenza alle persone che nelle cose marine ci furono larghe di insegnamento durante la nostra residenza in Francia». Interessante anche la notazione di Borghi circa

[...] il signor commendatore Reech, illustre direttore del Genio Navale di Parigi. È dalla sua scuola che uscirono il presente direttore delle costruzioni navale ed il migliore ingegnere navale che possedesse l'antica Marina sarda.

Contatti tra Borghi e la RSSN sono documentati nella Relazione sull'andamento della Regia Scuola Superiore Navale nell'anno decorso fra il 1° luglio 1882 e il 30 giu-

gno 1883 dell'ex Ministro della Marina A. Riboty, dove si fa menzione del viaggio d'istruzione compiuto dagli studenti in quell'anno all'Arsenale spezzino.

La Regia scuola di Ingegneria di Genova era stata appena costituita!

Disegni tecnici navali tra fine '800 e inizio '900

Si tratta di una ricca collezione di disegni tecnici navali, costituita da un gran numero di disegni tecnici originali, risalenti alla fine del '800 ed ai primi anni del '900, acquisiti presumibilmente dalla Scuola come documentazione tecnica a fini didattici e da allora conservati presso il Polo Navale DITEN della Scuola Politecnica dell'Università di

Genova. È in corso l'inserimento nel patrimonio digitale di disegni e stampe della Regia Scuola Superiore Navale di questa raccolta la cui catalogazione è stata effettuata a cura della Sezione Ligure Piemontese di ATENA.

La digitalizzazione dei disegni ed il loro inserimento nella collezione digitale disegni e stampe di DuilioShip vengono svolti dalla Biblioteca della Scuola Politecnica, Sede di Architettura, presso la quale gli originali dei disegni sono conservati dopo la loro digitalizzazione.

Il complesso di questi disegni costituisce una ricca fonte di documentazione e di consultazione relativa all'industria e all'ingegneria navale del suddetto periodo. Il lavoro svolto ha consentito la catalogazione di oltre quattrocento cianografie blueprint o seppia, disegni a china su lucidi acquarellati, disegni a matita su carta spolvero, nei quali sono rappresentati sezioni e piani di costruzione di navi, schemi di impianti e di macchinari delle navi, dettagli tecnici/progettuali. Le condizioni dei disegni sono generalmente buone.

Più in dettaglio, i disegni possono essere raggruppati in raccolte che riguardano navi militari costruite per la Marina Italiana tra fine '800 e inizio '900, navi mercantili in legno e in ferro per trasporto merci e passeggeri, battelli, pontoni, chiatte, barche da lavoro, installazioni di apparati motore, caldaie, eliche, bacini e arsenali militari.

Nella serie di disegni di navi militari vi sono piani di costruzione, sezioni longitudinali e Album dell'Ingegnere di navi da battaglia, tra cui le corazzate RN Regina Margherita e Regina Elena, l'incrociatore RN Giovanni Bausan.

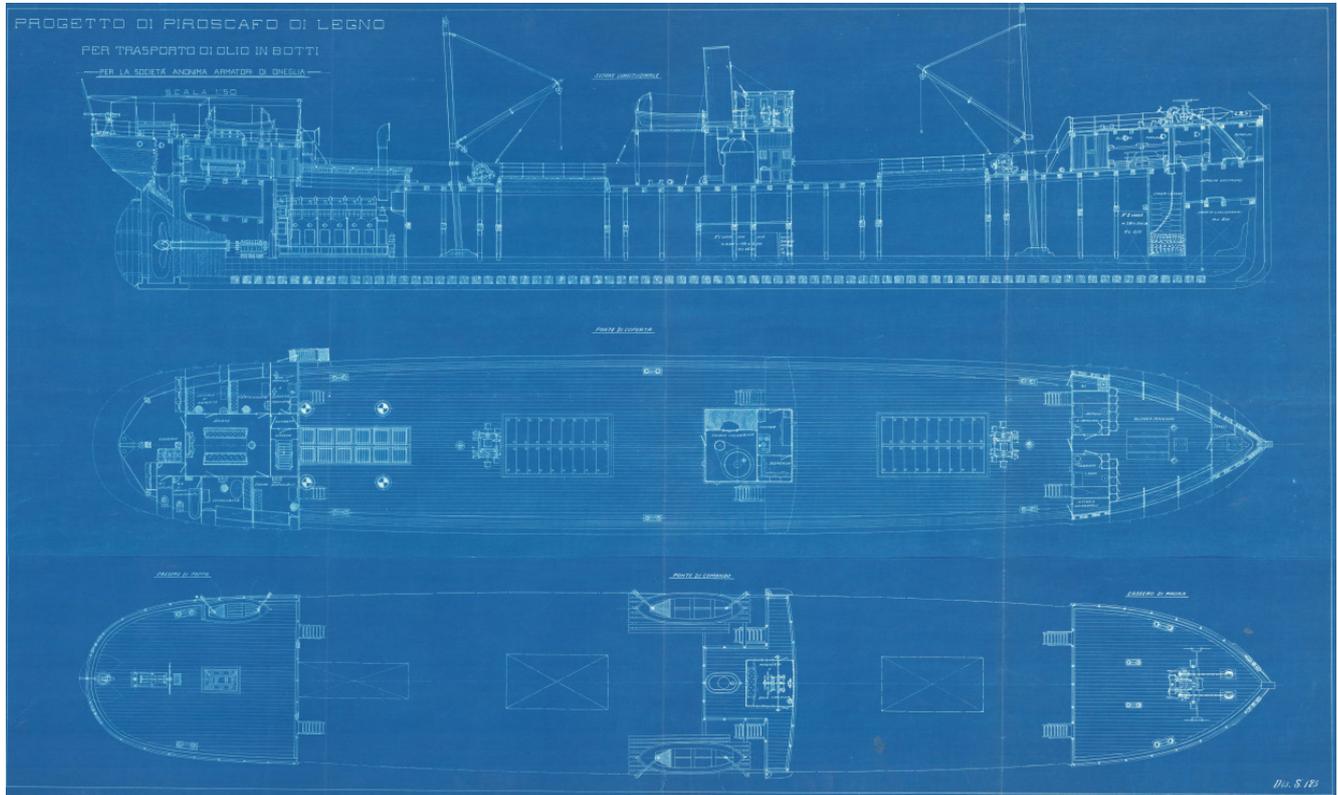
Di particolare interesse i sei Album, raccolte di tavole relative ad altrettante navi militari, in un caso rilegate, nei quali sono rappresentati compartimenti stagni, comunicazioni col fuori bordo, comunicazioni interne, allaga-

mento ed esaurimento, ventilazione, servizi vari, disposizione generale dell'apparato motore, protezione e difese della nave, diagrammi delle carene. In molti casi si tratta di documentazioni tecniche pressoché uniche e di grande interesse per documentare la tecnologia degli impianti su navi militari a fine '800. Molti disegni riportano le firme dei più famosi ingegneri ufficiali della Marina dell'epoca, tra i quali Benedetto Brin, Filippo Bonfiglietti, Giacinto Pullino, Edoardo Masdea, Angelo Scribanti.

Tra i disegni di navi mercantili una serie di documenti di grande interesse storico e progettuale riguarda la nave Q.S.T.S Conte Rosso. Tre tavole della raccolta, datate novembre 1914, documentano la verifica della galleggiabilità del piroscavo con due compartimenti allagati, verifica effettuata due anni dopo l'affondamento del Titanic e in applicazione delle prime norme internazionali previste dalla Convenzione Safety of Life at Sea, firmata a Londra il 20 gennaio 1914.

Particolarmente ricca è la documentazione dei disegni relativi ad un piroscavo in legno per il trasporto di olio in botti, per la società anonima Armatori di Oneglia.

Assieme a disegni di navi mercantili, una consistente serie di disegni riguardano pontoni portuali, barche da lavoro e trasporto materiali, chiatte in legno e in ferro, databili attorno a fine '800/primo quarto XX secolo, che rappresentano, come dice Angelo Scribanti in occasione della sua presentazione di una memoria ad un convegno nazionale di ingegneri navali (Riunione Annuale del Collegio degli Ingegneri navali e meccanici in Italia, tenutosi a Spezia nei giorni 21, 22 e 23 dicembre 1913) «un modesto ramo della costruzione navale», ma che «valgono ad individuare, a futura memoria, quale fu la pratica nella produzione di galleggianti portuali in legno dai nostri costruttori navali».



Progetto di piroscavo per trasporto olio in botti, Piano di struttura, blue print, raccolta disegni provenienti da DITEN, Archivio DuilioShip

In considerazione dell'origine di questi disegni (piccoli scali, condotti da maestri d'ascia), pochi disegni riportano date, luogo di riferimento, firme. Sono mezzi, alcuni semoventi, destinati a diversi utilizzi in ambito portuale, da quelli per il rifornimento di acqua e combustibile liquido (naftetine) alle navi, precursori delle attuali 'bettoline', barche per trasporto viveri, carbone, munizioni. Su alcuni disegni sono rappresentati pontoni con gru e bigli di ferro di portata fino a 70 tonnellate e mezzi per la rimozione ed il trasporto di materiali e per il dragaggio.

Per quanto riguarda le macchine, la raccolta comprende una serie di disegni di caldaie marine, nella quasi totalità dei casi, caldaie cilindriche a tubi di fiamma del tipo scozzese, con e senza cassa o camera a fuoco, con combustione a carbone, di costruzione italiana e inglese.

La raccolta di disegni di eliche comprende una serie di disegni relativi a studi ed esperienze su modelli di eliche condotti tra la fine '800 e inizio '900 presso la Direzione Costruzioni Navali, Spezia, Officina Studi ed Esperienze di Architettura Navale, dell'Arsenale della Spezia.

Sui disegni sono riportati il nome della nave cui appartiene l'elica, la vista laterale e la vista verso prora della pala, i suoi dati geometrici, dimensioni della pala e passo, a tabella delle caratteristiche significative dell'elica.

Cinque diversi modelli di elica riguardano il piroscampo tedesco per trasporto di merci e passeggeri S.S. Kaiser Friedrich, indicati con le sigle S1, S2, S3, S4, con data 30 marzo 1899, e con la sigla S8, con data 5 luglio 1899.

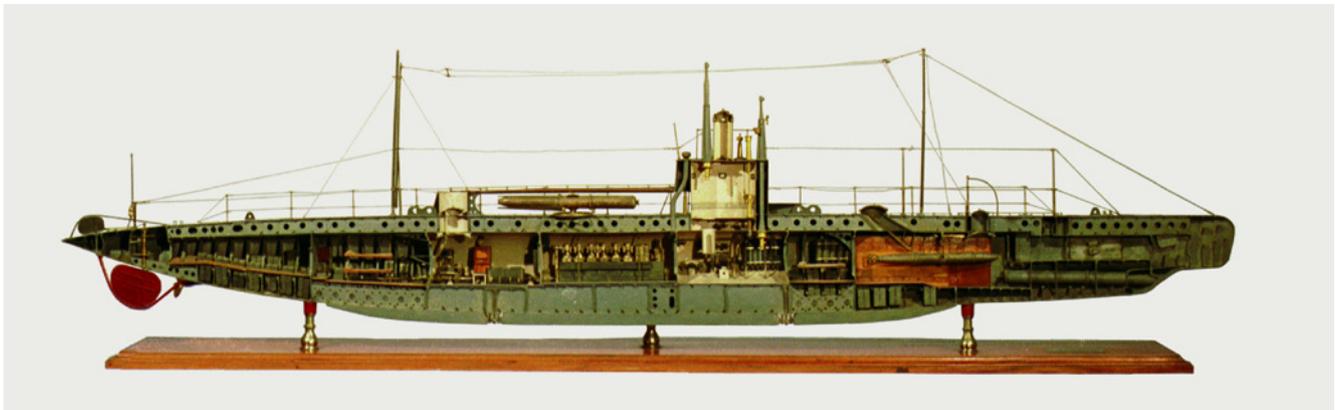
Su un altro disegno sono riportate le sezioni piane della pala di un'elica destrorsa, con una tabella con i rapporti dimensionali delle caratteristiche geometriche, con data 29 dicembre 1903.

Su altri due disegni sono riportati i risultati dei rilevamenti eseguiti sulle pale delle eliche centrali, in bacino alla Spezia il 23-25 marzo 1912 per la RN Conte di Cavour e sulle tre pale dell'elica destrorsa centrale della RN San Marco, con data 31 marzo 1910. Su una tavola di grandi dimensioni è rappresentato in scala 1:1 il disegno costruttivo di una pala di elica di diametro 500 mm.

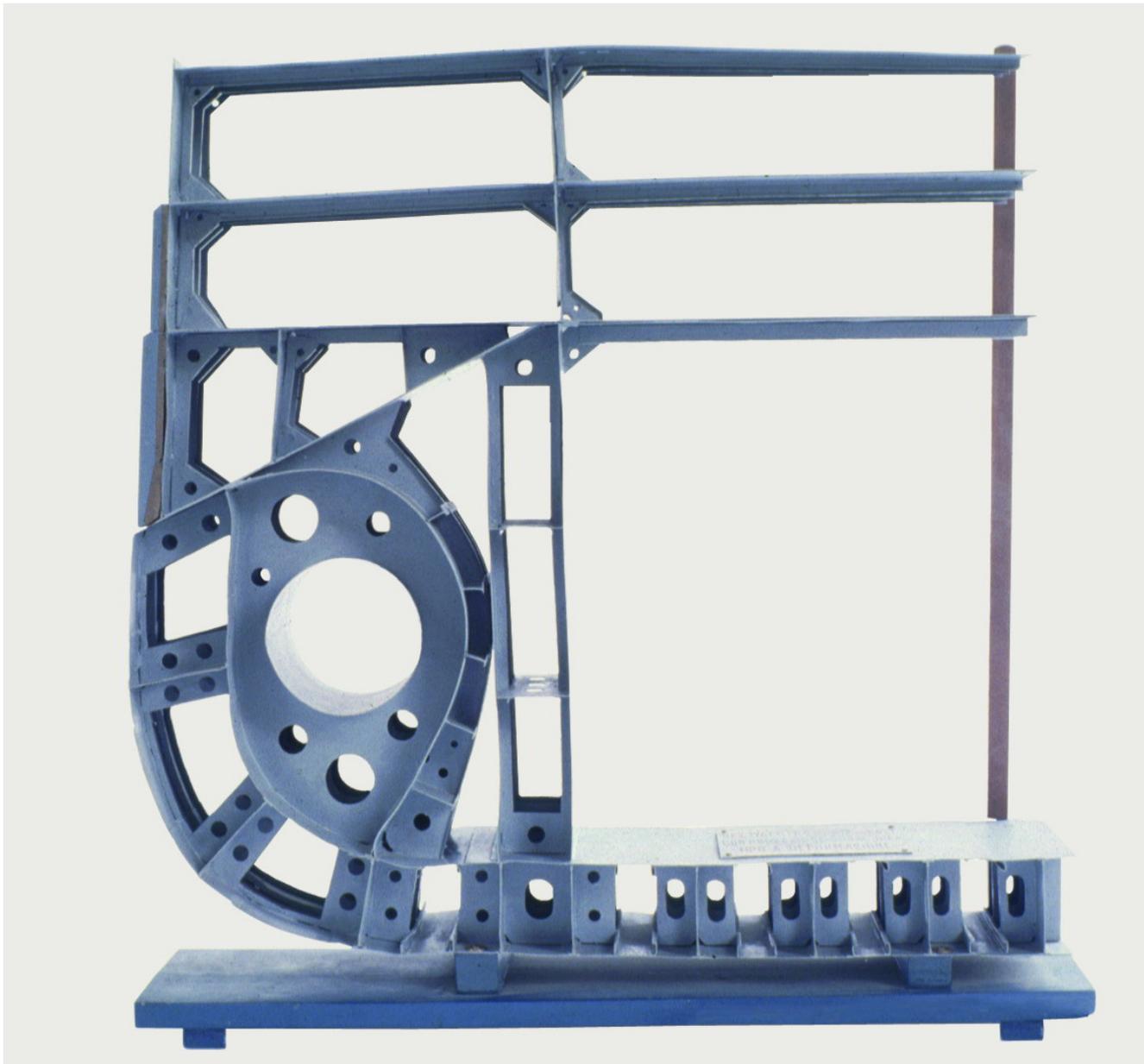
A completamento della documentazione relativa all'attività di esperienze secondo il sistema adottato presso la Vasca Navale dell'Arsenale della Spezia, è disponibile su un disegno di grandi dimensioni in carta millimetrata un diagramma per l'interpretazione dei risultati di una serie completa di esperienze di propulsione. Per una nave ad un'elica a tre pale di dimensioni assegnate sono indicati in diagramma e tabelle i parametri numerici rilevati.

Su un raro e pregevole disegno a china nero e acquerello su carta lucida è disegnata una pala dell'elica ordinata per la nave S.S. Warkworth, di proprietà della Tyne Steam Shipping Co. Ltd, in data 21 Marzo 1885.

La S.S. Warkworth, costruita nel 1880, di 697 tonnellate di stazza, entrata nel 1882 a far parte della compagnia, svolgeva regolari traffici di carico e passeggeri tra Newcastle e Londra, Dunkirk, Anversa, Rotterdam, Yarmouth, Amburgo. Il disegno riporta i dati geometrici e costruttivi della pala, ed è quindi una interessante documentazione delle tecniche costruttive delle eliche nell'epoca.



Sommersibile torpediniera, del primo decennio del XX secolo, modello didattico conservato dal DITEN



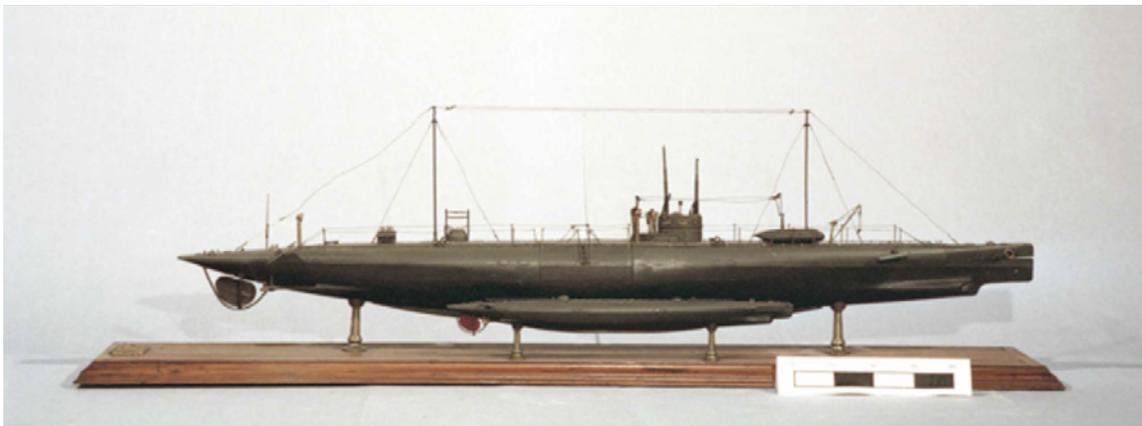
Nave da battaglia, sezione maestra con protezione subacquea, modello didattico conservato dal DITEN



RN Regina Margherita, dritto di prua con sperone, in acciaio fucinato, modello didattico conservato dal DITEN



Pontone armato con pallone frenato, modello didattico conservato dal DITEN



Sommersibile tipo 'Laurenti', modello didattico conservato dal DITEN



Passometro elica, strumento didattico per misurare il passo delle pale di un'elica. Raccolta strumenti conservati presso il DITEN

I modelli con funzione didattica

Tra il 1900 e il 1905 venne costituito all'interno della Regia Scuola un laboratorio di architettura navale che possedeva una collezione di modelli di navi e di parti strutturali con funzione prettamente didattica.

I modelli navali, che comprendono anche particolari

strutturali ed alcuni pezzi originali, sono stati riordinati e classificati nel 2004 e pubblicati in *I modelli della Regia Scuola Superiore Navale di Genova*, a cura di Carlo Podenzana-Bonvino. Alcuni di questi sono ora ospitati presso il Galata Museo del Mare di Genova.

Sono conservate, inoltre, riproduzioni di parti di navi costruite nel Regio Arsenale della Spezia, come nel caso dei tre modelli relativi a dettagli costruttivi della nave da battaglia Regina Margherita: la sezione trasversale del doppio fondo, il telaio di poppa e timone, il dritto di prora.

Tra i modelli della raccolta compare il modello di Pontone con Pallone Frenato, del quale sono disponibili anche i piani generali e disegni costruttivi. Non risulta peraltro l'utilizzo di questo dispositivo, armato di tre cannoni di piccolo calibro per contrastare l'offensiva aerea, in azioni di guerra e di intelligence, essendo i palloni frenati facili bersagli a causa della loro immobilità.

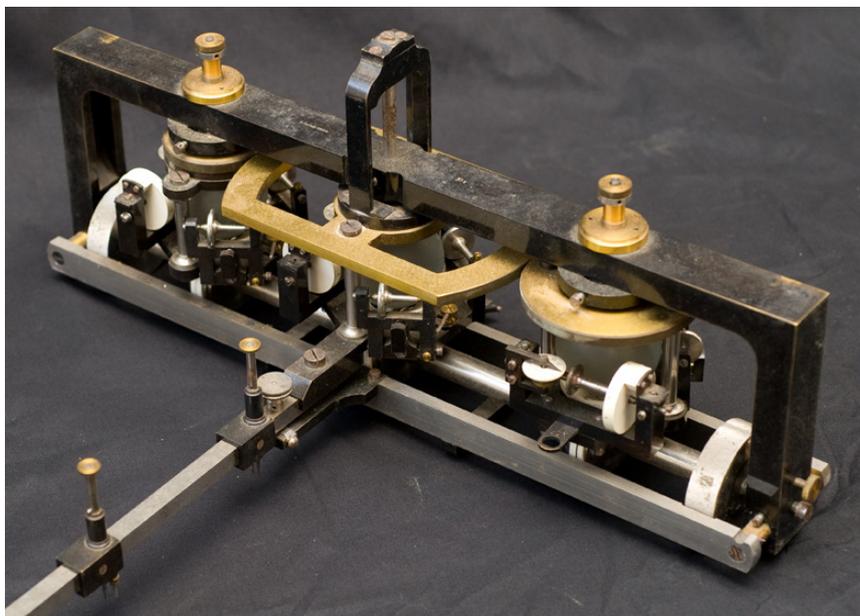
Tra le unità militari il modello di un sommergibile torpediniera del primo decennio del XX secolo, di forma non fusiforme, ma simile a quello di una torpediniera. Il modello fu realizzato dall'ingegnere G. Wissiak di Sestri Levante, una ditta molto attiva all'epoca nella costruzione di modelli di navi.

Strumenti meccanici per calcoli e disegno avanzati

La Regia Scuola Navale alla fine dell'Ottocento intraprende un percorso per dotarsi di moderne strumentazioni e mezzi da calcolo e da disegno, con pezzi acquistati o fatti costruire presso le più prestigiose ditte italiane ed estere, da utilizzare nella pratica didattica della scuola. La collezione conservata dalla Regia Scuola e poi dalla Facoltà di



Compasso traccia spirali. Raccolta strumenti conservati presso il DITEN



Integratore a disco su carrello e guida a rotolamento, progettato dal prof. H.S. Hele Shaw, Liverpool, 1913. Raccolta strumenti conservati presso il DITEN

Ingegneria dell'Università di Genova, costituisce un patrimonio unico quale documentazione su strumenti che hanno consentito, tra la fine del XIX secolo e il primo quarto del XX secolo, lo sviluppo di moderni criteri per la progettazione e la costruzione navale.

Si tratta di strumenti (planimetri, regoli, integratori, pantografi) di epoca compresa nella prima metà del XX secolo, molti dei quali forniti anche di manuali di istruzioni. Questi strumenti e, ancor di più, i manuali operativi e i cataloghi conservati a cura della Biblioteca dell'Ateneo consentono di documentare l'evoluzione del nome, dei prodotti e dell'attività di molte ditte e di conservare una cultura che altrimenti potrebbe andare persa. Per tutti gli oggetti sono disponibili foto e schede con i relativi metadati quali il costruttore, periodo di fabbricazione, materiale, descrizione che compaiono nel repository DuiioShip e sono facilmente consultabili.

Lo strumento di cui viene riportata un'immagine permette di tracciare spirali logaritmiche, cioè curve che formano un angolo costante (di valore impostabile) con un raggio uscente da un punto fisso (polo). Come casi particolari si ottengono il cerchio (la circonferenza forma un angolo di 90° con il raggio) e la retta (forma un angolo nullo). Realizzato su brevetto di R. Kohlschitter (Genova), "adottato dalla Regia Marina Italiana", da cui si ricava l'informazione che R. Kohlschitter era capo tecnico principale all'Istituto idrografico della Regia Marina.

Angelo Scribanti riserva molta attenzione all'utilizzo di questi strumenti, dedicando una serie di lezioni che compaiono nel volume di Teoria della Nave del 1903. Un fascicolo con data 1913 raccoglie le aggiunte fatte alle lezioni di Angelo Scribanti sulla classificazione e sulle proprietà generali degli apparecchi di integrazione.

Nel fascicolo si fa riferimento ad alcuni degli strumenti di calcolo presenti nella scuola, tra cui integrometri e integratori per equazioni differenziali, planimetri, con espressioni pratiche e strumentali sui principi cinematici del loro funzionamento.

La collezione comprende integrometri, integratori e planimetri, nella maggior parte dei casi prodotti dalla ditta G. Coradi di Zurigo, fondata nel 1880. La ditta ha chiuso la sua attività nei primi anni '70 del XX secolo e, data la dispersione di molto materiale e dei cataloghi, risulta difficile ora ricostruirne in dettaglio l'attività produttiva e la sua evoluzione.

Tra gli strumenti presenti, un integratore basato sulla teoria sviluppata dal napoletano Ernesto Pascal. Brevettato da Mr. W.R.G. Whiting consente di calcolare con continuità l'area sottesa da una curva; un integratore a disco su carrello e guida a rotolamento, progettato dal prof. H.S. Hele Shaw, a Liverpool nel 1913; un derivatore speculare prodotto dalla ditta Ferdinand Ernecke; un planimetro polare, del quale è disponibile anche il manuale Coradi di teoria generale.

Sono disponibili diversi regoli logaritmici, tra cui un particolare regolo circolare costruito dalla Filotecnica Salmoiraghi, oltre che diversi regoli costruiti in Inghilterra per calcoli di diversi parametri della nave (portata, dislocamento, velocità, potenza necessaria), utilizzando scale grafiche.

Nel 1904 venne acquistato l'*arithmomètre* della ditta francese Payen, una calcolatrice meccanica in grado di fare le quattro operazioni e le radici quadrate e cubiche, brevettato da Thomas de Colmar nel 1820, del quale è disponibile il manuale di istruzioni. Del patrimonio della Regia Scuola faranno poi parte due modelli di calcolatrici Brunsviga, uno del 1893, in grado di eseguire le quattro

operazioni e uno del 1910, più sofisticato e in grado di eseguire estrazioni di radice. Le Brunsviga devono il loro nome dall'italianizzazione di Brunswick, luogo in cui aveva sede la ditta Grimme Natalis & C. che le costruiva.

Quali strumenti da disegno la raccolta comprende un compasso traccia-spirali del 1917, costruito dalle Officine Galileo su brevetto di Roberto Kohlschitter, capo tecnico dell'Istituto Idrografico della Regia Marina di Genova; strumenti della Filotecnica Salmoiraghi di Milano tra i quali un pantografo e un compasso a verga, oltre a una riga di precisione lunga 126 cm, in acciaio inox, con custodia in legno, e un curvimetro.

La documentazione disponibile riguarda anche strumenti per eseguire esperimenti e studi di architettura navale. Tra gli strumenti costruiti in Italia è di particolare interesse uno strumento denominato 'navipendolo', ideato da Gioacchino Russo (laureato presso la Regia Scuola nel 1889), utilizzato per studiare il rollio delle navi in

moto ondoso, costruito nel 1904 dalle Officine Galileo di Firenze su commissione della Scuola, e del quale è disponibile un fascicolo con la descrizione dello strumento e delle esperienze 'navipendolari'. Uno analogo è conservato all'Arsenale Militare della Spezia.

Tra gli strumenti ordinati all'estero, è disponibile una relazione relativa ad un 'pallografo'. Questo strumento, brevettato dall'ingegnere tedesco Otto Schlick (1840-1913), funzionava come un sismografo per registrare le vibrazioni della nave. Nel 1906 la Regia Scuola inviò il prof. Panetti, docente di meccanica razionale, presso la ditta Maihak di Amburgo, costruttrice dell'apparecchio, per collaudarlo. Nel patrimonio della Scuola è conservato un fascicolo di otto pagine che riportano i principi e le funzioni matematiche che sono alla base dell'utilizzo dell'apparecchio, ed un fascicolo del febbraio 1912 della ditta costruttrice con disegni dello strumento e del suo funzionamento.

Navi militari e progettisti formati alla RSSN

*Marco Gemignani**

La Regia Scuola Superiore Navale di Genova, da quando venne inaugurata con una solenne cerimonia il 16 gennaio 1871 alla presenza di Stefano Castagnola, all'epoca ministro dell'Agricoltura, dell'Industria e del Commercio, che fortemente l'aveva voluta, rappresentò da subito un centro di eccellenza per la preparazione di coloro che desideravano laurearsi in Ingegneria navale e meccanica. Anche la Regia Marina, che aveva necessità di personale ben competente per riprendersi dallo smacco di Lissa e potenziare la flotta con navi interamente realizzate in Italia per poter assolvere ai nuovi compiti che le venivano affidati anche in mari lontani, cominciò a inviare i suoi ufficiali del Genio Navale a studiare nella Regia Scuola Superiore Navale. Così, nel corso degli anni, decine di ufficiali di questo Corpo seguirono le lezioni e si laurearono nel prestigioso istituto ligure e molti di essi, oltre a mostrare le loro capacità nel contesto della Forza Armata, divennero figure di primo piano dell'ingegneria e della sperimentazione navale nell'ambito universitario na-

zionale ed ebbero anche importanti incarichi all'estero.

Nella presente relazione saranno fornite notizie personali e professionali di dieci ufficiali del Genio Navale della Marina che si sono formati presso la Regia Scuola Superiore Navale di Genova, la cui denominazione fu modificata in quella di Regia Scuola di Ingegneria Navale nel 1923, e che hanno lasciato una profonda impronta nella storia della Forza Armata e negli studi di ingegneria navale. Questo connubio così proficuo dura ancora oggi e molti ufficiali del Genio Marina completano la loro formazione frequentando i corsi e laureandosi presso la Scuola Politecnica dell'Università di Genova, naturale erede della Regia Scuola Superiore Navale.

Maggiore generale Vittorio Cuniberti

Nacque a Torino il 7 giugno 1854, figlio di Luigi e di Adelaide Passera e, dopo essersi laureato in Ingegneria civile il 1° luglio 1877 presso la Regia Scuola di Applica-

* Docente di ruolo di Storia Navale presso l'Accademia Navale di Livorno.



Maggior Generale Vittorio Emilio Cuniberti

zione per gl'Ingegneri del capoluogo piemontese, divenne allievo ingegnere nel Corpo del Genio Navale della Regia Marina dal 1° gennaio 1878. Cominciò a frequentare la Regia Scuola Superiore Navale di Genova dove il 20 gennaio 1880 ottenne una seconda laurea in Ingegneria navale e meccanica¹.

Il successivo 1° febbraio Cuniberti fu nominato ingegnere di seconda classe e venne destinato al Primo Dipartimento Militare Marittimo a Spezia². Dopo aver usufruito di una licenza per motivi di salute dal febbraio al marzo del 1881, dal giugno successivo fu trasferito al Terzo Dipartimento Militare Marittimo. Il 16 gennaio 1884 divenne ingegnere di prima classe e il 14 febbraio 1885 ebbe finalmente una destinazione a bordo di una nave da guerra, la corazzata Dandolo, e nell'agosto dello stesso anno svolse una breve missione in Egitto.

Dal 16 gennaio 1886 venne nuovamente assegnato al Primo Dipartimento e dal marzo al settembre dell'anno successivo fu inviato a Genova per seguire i lavori in corso presso il cantiere navale della Foce. Dopo numerosi brevi imbarchi fra il novembre e il dicembre del 1889 fu inviato in Austria, a Fiume, per presenziare alle prove di lancio di siluri dell'appena entrato in servizio ariete torpediniere Ettore Fieramosca che si svolsero presso il locale stabilimento della ditta Whitehead.

Promosso ingegnere capo di seconda classe il 1° gennaio 1891, Cuniberti si dedicò allo studio e alla realizzazione di impianti bruciatori di nafta per le caldaie installate sulle navi da guerra in quanto era un convinto sostenitore dell'impiego di tale combustibile al posto

¹ Le notizie biografiche sono ricavate principalmente da Archivio dell'Ufficio storico della Marina Militare (d'ora in poi AUSMM), *Biografie Ufficiali*, busta C 3, fascicolo 42: «Regia Marina. Regio Arsenal M.M. Direzione Costruzioni Navali e Meccaniche. Corpo Genio Navale. Estratto o progetto matricolare del Magg. Generale Cuniberti Vittorio figlio di Luigi e di Passera Adelaide nato il 7 Giugno 1854 a Torino».

² Riguardo al nome di quest'ultima città si fa presente che le fu premesso l'articolo determinativo «La» con Regio Decreto del 2 ottobre 1930 su sollecitazione dell'allora commissario prefettizio Saverio Nasalli Rocca perché chiamarla La Spezia era più rispondente all'uso locale e alle tradizioni antiche, vedi Giuliani, M. *Per il retto uso del nome di città «Spezia». L'avventura storica di una parola*, in «Memorie Accademia Cappellini», XXIV (1952), pp. 7-17.

del carbone. La sua attività in questo settore fu talmente precorritrice dei tempi che l'imperatore di Germania Guglielmo II, che si stava impegnando per far sviluppare la propria Marina, chiese ed ottenne che dal luglio al novembre del 1893 Cuniberti fosse posto alle sue dipendenze per installare su alcune navi tedesche i bruciatori per caldaie da lui concepiti che avrebbero consentito di impiegare la nafta invece del carbone.

In quello stesso anno Cuniberti, su incarico del Ministero della Marina, elaborò il progetto di una nave con un dislocamento non superiore alle 8.000 tonnellate, armata con cannoni da 203 millimetri per l'epoca giudicati assai potenti e con una buona celerità di tiro, e che poteva raggiungere la velocità di 23 nodi grazie al modernissimo sistema di propulsione basato sulle turbine.

Rimpatriato, il 1° giugno 1895 fu trasferito al Secondo Dipartimento Militare Marittimo e assunse temporaneamente la carica di vicedirettore delle Costruzioni Navali; il 1° febbraio 1896 ebbe il grado di ingegnere capo di prima classe e nel dicembre dello stesso anno cominciò a prestare servizio presso il Ministero della Marina a Roma, dove il 1° febbraio 1898 divenne membro ordinario del Comitato per i Disegni delle Navi per poi assumere cinque mesi e mezzo dopo l'incarico di vicedirettore delle Costruzioni Navali del Regio Arsenale Militare Marittimo di Taranto fino al 15 maggio 1899. Dopo una breve asse-

gnazione come sottodirettore delle Costruzioni Navali del Regio Cantiere di Castellammare di Stabia, dal 1° agosto del medesimo anno fu temporaneamente aggregato all'Ufficio Tecnico del Ministero della Marina per seguire il progetto di una nuova grande nave. Cuniberti, riprendendo gli studi che aveva fatto nel 1893, prima ricordati e che all'epoca non avevano portato alla realizzazione di alcuna unità, stese i piani per una nave da 13.000 tonnellate ben protetta, armata e con una velocità assai elevata che le avrebbe permesso di accettare o rifiutare il combattimento a seconda delle circostanze.

Il progetto questa volta portò alla costruzione delle quattro corazzate della classe 'Vittorio Emanuele' (oltre all'unità eponima le altre vennero battezzate Regina Elena, Napoli e Roma)³ e, mentre era iniziata la realizzazione delle prime due di esse, egli ebbe modo di sposare il 23 ottobre 1901, dopo il previsto assenso del sovrano Vittorio Emanuele III, la signorina Cristina Rosalia Ibladit di Aidussina. Tuttavia, Cuniberti, giudicando che le sue idee anche in questo campo fossero precorritrici dei tempi, continuò ad interessarsi all'evoluzione delle navi da battaglia e il suo pensiero fu divulgato in Italia tramite articoli apparsi sulla prestigiosa «Rivista Marittima» e in Germania attraverso il periodico equivalente, il «Marine Rundschau».

Le sue intuizioni ebbero un'ancora maggiore visibilità quando pubblicò nel 1903 sul più diffuso almanacco

³ Queste unità, dalla linea molto elegante, avevano una lunghezza fuori tutto di 144,60 metri, un dislocamento normale che variava fra le 12.691 e le 13.035 tonnellate, la loro velocità massima oscillava dai 22 ai 23 nodi e l'armamento principale era composto da due cannoni da 305 millimetri e dodici da 203 millimetri, vedi Giorgerini-Augusto Nani, G. *Le navi di linea italiane 1861-1969*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 1969, pp. 239-245.

britannico la sintesi degli studi che aveva intrapreso correlandoli con uno schizzo esplicativo⁴. L'articolo ebbe vasta eco e fu letto con grande interesse dall'ammiraglio John Arbuthnot Fisher, all'epoca comandante della Mediterranean Fleet che, entusiasmato da quanto aveva concepito Cuniberti, dette ordine di redigere un progetto basandosi sul suo studio. Tale progetto portò alla realizzazione della prima vera nave da battaglia monocalibro, l'HMS Dreadnought, un nuovo tipo di unità che avrebbe retto lo scettro di 'regina dei mari' fino all'affermazione delle portaerei nel corso del Secondo Conflitto Mondiale⁵.

Cuniberti il 1° marzo 1904 fu promosso direttore e una ventina di giorni dopo, in seguito al Decreto che modificava la denominazione dei gradi degli ufficiali del Genio Navale, divenne colonnello del medesimo Corpo⁶. Il 1° aprile 1905 fu assegnato come direttore delle Costruzioni Navali del Secondo Dipartimento e tale impegno non gli impedì di partecipare e vincere nel 1908 un concorso indetto dalla Marina zarista per realizzare una nave da battaglia di tipo monocalibro. Il suo progetto fu scelto fra i settantadue provenienti da molti Paesi ed egli ottenne così una licenza di un paio di mesi per recarsi in Russia e in Turchia e dal

suo studio la Marina dello zar Nicola II realizzò le corazzate della classe 'Gangut' composta da quest'ultima e dalle gemelle Petropavlosk, Poltava e Sevastopol⁷.

Dal 1° dicembre 1908 fu destinato al Ministero della Marina come membro del Comitato per l'Esame dei Progetti di Navi e il 1° giugno 1910 divenne capo dell'Ufficio Tecnico Esecutivo avendo il medesimo giorno la promozione a maggiore generale. Oltre a tale incarico un paio di settimane dopo ebbe anche la nomina a giudice supplente presso il Tribunale Supremo di Guerra e Marina.

Morì a Roma il 19 dicembre 1913.

Generale ispettore Giuseppe Rota

Nacque a Napoli il 18 novembre 1860, figlio di Salvatore e di Elisa Locascio, e si laureò ingegnere navale meccanico nella Regia Scuola Superiore Navale di Genova il 16 agosto 1882⁸. L'anno seguente entrò per concorso nel Corpo del Genio Navale e il 1° gennaio 1884 divenne ingegnere di seconda classe e contestualmente destinato al Primo Dipartimento Militare Marittimo effettuando parecchi brevi imbarchi specialmente su torpediniere.

⁴ Cuniberti, V. *An Ideal Battleship for the British Fleet, in All The World's Fighting Ships 1903*, a cura di JANE, F.T. London, Sampson Low, 1903, pp. 407-409.

⁵ Hough, R. *Dreadnought. A History of the Modern Battleship*, London, Michael Joseph Ltd, 1965, pp. 1-32.

⁶ Per le motivazioni che portarono a questo riordinamento dei gradi vedi Galuppini, G. *Le denominazioni di grado degli ufficiali della Marina italiana*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», VII (1993), 1, pp. 89-90.

⁷ Budzbon, P. *Russia, in All the World's Fighting Ships 1906-1921*, a cura di Gardiner, R. London, Conway Maritime Press, 1985, pp. 302-303.

⁸ Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta R 2, fascicolo 25: «Rota Giuseppe figlio di Salvatore e di Elisa Locascio nato il 18 novembre 1860 a Napoli Provincia di Napoli».

Il 1° ottobre 1885 fu assegnato a seguire i lavori commissionati dalla Regia Marina a cantieri privati genovesi e svolse tale attività in maniera discontinua anche negli anni successivi fino al 1899. Nel frattempo il 16 agosto 1888 aveva avuto la promozione a ingegnere di prima classe, il 24 febbraio 1892 si era sposato con Emma Fasella e il 16 luglio 1896 era divenuto ingegnere capo di seconda classe.

In quegli anni Rota si era dedicato allo studio dei problemi di architettura navale e fu fra i promotori della realizzazione della vasca per le esperienze con modelli lunga 150 metri che, per volontà del ministro della Marina Benedetto Brin, anch'egli un ufficiale del Genio Navale, era in corso di realizzazione all'interno del comprensorio del Regio Arsenal Militare Marittimo di Spezia.

Rota, oltre a sovrintendere all'edificazione della vasca fra il 1887 e il 1889, ne fu il primo direttore e in tale veste iniziò una serrata attività scientifica che fece di essa un punto di riferimento a livello nazionale, in quanto vi venivano testati i modelli in scala delle carene delle navi da guerra realizzate dagli arsenali della Regia Marina e da cantieri privati, e delle unità mercantili⁹. Rota in particolare approfondì gli studi sugli effetti che la profondità dell'acqua aveva sulla resistenza al moto dei natanti e sulla pro-



Generale Ispettore Giuseppe Rota

pulsione tramite un paio di eliche controrotanti coassiali e progettò pure un nuovo tipo di torpediniera, di dimensioni intermedie rispetto a quelle costiere e le torpediniere di alto mare, che fu chiamata Condore¹⁰. L'ufficiale in quegli anni cominciò a scrivere testi scientifici, sia sotto forma di monografie¹¹, sia come articoli pubblicati su autorevoli

⁹ Boccalatte, C. *La vasca navale della Spezia e la nascita della moderna architettura navale in Italia*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», XXVII (2013), 3, pp. 37-94.

¹⁰ Questa unità fu costruita dal Cantiere Ansaldo di Sestri Ponente ed entrò in servizio l'11 novembre 1898, vedi Gay, V.M. *Le torpediniere italiane (1875-1917)*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 2008, pp. 407-418.

¹¹ Riguardo le opere monografiche merita di essere ricordata Rota, G., *La Vasca per le esperienze di Architettura Navale nel R. Arsenal di Spezia*, Genova, Tip. del R. Ufficio Idrografico, 1898, volume che venne molto apprezzato da coloro che si occupavano di questo settore delle scienze navali.

riviste di settore e venne inviato in missione all'estero per presentare i propri studi in importanti congressi¹².

Il 1° febbraio 1899 venne trasferito a Roma presso il Ministero della Marina e con Decreto Ministeriale del 10 aprile 1900 gli fu conferita la Medaglia d'Oro di prima classe per l'incremento delle scienze navali.

Fra il 1902 e il 1903 frequentò con profitto le lezioni e le esercitazioni pratiche del Corso di Elettrotecnica presso la Regia Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri di Roma e, rimasto vedovo, si sposò con Luisa Basevi. In quegli anni egli progettò le navi della classe 'Bronte' per il trasporto di carbone e di nafta, che dislocavano ben 9.490 tonnellate. Il 20 marzo 1904 il suo grado di ingegnere capo di seconda classe fu modificato in quello di maggiore e poco più di una settimana dopo, il 1° aprile, venne promosso tenente colonnello.

Il 21 novembre 1904 ebbe la nomina a sottodirettore delle Costruzioni Navali del Regio Cantiere di Castellammare di Stabia e il 29 agosto 1906 ne divenne direttore.

Il 1° gennaio 1909 fu trasferito al Ministero della Marina con l'incarico di capo reparto dell'Ufficio Tecnico Esecutivo del Comitato per l'Esame dei Progetti di Navi per quattro mesi, dopodiché resse una Divisione del Ministero della Marina lavorando al progetto dei due esploratori leggeri della classe 'Nino Bixio' e degli esploratori veloci con un dislocamento di 5.000 tonnellate, studi che

servirono per progettare gli incrociatori leggeri della classe 'Alberto di Giussano' alla fine degli anni '20. Il 1° luglio successivo divenne colonnello e il 1° giugno 1911 fu scelto come direttore delle Costruzioni Navali del Regio Arsenale Militare Marittimo di Spezia dove erano in costruzione le moderne corazzate monocalibro Conte di Cavour e Andrea Doria¹³, o se ne stava per iniziare la realizzazione; per i distinti servizi resi durante la Guerra italo-turca, iniziata nel settembre successivo, ebbe un encomio solenne.

Il 18 luglio 1914 divenne membro del Comitato per i Disegni delle Navi al Ministero della Marina e il 16 giugno 1917 fu promosso maggiore generale. Dal 1° luglio successivo fu vicedirettore generale della Direzione Generale delle Costruzioni Navali e il 1° settembre 1920 ne divenne direttore.

Il 1° settembre 1922 ebbe l'incarico di membro del Comitato per l'Esame dei Progetti di Navi fino al 1° novembre 1923, quando fu designato giudice effettivo del Tribunale Supremo di Guerra e Marina.

Il 1° dicembre seguente divenne generale viceispettore del Genio Navale.

Appena promosso tenente generale ispettore il 28 dicembre 1924 ebbe la nomina a presidente del Comitato dei Progetti delle Navi e in questi mesi disegnò quella che avrebbe potuto essere la prima portaerei della Regia Marina. Il progetto, tuttavia, non fu preso in considerazione durante

¹² Ad esempio nel 1893 a Essen in Germania e nel 1898 a Bruxelles in Belgio. Rota proseguì questo genere di attività anche in seguito, e infatti fu inviato nel 1900 a Londra e poi a Parigi come membro della giuria dell'Esposizione Universale, nel 1901 a Glasgow, nel 1902 a Düsseldorf, e di nuovo a Bruxelles nel 1903, nel 1904, nel 1906 e nel 1913.

¹³ Gemignani, M. *Le unità navali costruite nell'Arsenale Militare Marittimo della Spezia*, in *La Marina alla Spezia nel 150° anniversario dell'Arsenale Militare Marittimo. Atti delle Giornate di Studio. La Spezia, 10-11 ottobre 2019*, a cura di Gemignani, M. e Liberi, R. Pisa, ETS, 2020, pp. 103-106.

una riunione del Comitato Ammiragli tenuto a Roma l'11 agosto 1925 e presieduto da Benito Mussolini, che aveva da poco assunto anche la carica di ministro della Marina¹⁴.

Rota resse l'incarico di presidente del Comitato fino al 17 novembre 1925 per poi transitare il giorno successivo in posizione ausiliaria per ragioni d'età ed essere inserito nella Riserva Navale.

Per Regio Decreto del 4 novembre 1926 ebbe la promozione a generale ispettore e, pur avendo cessato il servizio attivo, egli proseguì la sua opera scientifica riuscendo a far comprendere a livello governativo la necessità di porre l'industria italiana in grado di compiere nel territorio nazionale ulteriori esperienze nell'ambito dell'architettura navale. Pertanto, grazie anche alle sue insistenze, nacque l'Istituto Nazionale per gli Studi e le Esperienze di Architettura Navale che ebbe come primo obiettivo quello di far edificare una nuova grande vasca a Roma in modo da testare i modelli delle carene delle navi valutate dal Comitato per l'Esame dei Progetti di Navi senza dover ricorrere a quella di Spezia.

La struttura, che aveva dimensioni maggiori rispetto a quella esistente in Liguria (era infatti lunga ben 275 metri), fu costruita fra il Tevere e la Via Ostiense e Rota ne divenne il primo direttore nel 1929.

L'anno prima era stato nominato senatore del Regno ed ebbe modo di partecipare ai lavori sia della commissione delle Forze Armate che di quella delle Finanze e negli

esercizi finanziari del 1937, del 1938 e del 1939 fu relatore del bilancio della Regia Marina.

Nel frattempo era stato collocato in congedo assoluto dal 18 novembre 1938, ma continuò la sua attività di studioso appassionandosi anche alle vicende storiche dell'architettura navale¹⁵.

Morì a Roma il 24 dicembre 1953.

Generale ispettore **Gioacchino Russo**

Nacque a Catania dal notaio Vincenzo e da Maria Consoli l'8 settembre 1865 e, iscrittosi alla Regia Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri di Torino, ottenne il 1° ottobre 1887 la laurea in Ingegneria civile¹⁶. Per concorso divenne ingegnere di seconda classe nel Corpo del Genio Navale della Regia Marina il 1° gennaio 1888 e sette giorni dopo fu inviato a Genova per completare presso la Regia Scuola Superiore Navale la sua preparazione professionale, conseguendo l'anno successivo la laurea in Ingegneria navale e meccanica.

Assegnato al Secondo Dipartimento Militare Marittimo, il 16 novembre 1890 fu promosso ingegnere di prima classe e iniziò brevi imbarchi sulla torpediniera da costa 112 S, sull'incrociatore torpediniere Euridice e sulla corazzata Re Umberto. Fra l'ottobre del 1895 e l'agosto del 1898 prestò servizio nella Regia Accademia Navale come docente militare insegnando il primo anno Costruzione

¹⁴ Santoni, A. *Storia e politica navale dell'età contemporanea*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 1993, p. 190; Cosentino, M. *Le portaerei italiane. Dai primi studi del 1912 al Cavour*, Parma, Albertelli, 2011, pp. 37-40.

¹⁵ Per una visione complessiva dei risultati di buona parte dei suoi studi vedi Rota, G. *Architettura navale*, Genova, Briano, 1950.

¹⁶ Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta R 2, fascicolo 33: «Russo Gioacchino figlio di Vincenzo e di Maria Consoli nato il 8 settembre 1865 a Catania Provincia di Catania».



Generale Ispettore Giocchino Russo

navale, Tecnica generale e Teoria della nave, il secondo Costruzione navale e Teoria della nave e il terzo Architettura navale e Tecnologia meccanica¹⁷. Lasciata Livorno fu destinato al Ministero della Marina a Roma dove poté dedicarsi in maniera approfondita agli studi di architettura navale, tanto che nei mesi di marzo e aprile del 1900, del 1902 e del 1903 fu inviato in missione a Londra per partecipare al congresso dell'Institution of Naval Architects presentando i suoi lavori sul moto ondoso, sul rollio delle navi e un apparecchio da lui realizzato chiamato 'navi-

pendolo'. Questi suoi studi, e in particolare quest'ultimo strumento, gli valsero l'assegnazione, proprio a Londra durante il congresso del 1903, di una Medaglia d'Oro decretata dal medesimo ente, alla quale seguì nell'agosto del 1904 la concessione da parte del Ministero della Marina di una Medaglia d'Oro di prima classe per i benemeriti delle scienze navali. Nel frattempo egli si era sposato con Amalia Elvezia Morosoli che gli avrebbe dato sei figli e nel maggio del 1902 era stato invitato a Parigi per prendere parte al congresso organizzato dall'Association Technique Maritime. Queste attività fecero conoscere il suo nome all'estero, tanto più che fu per il suo costante impegno che gli studi sul moto ondoso e sul rollio, effettuati impiegando il navipendolo e un'altra sua realizzazione, la 'vasca a pareti elastiche' per creare piccole onde artificiali, permisero il passaggio dagli studi teorici su questi temi a determinazioni sperimentali.

Il campo di interessi di Russo era assai vasto perché nei medesimi anni egli si interessò anche agli apparati ottici e fu uno dei tre ingegneri (un paio italiani e uno britannico) che nello stesso periodo, e indipendentemente uno dall'altro, concepirono il periscopio dei sommergibili. In Italia esso fu brevettato come 'cleptoscopio Laurenti-Russo' e venne installato sopra il Delfino, il primo battello subacqueo della Regia Marina, nel 1904 nel corso di importanti lavori che lo riguardarono¹⁸.

¹⁷ *Regia Accademia Navale-Livorno. Memoriale. Anno scolastico 1895-96*, Livorno, Giusti, 1896, p. 20; *Regia Accademia Navale-Livorno. Memoriale. Anno scolastico 1896-97*, Livorno, Giusti, 1897, p. 20; *Regia Accademia Navale-Livorno. Memoriale. Anno scolastico 1897-98*, Livorno, Giusti, 1898, p. 16.

¹⁸ Per maggiori informazioni su questa unità vedi Galuppini, G. *Il Regio Sommergibili Delfino*, in «Rivista Marittima», CXXVIII (1995), 5, pp. 97-103; Turrini, A., Ottone Miozzi, O. e Moreno Minuto, M. *Sommergibili e mezzi d'assalto subacquei*

Intanto anche la sua carriera procedeva in maniera regolare e il 16 aprile 1903 era stato promosso ingegnere capo di seconda classe, grado la cui denominazione nel marzo successivo fu modificata in quella di maggiore.

Russo nel 1905 partecipò al concorso bandito con il Foglio d'Ordini del 7 giugno fra gli ufficiali superiori del Genio Navale per progettare una nuova nave da battaglia e i disegni da lui presentati, insieme a quelli di altri due suoi colleghi, furono giudicati meritevoli di premiazione *ex aequo* per il complesso delle diverse caratteristiche tecniche, militari, architettoniche, strutturali e per la genialità delle sistemazioni; egli inoltre nel medesimo anno dette alle stampe a Livorno un trattato di costruzioni navali, il primo del genere pubblicato nel nostro Paese¹⁹.

Il 1° agosto 1907 ebbe la promozione a tenente colonnello e un paio di mesi dopo divenne direttore di un reparto dell'Ufficio Tecnico del Ministero della Marina; svolgendo tale incarico egli operò insieme al tenente generale del Genio Navale Eduardo Masdea per la stesura dei piani costruttivi delle corazzate monocalibro italiane e la prima ad essere realizzata fu la Dante Alighieri²⁰. Russo, in seguito alla morte di Masdea avvenuta il 10 maggio 1910, completò i progetti delle navi da battaglia del medesimo tipo della classe 'Conte di Cavour' (oltre all'eponima vi erano la Giulio Cesare e la Leonardo da Vinci). Il 1° agosto di quell'anno egli fu trasferito in

Campania come sottodirettore delle Costruzioni Navali del Regio Cantiere di Castellammare di Stabia e, promosso colonnello, dopo esattamente dodici mesi venne mandato a Venezia come direttore delle Costruzioni Navali del Terzo Dipartimento Militare Marittimo.

Il 1° ottobre 1913 rientrò a Roma presso il Ministero della Marina alla Direzione Generale delle Costruzioni Navali, dove operò nel periodo della Grande Guerra, andando più volte in missione a Spezia, a Taranto e a Venezia.

Il 16 novembre 1918 divenne brigadiere generale e due mesi dopo maggiore generale; il 16 marzo successivo fu collocato d'autorità in posizione ausiliaria e iscritto nella Riserva Navale. Nel novembre del 1919 venne eletto deputato al Parlamento nel collegio di Catania e continuò negli anni successivi a ottenere le promozioni previste per il personale della Riserva, avendo il 1° dicembre 1923 il grado di generale viceispettore; quasi tre anni dopo, transitando nell'Ausiliaria, quello di tenente generale e infine divenne generale ispettore con Regio Decreto del 19 agosto 1927.

Per le sue qualità professionali il 15 settembre 1929 fu scelto come sottosegretario di stato per la Marina ed ebbe modo di collaborare attivamente con il ministro Giuseppe Sirianni fino al 7 novembre 1933 per potenziare la Forza Armata²¹.

Russo morì a Catania il 7 maggio 1953.

italiani, tomo I, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 2010, pp. 145-150.

¹⁹ Russo, G. *Manuale di architettura navale ad uso degli Ufficiali di Marina, dei Costruttori e Capitani Mercantili e degli Istituti Nautici*, Torino-Roma, Roux e Viarengo, 1905. Questo volume fu per parecchi anni adottato come testo dalla Regia Accademia Navale.

²⁰ Giorgerini, G. e Nani, A. *Le navi di linea italiane 1861-1969*, cit., pp. 255-264.

²¹ Per notizie su quest'ultimo personaggio vedi ERNESTO PELLEGRINI, *Giuseppe Sirianni ministro della Marina (1874-*

Maggiore Cesare Laurenti

Nacque a Terracina, in provincia di Roma, il 15 luglio 1865 da Gioacchino e da Teresa Castaldi²². Prestò servizio di leva nel Distretto di Roma come semplice soldato arruolato il 23 agosto 1885.

In seguito proseguì gli studi presso la Regia Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri della capitale dove il 27 novembre 1889 conseguì la laurea in Ingegneria civile e nel medesimo istituto svolse l'incarico di assistente dal 1° gennaio al 15 ottobre 1890. Entrato nel Corpo del Genio Navale della Regia Marina, il 13 novembre del medesimo anno divenne ingegnere di seconda classe e fu inviato a Genova per frequentare la Regia Scuola Superiore Navale dove ebbe la laurea in Ingegneria navale e meccanica nel giugno del 1892. Laurenti negli anni successivi prestò servizio nel Regio Arsenale Militare Marittimo di Taranto e dal 3 ottobre 1898 al 1° settembre 1899 fu imbarcato sulla corazzata Lepanto. Lasciata questa nave fu destinato nella capitale al Ministero della Marina dove ebbe modo di frequentare il Corso di Elettronica presso la Regia Scuola di Applicazione per gl'Ingegneri di Roma nell'anno accademico 1901-1902 conseguendo un elevato voto finale.

Nel novembre del 1904 fu trasferito a Venezia per prestare servizio nel locale Regio Arsenale Militare Marittimo al fine di seguire la realizzazione di alcuni nuovi sommergibili e le importanti modifiche che sarebbero sta-



Maggiore Cesare Laurenti

te apportate al primo battello subacqueo in servizio nella Regia Marina, il già ricordato Delfino, costruito a Spezia ed entrato in servizio nel 1895.

Questo genere di attività lo spinse ad occuparsi sempre di più dei sommergibili, e addirittura ebbe modo di fare parecchi viaggi per tenersi aggiornato sulle varie soluzioni escogitate nella loro realizzazione in Germania (Augusta, Norimberga e Colonia) e in Gran Bretagna (Londra) acquisendo una notevole notorietà nell'ambito delle costruzioni di unità subacquee, specialmente dopo aver progettato la classe 'Glaucò' che risultò all'epoca all'avanguardia.

1955), Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 2004.

²² Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta L 1, fascicolo 9: «Ufficio Storico della Marina. Maggiore del Genio Navale Cesare Laurenti».

Questi suoi studi gli fecero ottenere dal Ministero della Marina la Medaglia d'Oro di prima classe per l'incremento apportato alle scienze nautiche; tuttavia Laurenti, per potersi dedicare interamente ai suoi studi, presentò domanda per lasciare il servizio. La richiesta fu accolta e il 16 luglio 1906 venne iscritto con il grado di maggiore nella Riserva Navale.

Egli divenne direttore tecnico del Cantiere Navale Fiat-San Giorgio del Muggiano, nella parte orientale del Golfo di Spezia, dove poté concepire i sommergibili tenendo conto delle proprie idee progettuali.

All'epoca agli ingegneri che dovevano preparare i disegni di questi mezzi era richiesto di realizzare battelli che avessero una notevole autonomia, una rilevante velocità sia a galla che sott'acqua, una buona tenuta del mare in superficie e infine che potessero avvalersi di un'elevata quota operativa per consentirgli di occultarsi in modo efficace. Tuttavia questi requisiti impattavano pesantemente sulle scelte progettuali in quanto portavano a soluzioni fra loro contrastanti.

Laurenti, in considerazione che solo le prime tre caratteristiche sopra riportate fossero importanti mentre la

quarta lo era assai meno, data la scarsa capacità nei primissimi decenni del XX secolo di individuare e colpire un sommergibile una volta che si fosse immerso, progettò battelli con lo scafo simile a quello delle torpediniere, denominati tipo 'Laurenti', che ebbero grande diffusione, tanto che buona parte della componente subacquea della Regia Marina che operò nella Grande Guerra, come i battelli delle classi 'Medusa', 'F', 'Antonio Pacinotti', 'Agostino Barbarigo' ed 'S' e i sommergibili Foca, Argonauta e Balilla, furono realizzati dalla Fiat-San Giorgio sotto la sua supervisione²³.

Laurenti, oltre a questi sommergibili, progettò pure un bacino speciale per testare la quota di schiacciamento dei battelli e per la Marina del Brasile una nave di salvataggio per i sommergibili che fu chiamata Cearà; essa venne completata il 25 aprile 1917 e all'epoca risultò l'unità di questo tipo più avanzata a livello mondiale²⁴.

Morì a Roma il 29 marzo 1921²⁵.

²³ Turrini, A. *I sommergibili tipo «Laurenti»*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», III (1989), 3, pp. 99-134. Le caratteristiche progettuali dei battelli disegnati da Laurenti furono scelte da varie Marine estere, che fecero realizzare le loro unità in Italia oppure presso propri cantieri, come quella brasiliana, britannica danese, giapponese, portoghese, russa, spagnola, statunitense, svedese e tedesca, vedi Turrini, A. *I sommergibili stranieri*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», III (1989), 4, pp. 155-197.

²⁴ Schiena, R.L. Brazil, in *All the World's Fighting Ships 1906-1921*, cit., p. 406; Bagnasco, E. e Rastelli, A. Le costruzioni navali italiane per l'estero. Centotrenta anni di prestigiosa presenza nel mondo, supplemento a «Rivista Marittima», CXXIV (1991), 12, pp. 102-103.

²⁵ Per ulteriori informazioni su questo ufficiale del Genio Navale vedi Turrini, A. *L'opera di Cesare Laurenti. Realizzazioni e progetti*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 2002.

Generale ispettore Curio Bernardis

Nacque a Udine il 16 settembre 1872 da Ugo e da Licinia Maistrello²⁶. Il 1° novembre 1890 divenne un militare nel 16° Reggimento Cavalleggeri di Lucca, nel quale ottenne sei mesi dopo la promozione a caporale e il 31 ottobre 1891 quella a sergente. Contemporaneamente aveva cominciato a frequentare la Facoltà di Ingegneria della Regia Università degli Studi di Padova, poi si iscrisse al Politecnico di Ferrara ma successivamente partecipò ad un concorso straordinario per l'ammissione al quinto anno della Regia Accademia Navale e, vintolo, dal 23 novembre 1893 divenne un allievo dell'istituto di formazione livornese con «il beneficio dell'intera pensione gratuita per tutto il tempo che rimarrà all'Accademia Navale»²⁷.

Dal 1° luglio al 16 ottobre 1894 effettuò una campagna addestrativa a bordo della fregata di primo ordine a elica Vittorio Emanuele insieme agli allievi della prima classe e, un mese dopo il suo rientro a Livorno, fu destinato a Genova e il 1° agosto 1895 divenne allievo ingegnere nel Corpo del Genio Navale frequentando la Regia Scuola Superiore Navale. Il 16 gennaio 1897 conseguì la laurea in Ingegneria navale e meccanica e poco più di una settimana dopo ebbe la nomina a ingegnere di seconda classe avendo come prima destinazione di servizio la corazzata Dandolo e in seguito il moderno incrociatore corazzato Vettor Pisani che



Generale Ispettore Curio Bernardis

operava lungo le coste della Cina al tempo della rivolta xenofoba dei boxer²⁸.

Rimpatriato, dal 1904 iniziò gli imbarchi sui sommergibili Delfino, Glauco, Squalo, Otaria e Foca e prese parte alla Guerra di Libia a bordo dell'ariete torpediniere Lombardia, in quel periodo utilizzato come nave appoggio sommergibili. In quegli anni Bernardis si appassionò ai battelli subacquei e divenne uno degli ufficiali maggiormente esperti in tale componente della Regia Marina, tanto che più volte fu mandato in missione all'estero per rendersi conto di quanto veniva fatto negli altri Paesi in questo ambito.

²⁶ Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta B 1, fascicolo 43: «Generale Ispettore del Genio Navale Curio Bernardis».

²⁷ Sala storica dell'Accademia Navale, *Accademia Navale. Registro matricola. Anni 1891-1899 dal 749 al 1121*, vol. III, p.n.n.

²⁸ Giorgini, G. e Nani, A. *Gli incrociatori italiani 1861-1975*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 1976, pp. 283-284.

Il 30 maggio 1913 ebbe la nomina a vicedirettore delle Costruzioni Navali nel Regio Arsenal Militare Marittimo di Venezia dove erano in costruzione i sommergibili Nautilus e Nereide lui stesso che aveva progettato.

L'anno successivo fu destinato a Roma all'Ufficio di Stato Maggiore come consulente tecnico per i sommergibili e, dopo l'ingresso dell'Italia nella Grande Guerra, rivestendo il grado di tenente colonnello, ebbe modo di realizzare alcune innovazioni a bordo di queste unità per le quali gli fu attribuita la Medaglia d'Argento di prima classe per invenzioni utili alla Marina.

Dal luglio al settembre del 1916 venne inviato in Gran Bretagna per l'accettazione dei quattro sommergibili della classe 'W' costruiti nel cantiere Armstrong Mitchell & Co. di Elswick e successivamente in Canada per l'acquisizione degli otto battelli della classe 'H' prodotti dall'Electric Boat Company di Montreal.

Nel 1917 gestì le operazioni per il disincaglio di un sommergibile della Regia Marina vicino a Porto Corsini meritando la Croce al Merito di Guerra.

Bernardis, terminato il Primo Conflitto Mondiale, ebbe modo di segnalarsi per il recupero dell'incrociatore per servizi coloniali Basilicata, che era affondato il 13 agosto 1919 mentre percorreva il Canale di Suez a causa dello scoppio di una caldaia. L'ufficiale presentò il proprio progetto per rimettere a galla la nave a una commissione internazionale preoccupata che tale attività potesse intralciare il traffico nell'importante arteria marittima. Il piano messo a punto

da Bernardis fu approvato e così il Basilicata venne recuperato senza ridurre il traffico nel Canale di Suez e non facendo correre rischi alle navi che vi transitavano²⁹.

Dal 1923, con il grado di colonnello, fu direttore delle Costruzioni Navali del Regio Arsenal Militare Marittimo di Spezia e, nominato maggiore generale il 17 novembre 1925, ebbe l'incarico di giudice del Tribunale Supremo Militare e poi venne assegnato dal 15 aprile 1926 al Comitato dei Progetti delle Navi fino al 1935.

In quegli anni, per i suoi studi e per i disegni da lui redatti, ottenne la Medaglia d'Oro di prima classe per l'incremento delle scienze navali e la Medaglia d'Oro di seconda classe per il progetto di un sommergibile di medio dislocamento che, per i particolari costruttivi da lui concepiti, fu conosciuto come tipo 'Bernardis'. Queste sue idee si concretarono nella realizzazione dei battelli subacquei delle classi 'Vettor Pisani', 'Fratelli Bandiera', 'Squalo', 'Marcantonio Bragadin', 'Argonauta', 'Sirena', 'Perla' e dell'Ettore Fieramosca, tutti impostati fra il 1925 e il 1931 e che, insieme ad altri di dimensioni più cospicue, dimostrarono la propria efficienza durante il Secondo Conflitto Mondiale.

Nel 1935, con il grado di tenente generale, transitò nella Riserva Navale ma la sua attività nel settore delle costruzioni di unità subacquee non si fermò in quanto su richiesta dei cantieri di Monfalcone fu inviato in Brasile per seguire la progettazione di alcuni sommergibili per la Marina del Paese sudamericano che avrebbero dovuto essere realizzati in Italia³⁰.

²⁹ Tuttavia, a causa delle ingenti avarie riportate, l'incrociatore non poté essere rimesso in servizio e venne venduto a Suez per la demolizione il 1° luglio 1921, vedi *ivi*, p. 394.

³⁰ La vicenda si risolse con la vendita al Brasile dei sommergibili *Neghelli*, *Gondar* e *Ascianghi* costruiti inizialmente per conto

Nel luglio del 1938 ebbe la promozione a generale ispettore.

Morì il 12 aprile 1941 a Vittorio Veneto in provincia di Treviso.

Generale ispettore Umberto Pugliese

Nacque ad Alessandria il 13 gennaio 1880 da Giuseppe e da Giuseppina Treves, appartenenti ad agiate famiglie ben inserite nella locale comunità ebraica, e fu inizialmente battezzato con il doppio nome di Isacco Umberto³¹.

Il giovane il 10 novembre 1893 divenne allievo della Regia Accademia Navale e i suoi genitori fecero richiesta affinché al figlio fosse tolto il primo nome di Isacco e che potesse usare in futuro solo quello di Umberto. La loro istanza fu accolta con Decreto Reale del 18 settembre 1894 mentre il figlio era imbarcato sulla fregata di primo ordine a elica Vittorio Emanuele per compiere la prima campagna d'istruzione alla quale, come ricordato in precedenza, partecipò pure la classe di Curio Bernardis.

Negli anni successivi Pugliese effettuò le previste crociere addestrative sulla nave scuola Amerigo Vespucci nel 1895, di nuovo sulla Vittorio Emanuele nel 1896 e sulla



Generale Ispettore Umberto Pugliese

nave scuola Flavio Gioia, gemella dell'Amerigo Vespucci, nel 1897 e avendo ottenuto eccellenti voti ebbe la soddisfazione di vedersi concesso «il beneficio di mezza pensione gratuita per merito personale per l'anno scolastico 1897-98 dal 1° Novembre 97»³².

Il 1° settembre 1898 fu promosso guardiamarina nel Corpo dello Stato Maggiore, dopodiché venne inviato a

della Regia Marina nel Cantiere OTO del Muggiano alla Spezia, che vennero ribattezzati rispettivamente *Tupy*, *Tamoyo* e *Timbira*. Essi vennero rimpiazzati per l'Italia da altrettanti battelli ai quali fu assegnato il nome dei tre ceduti al Brasile, vedi Bagnasco, E. e Rastelli, A. *Le costruzioni navali italiane per l'estero. Centotrenta anni di prestigiosa presenza nel mondo*, cit., pp. 60-61, 102-103.

³¹ Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta P 3, fascicolo 25: «Pugliese Umberto Generale Ispettore del Genio Navale nato ad Alessandria [sic] il 13 gennaio 1880 morto a Napoli il 16 luglio 1961».

³² Riportato in Sala storica dell'Accademia Navale, *Accademia Navale. Registro matricola. Anni 1891-1899 dal 749 al 1121*, vol. III, p.n.n.

Genova per frequentare la Regia Scuola Superiore Navale dove conseguì la laurea in Ingegneria navale e meccanica il 26 ottobre 1901.

Il 13 marzo 1902 ebbe la nomina a ingegnere di seconda classe nel Corpo del Genio Navale e fu destinato al Regio Cantiere di Castellammare di Stabia per poi essere trasferito il 5 novembre 1904 sulla moderna ed elegante corazzata Vittorio Emanuele. Dopo un paio di anni a bordo di questa unità venne destinato il 22 novembre 1906 al Regio Arsenale Militare Marittimo di Spezia e poi dal 16 giugno 1908 di nuovo sulla Vittorio Emanuele con la quale prese parte al soccorso delle popolazioni colpite dal terremoto di Messina e di Reggio Calabria avvenuto nel dicembre di quell'anno. Per il suo impegno in quell'attività ebbe la Medaglia di Bronzo di benemerenzza e un encomio solenne.

Nel 1910, con il grado di capitano, fu assegnato sulla corazzata Regina Margherita e in seguito su varie torpediniere prendendo parte alla Guerra di Libia.

Trasferito a Roma prestò servizio al Comitato dei Progetti delle Navi dal settembre del 1912 al novembre del 1917 quando fu inviato alla Direzione Generale delle Costruzioni Navali, per poi essere nuovamente assegnato nel maggio del 1919 al Comitato dei Progetti delle Navi fino al marzo del 1923. Pugliese in quegli anni ebbe modo di col-

laborare con il colonnello del Genio Navale Edgardo Ferrati per progettare le quattro superdreadnought della classe «Francesco Caracciolo», e per studiare un interessante sistema di difesa subacquea delle carene ad azione idrodinamica che venne chiamato «cilindri assorbitori tipo Pugliese»³³. Esso venne installato sperimentalmente con successo sulle cisterne protette per nafta Brennero e Tarvisio, impostate rispettivamente il 3 maggio 1919 e il 1° ottobre 1921 e per tale invenzione l'ufficiale ebbe la Medaglia d'Oro di prima classe per invenzioni utili alla Marina³⁴.

Nel dicembre del 1925 divenne vicedirettore delle Costruzioni Navali del Regio Arsenale Militare Marittimo di Spezia, dove rimase fino al febbraio del 1931 per poi ritornare come maggiore generale al Ministero della Marina a Roma con l'incarico di direttore generale delle Costruzioni Navali e Meccaniche; il 21 gennaio 1935 fu nominato presidente del Comitato dei Progetti delle Navi e, rivestendo questa mansione, si occupò dell'ingente rimodernamento delle corazzate Conte di Cavour, Giulio Cesare, Andrea Doria e Duilio sulle quali vennero installati i suoi cilindri assorbitori, che parimenti vennero montati sulle navi da battaglia Littorio e Vittorio Veneto che erano state impostate entrambe il 28 ottobre 1934³⁵. Pugliese, oltre a curare l'applicazione di queste protezioni subacquee, si impegnò perché le grandi navi fossero dotate di un tor-

³³ Per una dettagliata esposizione del sistema vedi Boccalatte, C. *La vita e le opere del generale ispettore del Genio Navale Umberto Pugliese*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», XXIII (2009), 3, pp. 30-31.

³⁴ Giorgerini, G. e Nani, A. *Almanacco storico delle navi militari italiane. La Marina e le sue navi dal 1861 al 1995*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 1996, pp. 76, 78, 744, 776-777.

³⁵ In seguito essi sarebbero stati inseriti anche nello scafo delle gemelle di queste due unità, le corazzate *Impero* e *Roma*, delle quali solo quest'ultima sarebbe stata completata, vedi Bagnasco, E. e De Toro, A. *Le navi da battaglia classe «Littorio» 1937-*

zione corazzato per accentrarvi tutti i servizi di comando e di governo, eliminando buona parte delle sovrastrutture che rappresentavano un facile e indifeso bersaglio per le offese avversarie, sia che si trattasse di proietti di artiglieria che di bombe d'aereo³⁶. Egli, nel periodo in cui operò a Spezia, ebbe modo di suggerire importanti miglioramenti all'incrociatore pesante Zara e a quello leggero Armando Diaz in costruzione nel cantiere OTO del Muggiano, e di curare il raddrizzamento della nave appoggio aerei Giuseppe Miraglia, che si era rovesciata posandosi con il lato sinistro sul fondale a causa dell'acqua piovana penetrata al suo interno mentre era ai lavori³⁷. Nel 1929 progettò una particolare struttura galleggiante e diresse i lavori relativi all'imbarco su di essa dell'enorme obelisco marmoreo destinato al Foro Mussolini in fase di edificazione a Roma, che gli valse un elogio dallo stesso capo del governo.

Pugliese nell'aprile del 1934 fu promosso tenente generale e un anno dopo generale ispettore continuando a rivestire l'incarico di presidente del Comitato dei Progetti delle Navi fino al 27 dicembre 1938 quando, a causa delle leggi razziali, venne dispensato dal servizio e posto in congedo assoluto.

Dopo l'ingresso dell'Italia nella Seconda Guerra Mon-

diale la Regia Marina subì una seria menomazione durante l'attacco condotto da venti biplani britannici *Fairey 'Swordfish'* decollati dalla portaerei *Illustrious* la sera dell'11 novembre 1940 che colpirono con i loro siluri le corazzate Conte di Cavour, Duilio e Littorio mentre erano a Taranto facendole affondare in acque basse³⁸. Poiché le prime due unità erano state rimodernate e la terza costruita secondo le indicazioni di Pugliese, i vertici della Forza Armata decisero di richiamarlo in servizio perché le rimettesse a galla. L'ufficiale accettò l'incarico e venne autorizzato a vestire l'uniforme come egli aveva espressamente richiesto e in pochi mesi assolse il compito che gli era stato affidato. Poiché Pugliese aveva in precedenza abiurato la fede ebraica, il Ministero dell'Interno riuscì a farlo considerare un 'ariano' e quindi poté continuare a prestare servizio nella Regia Marina, sebbene rilegato a incarichi secondari.

Con la proclamazione dell'armistizio dell'8 settembre 1943 egli cercò di rendersi irreperibile, ma venne fermato dai tedeschi e interrogato in Via Tasso a Roma. Egli riuscì a dimostrare la sua condizione di ariano e venne rilasciato; dandosi nuovamente alla clandestinità si recò nell'Italia settentrionale per rintracciare la sorella Gemma, che nel

1948, Parma, Albertelli, 2008, pp. 56-57, 125-139.

³⁶ Ivi, pp. 60-61.

³⁷ Questa unità derivava dalla trasformazione del piroscafo *Città di Messina* realizzato per conto delle Ferrovie dello Stato e le modifiche apportate per convertirla in nave appoggio aerei avevano compromesso la stabilità dello scafo, come dimostrato dall'incidente riportato, vedi Cosentino, M. *Le portaerei italiane. Dai primi studi del 1912 al Cavour*, cit., pp. 51-52.

³⁸ Durante l'attacco rimasero danneggiati leggermente da bombe anche l'incrociatore pesante *Trento*, il cacciatorpediniere *Libeccio* e alcune strutture dell'Arsenale; i britannici persero due velivoli abbattuti dal tiro contraerei, vedi Hobbs, D. *Taranto and Naval Air Warfare in the Mediterranean, 1940-1945*, Barnsley, Seaforth Publishing, 2020, pp. 48-88.

frattempo era stata deportata ad Auschwitz dove sarebbe morta l'11 dicembre 1943³⁹.

Pugliese fu formalmente collocato in ausiliaria il 18 gennaio 1945 e il 25 giugno 1946 divenne presidente dell'Istituto Nazionale per le Esperienze di Architettura Navale a Roma, impegnandosi nello studio sistematico delle carene e delle eliche e per far realizzare una nuova vasca per i test. Egli ebbe la soddisfazione di essere confermato in questo prestigioso incarico per quattro quadrienni consecutivi, fino al marzo del 1961 quando presentò le proprie dimissioni.

Morì a Sorrento in provincia di Napoli il 16 luglio 1961.

Tenente colonnello Alessandro Guidoni

Nacque a Torino il 15 luglio 1880 da Pietro, impiegato delle ferrovie, e da Margherita Gasco. Il 3 settembre 1903 si laureò con la lode ingegnere industriale presso la Regia Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri del capoluogo piemontese, frequentando nel medesimo istituto in contemporanea il Corso di Elettrotecnica⁴⁰.

Il 16 dicembre 1903 divenne ingegnere di seconda classe nel Corpo del Genio Navale, grado la cui denominazione nel marzo successivo fu cambiata in quella di tenente. Nel frattempo era stato inviato a Genova per completare la sua formazione presso la Regia Scuola



Tenente Colonnello Alessandro Guidoni

Superiore Navale ottenendo la seconda laurea in Ingegneria navale e meccanica nell'agosto del 1905, dopodiché svolse brevi imbarchi per poi essere destinato dal 1° dicembre 1906 al Regio Cantiere di Castellammare di Stabia. Guidoni già in questo periodo aveva dimostrato un grosso interesse sia per i motori navali che aerei sia per i primi velivoli, cominciando a pubblicare articoli sulla «Rivista Marittima»⁴¹.

Il 1° aprile 1907 fu promosso capitano e dal 1° gennaio 1909 fu trasferito al Primo Dipartimento Militare

³⁹ Picciotto Fargion, L. *Il libro della memoria. Gli ebrei deportati dall'Italia 1943-1945*, Milano, Mursia, 2002, pp. 71-80.

⁴⁰ Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta G 2, fascicolo 35: «Guidoni Alessandro, Francesco, Mario figlio di Pietro e di Margherita Gasco nato il 15 luglio 1880 a Torino Provincia di Torino».

⁴¹ Vedi ad esempio Guidoni, A. *A proposito della propulsione delle navi mediante macchine motrici irreversibili*, in «Rivista Marittima», XL (1907), 2, pp. 313-315.

Marittimo; in quel periodo Guidoni sposò Maria Turbina Mani, che gli avrebbe dato l'unica figlia Maria, e continuò ad interessarsi dei velivoli e delle problematiche legate al volo pubblicando un nuovo articolo sulla «Rivista Marittima» e addirittura nel 1910 progettò un aeroplano a stabilizzazione automatica. Poiché egli era convinto che un progettista aeronautico dovesse testare personalmente i propri velivoli, il 19 agosto 1911 ottenne a sue spese il brevetto di pilotaggio e ciò gli valse un encomio dal Ministero della Marina «perché dopo breve corso nell'aerodromo di Taliedo ha conseguito in modo lusinghiero il brevetto di pilota aviatore dando prova oltre che di speciale impegno posto negli studi anche della sua spiccata attitudine per tale ramo dell'aeronautica [sic]»⁴².

L'ufficiale in quei mesi effettuò diverse prove pratiche e ricerche sugli idrovolanti che portarono alla realizzazione di un primo biplano dotato di un motore da 100 hp e di un secondo velivolo che aveva la particolarità di montare sui galleggianti delle alette idroplane.

Iniziata nel settembre del 1911 la Guerra italo-turca, Guidoni il 2 dicembre seguente fu inviato a Tripoli come pilota di un velivolo Farman per il servizio di ricognizione alle dipendenze del Ministero della Guerra. Il 3 febbraio 1912, mentre stava effettuando un atterraggio di emergenza, fu sbalzato dal seggiolino e urtò violentemente con la spalla destra sul terreno riportando lesioni che lo costrinsero a rimpatriare per essere sottoposto a speciali cure

con correnti galvaniche presso l'Ospedale dipartimentale di Spezia. Egli comunque si rimise abbastanza presto dall'incidente e pochi mesi dopo, con Regio Decreto del 18 luglio 1912, ebbe la soddisfazione di essere nominato cavaliere dell'Ordine della Corona d'Italia «in considerazione del felice risultato degli studi compiuti in materia di aviazione marina»⁴³.

Egli proseguì i suoi studi sui velivoli, realizzando, fra gli altri, un velivolo monoplano bimotore a struttura metallica da impiegare come aerosilurante e con il quale durante le prove sganciò il simulacro di un siluro modificato per la particolare esigenza, primo esperimento del genere a livello mondiale che ebbe una vasta risonanza in ambito militare.

Dal 20 agosto 1912 al 30 settembre 1914 prestò servizio presso la Direzione delle Costruzioni Navali del Terzo Dipartimento Militare Marittimo a Venezia, avendo modo di andare nell'aprile del 1913 in missione di servizio a Parigi.

Dal 7 ottobre 1914 al 17 gennaio 1915 fu imbarcato sul vecchio ariete torpediniere Elba che era stato trasformato in nave appoggio idrovolanti e poi il 18 gennaio fu trasferito al Comitato per l'Esame dei Progetti di Navi al Ministero della Marina dove ebbe modo di prendere parte alla stesura del progetto della nave portaidrovolanti Europa.

Il 6 aprile 1916 fu destinato a Venezia alla Direzione dei Servizi Aeronautici e il 2 settembre successivo ottenne

⁴² Riportato in AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta G 2, fascicolo 35: «Guidoni Alessandro, Francesco, Mario figlio di Pietro e di Margherita Gasco nato il 15 luglio 1880 a Torino Provincia di Torino».

⁴³ *Ibidem*.

la Medaglia d'Oro di prima classe per i suoi studi e lavori riguardanti l'aviazione marittima. Il 1° novembre fu promosso maggiore e il 3 maggio 1917 prese servizio presso l'Ispettorato Sommersibili ed Aviazione dedicandosi allo studio della resistenza delle sovrastrutture delle navi all'impatto di proiettili e bombe e delle carene agli effetti delle esplosioni subacquee di siluri e di mine.

In vista della fine del Primo Conflitto Mondiale dal 1° ottobre 1918 al 31 dicembre 1919 operò come delegato del Comando Generale dell'Aeronautica presso il Comitato interalleato a Parigi per la stesura della convenzione internazionale della navigazione aerea e in quel lasso di tempo, il 1° aprile 1919, ebbe il grado di tenente colonnello.

Guidoni fu quindi destinato come addetto aeronautico a Washington fino al 4 marzo 1923, inviando in Italia in quei poco più di tre anni di permanenza nella capitale statunitense ben millecinquecento rapporti scritti e circa cinquecento disegni relativi alla produzione aeronautica di quel Paese. Rimpatriato, operò presso il Commissariato d'Aviazione fino al 1° settembre del medesimo anno

quando lasciò la Marina e divenne un ufficiale del Genio della neocostituita Regia Aeronautica⁴⁴.

Nella nuova Forza Armata proseguì i suoi studi specialmente sulle turbine a gas e turbomotori a connessione a nafta ed ebbe modo di fare una rapida carriera, giungendo a soli quarantasette anni al grado di tenente generale con il compito di direttore superiore del Genio e delle Costruzioni Aeronautiche, ovvero primo capo di Corpo del Genio Aeronautico⁴⁵.

Tuttavia egli scomparve prematuramente il 27 aprile 1928 per la mancata corretta apertura di un paracadute alla cui realizzazione aveva concorso e che aveva deciso di testare personalmente sull'aeroporto di Montecelio, vicino a Roma, dove aveva sede il Centro Studi ed Esperienze della Regia Aeronautica. Per ricompensare il suo sacrificio all'ufficiale venne concessa la Medaglia d'Oro al Valore Aeronautico alla memoria⁴⁶.

Inoltre in suo onore con Regio Decreto del 21 ottobre 1937 il nome del comune venne modificato in Guidonia-Montecelio.

⁴⁴ La Rácine, R.B. *Gli ufficiali di Marina passati in Aeronautica all'atto della costituzione della nuova Arma. Una scelta di vita*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», XXI (2007), 2, pp. 156, 158.

⁴⁵ Nonostante i molteplici impegni l'ufficiale ebbe modo di stilare una memoria relativa ai suoi studi e ai test sugli idrovolanti, vedi Guidoni, A. *Ricordi di idro aviazione 1909-1921*, Roma, Befani, 1925. Inoltre, mentre svolgeva l'incarico di addetto aeronautico a Londra nel 1926, concepì una portaerei con scafo a catamarano lunga 130 metri, avente un dislocamento di 3.500 tonnellate e in grado di imbarcare venticinque velivoli, vedi Cosentino, M. *Le portaerei italiane. Dai primi studi del 1912 al Cavour*, cit., pp. 57-60.

⁴⁶ Sette anni dopo la sua scomparsa venne pubblicato un volume, curato da un ingegnere e pilota pluridecorato della Grande Guerra, che raccoglieva buona parte dei suoi studi e progetti, vedi Guidoni, A. *Aviazione Idroaviazione. Origine, storia, sviluppi. Dagli albori alle traversate aeree dell'Atlantico. Note, documenti, disegni, progetti, studi, esperienze ideate ed effettuate dall'eroico Generale*, a cura di Mattioli, G. Roma, Pinciana, 1935.

Colonnello Pericle Ferretti

Nacque a Bologna il 10 aprile 1888 da Alessandro, un valido ingegnere che si era dedicato alla progettazione e realizzazione di funivie, e da Cloe Rossi. Si laureò in Ingegneria elettrotecnica al Politecnico di Milano nel 1910. Nel novembre del medesimo anno Ferretti prese parte al concorso per diventare un ufficiale del Genio Navale e, superatolo, fu ammesso con il grado di tenente e inviato a Genova a frequentare la Regia Scuola Navale Superiore ottenendo nel 1912 una seconda laurea in Ingegneria navale e meccanica.

Inizialmente fu destinato al Regio Arsenale Militare Marittimo di Napoli e in seguito al Regio Cantiere di Castellammare di Stabia dove, dopo essere stato promosso capitano nel 1914, ne divenne il vicedirettore fino al 1916. In quegli anni egli ebbe modo di interessarsi ai problemi riguardanti il varo delle navi e il funzionamento delle motrici a vapore, temi che trattò nelle sue prime pubblicazioni⁴⁷.

Ferretti, dopo un breve periodo trascorso nel Regio Arsenale Militare Marittimo di Spezia, nel 1917 fu destinato a quello di Taranto dove, divenuto maggiore nel 1919, restò fino al 1921 prestando servizio su diversi sommergibili. Egli poté così studiare la questione dell'autono-



Colonnello Pericle Ferretti

mia dei battelli quando navigavano in immersione e capì che essa poteva essere notevolmente incrementata usando i motori termici al posto di quelli elettrici. Tuttavia vi era la difficoltà di espellere i gas della combustione ed egli, per risolvere tale problema, realizzò un eiettore idraulico per lo scarico subacqueo dei fumi che illustrò in un suo studio pubblicato nel 1922⁴⁸.

Nel frattempo l'anno prima era stato destinato come docente per un breve periodo presso la Regia Accademia Navale di Livorno e poi era stato assegnato come diret-

⁴⁷ Ferretti, P. *Sull'equilibramento di una motrice policilindrica a bordo*, in «Rivista Marittima», XLVI (1913), 7-8, pp. 17-29 (I parte); ivi, XLVII (1914), 1, pp. 253-258 (II parte); Ferretti, P. *Di un particolare comportamento del coefficiente d'attrito nei vari*, in «Rivista Marittima», XLVIII (1915), 6, pp. 398-420.

⁴⁸ Ferretti, P. *Note di ingegneria navale. Per la navigazione dei sommergibili in affioramento*, Spezia, Tipo-Litografia della Direzione delle Costruzioni Navali, 1922.

tore all'Arsenale di Napoli. Nei tre anni successivi l'ufficiale continuò a interessarsi al tema dell'impiego dei motori termici durante la navigazione in immersione e giunse a realizzare quello che fu chiamato inizialmente 'Apparecchio Ferretti' e in seguito 'ML' (dalle iniziali del nome della moglie Maria Laura) ma oggi conosciuto con il termine di *schnorchel*. Esso fu montato sul sommergibile H 3 nel 1925 e testato intensamente nei due anni successivi mentre era ormeggiato a Tripoli anche con frequenti uscite in mare. Addirittura il battello con l'apparecchiatura installata a bordo fu visitato da Benito Mussolini, che oltre ad essere il capo del governo in quel periodo era pure ministro della Marina, ma l' 'ML', nonostante i buoni risultati forniti, non venne adottato dalla Regia Marina, che comunque per tale invenzione gli conferì la Medaglia d'Argento di prima classe per i benemeriti delle scienze navali e in seguito, all'ottenimento del brevetto industriale n. 244.375 rilasciato dall'Ufficio della Proprietà Intellettuale del Ministero dell'Economia Nazionale per la realizzazione dell'apparecchiatura, una Medaglia d'Argento di prima classe per lavori utili alla Marina⁴⁹.

Ferretti aveva cominciato a maturare la volontà di lasciare la Forza Armata per dedicarsi a tempo pieno alla docenza e alla ricerca e così, mentre si trovava a Napoli, nel 1925 partecipò al concorso per la cattedra di Meccanica applicata alle macchine della Scuola di Ingegneria

dell'Università di Napoli e lo vinse.

Prima di congedarsi fu destinato sul cacciatorpediniere Francesco Crispi, all'epoca in fase di allestimento, per seguire la sistemazione delle turbine a vapore⁵⁰. Nel 1928 Ferretti ebbe la promozione a tenente colonnello e si congedò iniziando così la sua carriera universitaria.

Egli, oltre all'insegnamento, portò avanti i suoi studi in ambito ingegneristico interessandosi ad ambiti assai diversi, come le autostrade per le montagne con una ripidissima pendenza e le funivie. Tra queste curò la realizzazione di quella di Montecassino nel 1930, andata distrutta durante la Seconda Guerra Mondiale, nella quale applicò un particolare sistema di frenatura automatica concepita da suo padre Alessandro, anch'egli come prima ricordato un valente ingegnere, dove l'azione frenante era proporzionale al carico e pertanto ugualmente efficiente in ogni condizione di esercizio. Ferretti comunque non tralasciò i mezzi navali, in quanto progettò nel 1935 un sommergibile tascabile e continuò ad interessarsi dell'applicazione dell'apparecchiatura 'ML' ai battelli subacquei, migliorandola continuamente, tanto che mentre era in congedo la Regia Marina lo promosse colonnello del Genio Navale nel 1937.

Egli divenne pure professore incaricato nella Regia Accademia Aeronautica di Caserta e nell'Istituto Navale Universitario di Napoli, fondò la sezione campana dell'ATA e ne fu il primo presidente e successivamente presidente

⁴⁹ Per ulteriori notizie sull'apparecchio concepito da Ferretti vedi Galuppini, G. *Lo schnorchel italiano*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 1986.

⁵⁰ Fioravanzo, G., Pollina, P.M., Riccardi, G. e Gnifetti, F. *I cacciatorpediniere italiani 1900-1971*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 1971, p. 215.

onorario; divenne presidente del Comitato Tecnico Nazionale per Motori a Combustione Interna della ATI fin dalla sua creazione e fu pure membro del Comitato Nazionale per l'Ingegneria del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Il 9 maggio 1940 fondò a Napoli, e lo diresse fino alla sua morte, l'Istituto Nazionale dei Motori del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso il quale svolse approfonditi studi sulla tecnica motoristica, sullo sfruttamento di combustibili poveri (all'epoca definiti autarchici), sulle turbine a gas anche se molte delle scoperte effettuate non poterono essere divulgate perché soggette al segreto militare.

Dopo la proclamazione dell'armistizio l'8 settembre 1943 egli dovette nascondersi a Roma per evitare di essere catturato dai tedeschi che desideravano avvalersi delle sue competenze.

Terminata la Seconda Guerra Mondiale egli riprese l'insegnamento all'Università di Napoli dove morì il 12 febbraio 1960⁵¹.

Contrammiraglio Armando Andri

Venne alla luce a Brescia l'8 febbraio 1890 da Eugenio e da Marietta Ponchiella⁵². Già da giovane, oltre ad una naturale predisposizione per le scienze fisico-matematiche, era molto portato per il nuoto e nell'ottobre del 1911 entrò come allievo all'Accademia Militare ottenendo il grado di sottotenente e poi di tenente del Genio e l'11 settembre 1914 si laureò in Ingegneria civile presso il Regio Istituto Tec-



Contrammiraglio Armando Andri

nico Superiore di Milano. Il 3 gennaio 1915 transitò nel Genio Navale con il medesimo grado di tenente venendo destinato circa due settimane dopo a Genova per frequentare la Regia Scuola Superiore Navale. Dal successivo 29 giugno al 3 novembre 1915 fu inviato alla Direzione delle Costruzioni Navali a Taranto per poi andare nuovamente all'istituto genovese dove si laureò in Ingegneria navale e meccanica il 13 agosto 1916. Completato l'iter di studi fu mandato dapprima il 1° settembre successivo alla Direzione delle Costruzioni Navali di Venezia e poi dal 12 ottobre a Taranto presso l'Ufficio Lavori Ricupero per la Regia Nave Leonardo da Vinci, una grande e moderna corazzata

⁵¹ Taddei, M. *Pericle Ferretti*, estratto da «La Ricerca Scientifica», XXX (1960), 5, pp. 621-624.

⁵² Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta A 1, fascicolo 30: «Andri Armando figlio di Eugenio e di Ponchiella Marietta nato il 8 febbraio 1890 a Brescia Provincia di Brescia».

monocalibro affondata a chiglia in alto nella base pugliese il 2 agosto di quell'anno per un'esplosione interna⁵³.

Egli ebbe modo di operare fattivamente in questo ambito anche perché aveva conseguito a Spezia il brevetto di palombaro, cosicché poté eseguire molte immersioni sia dentro che fuori dello scafo della corazzata per una permanenza sott'acqua complessiva di oltre 2500 ore dirigendo un reparto di personale specializzato in lavori di carpenteria subacquea che impiegava spesso attrezzi particolari progettati e costruiti dallo stesso Andri⁵⁴.

Il 1° febbraio 1917 fu promosso capitano e, oltre ad occuparsi del recupero della Leonardo da Vinci, ebbe modo di interessarsi al problema di fuoriuscita di operatori da un battello subacqueo mentre si trovava in immersione. Anche se i suoi studi non ebbero seguito, egli creò un sistema che permetteva il rientro dell'aria di scarico del palombaro all'interno del sommergibile in modo da

evitare la risalita delle bolle in superficie che avrebbero permesso l'individuazione dell'operatore.

Completato il sollevamento e il raddrizzamento della corazzata egli nell'ottobre del 1919 ricevette un encomio solenne per disposizione ministeriale nel quale era riportato che «Destinato ai lavori di ricupero della Leonardo da Vinci con lo speciale incarico della sorveglianza e del controllo dei lavori subacquei dei palombari nella sua qualità di Ufficiale Palombaro, prodigò costante efficacissima opera con infaticate immersioni dando prova di speciale ed animoso sentimento del dovere»⁵⁵ e nel dicembre ottenne il prestigioso titolo di cavaliere dell'Ordine della Corona d'Italia⁵⁶.

Dal 16 giugno 1920, su sua domanda, fu dispensato dal servizio attivo permanente e iscritto nel ruolo degli ufficiali del Genio Navale di Complemento, ricevendo nel 1926 la promozione a primo capitano, nel 1927 a

⁵³ Risulterebbe che la perdita di questa unità, come della più vecchia nave da battaglia *Benedetto Brin* saltata in aria a Brindisi il 27 settembre 1915, siano entrambe da attribuirsi al servizio segreto della Marina austro-ungarica, che effettuò in quei mesi in Italia numerose azioni di sabotaggio. L'attività dei suoi agenti subì una seria battuta di arresto nel febbraio del 1917 quando alcuni uomini del IV Reparto dello Stato Maggiore della Marina italiana, aiutati da Natale Papini, un noto scassinatore, riuscirono a forzare la cassaforte del Consolato austro-ungarico a Zurigo dove erano custoditi, fra i documenti, anche gli elenchi degli agenti asburgici che operavano all'estero e la lista dei prossimi sabotaggi, vedi Gemignani, M. *Zurigo 1916: un colpo risolutivo. Il Servizio Segreto della Regia Marina in azione*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», III (1989), 3, pp. 153-170.

⁵⁴ Vitale, F. e Betrò, G. *Palombari della Marina Militare Italiana 1849-2009*, Imola, La Mandragora, 2009, pp. 276-284.

⁵⁵ Riportato in AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta A 1, fascicolo 30: «Andri Armando figlio di Eugenio e di Ponchiella Marietta nato il 8 febbraio 1890 a Brescia Provincia di Brescia».

⁵⁶ Per un'accurata descrizione dei lavori di recupero della potente nave vedi Severi, A. *La fine della corazzata Leonardo da Vinci*, in «Bollettino d'Archivio dell'Ufficio Storico della Marina Militare», IV (1990), 1, pp. 9-69. All'epoca il recupero dell'unità ebbe una vasta eco mediatica, vedi Protto, E.C. *Vita, morte e risorgimento della dreadnought «Leonardo da Vinci»*, Torino, Tipografia Sociale Torinese, 1922. Purtroppo nel marzo del 1923 fu deciso che non era opportuno ripararla e rimetterla in servizio, per cui venne smantellata a Taranto.

maggiore e nel 1937 a tenente colonnello. Andri in quegli anni lavorò per conto di un'importante ditta italiana che si interessava pure di lavori subacquei e durante la Seconda Guerra Mondiale fu richiamato in temporaneo servizio attivo dal 15 novembre 1940 per collaborare ai lavori di recupero delle navi da battaglia Littorio, Conte di Cavour e Duilio che, come già in precedenza ricordato, erano state colpite da aerosiluranti britannici a Taranto la notte fra l'11 e il 12 di quel mese. Andri si impegnò specialmente per rimettere a galla quest'ultima corazzata tanto da essere promosso colonnello per meriti eccezionali con Regio Decreto del 27 giugno 1941.

Lasciata nuovamente la Marina, egli ebbe modo di occuparsi e di brevettare parecchie invenzioni nell'ambito della difesa elastica delle opere marittime sottoposte a urto, risolvendo così il problema dell'attracco dei traghetti che operavano nello Stretto di Messina realizzando delle invasature nell'omonimo porto siciliano e in quello di Villa San Giovanni per consentire l'imbarco e lo sbarco dei vagoni ferroviari⁵⁷.

Nel 1975, mentre era nella posizione di congedo assoluto, ebbe la promozione a contrammiraglio del Genio Navale a titolo onorifico.

Egli, nonostante l'età avanzata, continuò a scrivere articoli tecnici, specialmente relativi ai recuperi di navi e galleggianti effettuati durante la sua lunga carriera, che vennero raccolti in un corposo volume nel 1979⁵⁸.

Morì a Roma il 24 maggio 1981.

Capitano di fregata Elios Toschi

Nacque ad Ancona il 25 aprile 1908 da Pericle e da Delia Togni⁵⁹. Nel 1925, avendo come titolo di studio la promozione alla seconda classe di Istituto Nautico (Macchinisti), vinse il concorso per diventare allievo della Regia Accademia Navale di Livorno nel Corpo del Genio Navale dal 19 ottobre di quell'anno⁶⁰.

Come era prassi, negli anni in cui frequentò l'istituto di formazione labronico, effettuò le previste campagne addestrative estive imbarcandosi nel 1926 sull'incrociatore corazzato Francesco Ferruccio, nel 1927 sulla nave scuola *Amerigo Vespucci* (ex incrociatore della classe 'Flavio Gioia'), nel 1928 sull'incrociatore corazzato Pisa, nel 1929 sull'appena entrata in servizio nave scuola a vela Cristoforo Colombo, ottenendo il 6 novembre di quell'anno la nomina ad aspirante sottotenente.

⁵⁷ Albertini, P. e Prosperini, F. *Uomini della Marina 1861-1946. Dizionario biografico*, Roma, Ufficio Storico della Marina Militare, 2015, p. 25.

⁵⁸ Andrei, A. *Recuperi navali in bassi fondali. Leonardo da Vinci, Duilio, Corazziere, pontone posa massi*, Roma, Ateneo e Bizzarri, 1979. Una nuova edizione curata da Eugenio Andri è stata pubblicata dalla Eidon nel 2015.

⁵⁹ Le notizie biografiche sono ricavate da AUSMM, *Biografie Ufficiali*, busta T 1, fascicolo 19: «Toschi Elios, Nazzareno, Adriano figlio di Pericle e di Delia Togni nato il 25 aprile 1908 a Ancona».

⁶⁰ *Annuario della R. Accademia Navale. Anno scolastico 1925-1926*, s.l. [ma Livorno], Tipo-Litografia della R. Accademia Navale, s.d., pp. 146, 192-193.

Il 1° luglio 1930 venne promosso sottotenente ed ebbe la prima destinazione di servizio a bordo della nave da battaglia Andrea Doria, poi fu trasferito sull'esploratore Leone e infine sul gemello Pantera. Il 1° luglio 1931 divenne tenente e il 16 ottobre successivo fu inviato a Genova per frequentare la Regia Scuola di Ingegneria Navale, la nuova denominazione assunta dalla Regia Scuola Superiore Navale in seguito alla riforma Gentile del 1923, dove si laureò nel novembre del 1933.

Il 21 di quel mese Toschi riprese gli imbarchi, in quanto fu destinato a bordo dell'esploratore *Alvise Da Mosto* fino all'agosto del 1934 e poi sul sommergibile *Domenico Millelire*. Nell'agosto del 1935 venne trasferito sul similare *Marcantonio Colonna*, dove ebbe l'incarico di direttore di macchina, compito che mantenne anche a bordo dei sommergibili sui quali fu destinato successivamente (*Vettor Pisani* e *Giovanni Bausan*).

Nel frattempo l'ufficiale aveva cominciato a progettare, insieme al compagno di corso e parigrado Teseo Tesei, un mezzo d'assalto subacqueo che prendeva spunto da un apparecchio denominato 'Mignatta' realizzato durante la Grande Guerra in un paio di esemplari, contraddistinti dalle sigle alfanumeriche S. 1 e S. 2, dall'allora maggiore del Genio Navale Raffaele Rossetti, che lo aveva impiega-



Capitano di Fregata *Elios* Toschi

to con successo negli ultimi giorni del conflitto coadiuvato dal tenente medico Raffaele Paolucci⁶¹.

Il nuovo apparecchio ideato da Toschi e da Tesei, denominato *Siluro* (o *Semovente*) a *Lenta Corsa*, ma meglio conosciuto con l'acronimo di *SLC* e il soprannome 'Maiale', venne prodotto appoggiandosi all'Officina Siluri di San Bartolomeo a Spezia e utilizzando parti di queste armi subacquee e per il prototipo addirittura materiali di scar-

⁶¹ La «Mignatta», aveva nella parte anteriore due cariche di esplosivo da 175 chilogrammi ognuna con innesco a orologeria montate in tandem. Essa fu utilizzata da Rossetti e Paolucci la notte fra il 31 ottobre e il 1° novembre 1918 per penetrare all'interno della base navale di Pola per attaccare le unità che vi erano ormeggiate. Essi riuscirono a minare con una carica la corazzata *Viribus Unitis*, che era stata fino a poche ore prima l'ammiraglia della flotta asburgica, la quale affondò causando la morte di un centinaio dei membri del suo equipaggio, mentre la seconda carica probabilmente provocò la perdita della nave passeggeri *Wien*, assegnata alla Marina tedesca che l'aveva trasformata in unità appoggio sommergibili, vedi Gemignani, M. *I mezzi d'assalto italiani nella prima guerra mondiale*, in *La guerra navale 1914-1918*, a cura di Rastelli, A. e Massignani, A. Novale, Rossato, 2002, pp. 305-309.



Gli inventori del SLC

to. I primi mezzi avevano una lunghezza di 6,70 metri, un dislocamento di 1.300 chilogrammi (caratteristiche successivamente elevate a 7,30 metri e 1.400 chilogrammi), la propulsione era assicurata da un motore elettrico, potevano immergersi fino a una trentina di metri e a prora montavano una carica da circa 230 chilogrammi con innescò a orologeria (alcuni esemplari in seguito ne monta-

vano due, ognuna delle quali con 125 chili di esplosivo).

Il mezzo era condotto da due operatori che vi sedevano a cavalcioni, muniti di muta da sub, maschera e autorespiratore a ciclo chiuso (per evitare il formarsi di bolle che avrebbero potuto permettere la loro individuazione) i quali, impiegando l'SLC per avvicinarsi ad una nave avversaria ormeggiata, una volta che fossero giunti nei suoi pressi

avrebbero applicato la carica alla carena per affondarla⁶².

I primi esemplari furono realizzati durante la crisi che si venne a creare fra il Regno Unito e l'Italia allorché quest'ultima aveva attaccato l'Etiopia nell'ottobre del 1935 e sarebbero serviti a bilanciare il divario fra la potente Royal Navy britannica e la Regia Marina. Tuttavia, terminato il conflitto nel Corno d'Africa con la vittoria italiana nel maggio del 1936 e passato almeno per il momento il rischio di una guerra contro il Regno Unito, gli studi e i collaudi degli SLC vennero interrotti e Toschi, che per tale attività aveva avuto la Medaglia d'Oro di seconda classe per un'invenzione utile alla Regia Marina, il 1° gennaio 1937, mentre era in corso la Guerra di Spagna, ebbe la promozione a capitano.

Dal 4 aprile al 19 giugno 1938 fu destinato a Trieste presso la Sezione Sommergibili dell'Ufficio Tecnico del Genio Navale, poi fino al 24 febbraio 1939 a Taranto alla Direzione delle Costruzioni Navali e Meccaniche. Dal 13 maggio al 23 settembre del medesimo anno fu inviato ufficialmente alla Spezia all'Ufficio Allestimento Sommergibili, ma in realtà lavorava nella base segreta di Bocca di Serchio, vicino a Pisa, dove ebbe modo di continuare a collaborare attivamente allo sviluppo degli SLC e di addestrarsi al loro impiego⁶³.

Dopo brevi imbarchi sui battelli Tembien, Filippo Corridoni e Comandante Cappellini, il 3 luglio 1940, meno di un mese dopo l'ingresso dell'Italia nel Secondo Conflitto Mondiale, fu assegnato formalmente alla Prima Flottiglia MAS che operava impiegando i mezzi d'assalto di superficie e subacquei⁶⁴.

Toschi così poté proseguire le attività che già svolgeva a Bocca di Serchio, e completare l'addestramento per partecipare alle prime due missioni che prevedevano l'impiego degli SLC per forzare l'importante base di Alessandria d'Egitto, sede della Mediterranean Fleet britannica.

La prima operazione, denominata 'G.A.' e diretta dal capitano di fregata Mario Giorgini, fu condotta nell'agosto del 1940 impiegando come mezzo avvicinatore il sommergibile Iride comandato dal tenente di vascello Francesco Brunetti il quale avrebbe imbarcato quattro SLC trasportati dalla torpediniera Calipso del parigrado Giuseppe Zambardi nel Golfo di Bomba in Cirenaica, con l'assistenza della motonave requisita Monte Gargano. Purtroppo alcuni velivoli britannici individuarono le navi italiane e, nell'attacco condotto da tre aerosiluranti *Fairey 'Swordfish'* il 22 agosto, furono affondati l'Iride e la Monte Gargano⁶⁵. Toschi, Tesi ed altri operatori degli SLC si impegnarono

⁶² Spertini, M. e Bagnasco, E. *I mezzi d'assalto della Xª Flottiglia MAS 1940-1945*, Parma, Albertelli, 1991, pp. 129-145.

⁶³ AUSMM, *Supermarina-Mezzi d'assalto*, busta 1, fascicolo 11: lettera del capitano di fregata Paolo Aloisi a Maristat-Roma redatta alla Spezia il 15 febbraio 1940, con n. di protocollo 647/H e avente oggetto «Schede addestramento S.L.C.».

⁶⁴ *Ibidem*: lettera del capitano di fregata Paolo Aloisi al capitano di vascello Vittorio De Pace Maricosom-Roma redatta alla Spezia il 7 maggio 1940, con n. di protocollo 793/H e avente oggetto «Promemoria».

⁶⁵ *Ibidem*, busta G, fascicolo 1: lettera del tenente di vascello Giuseppe Zambardi al capitano di fregata Mario Giorgini redatta a bordo il 27 agosto 1940, con n. di protocollo 1582 e avente oggetto «Rapporto sull'incursione aereosilurante [sic] del giorno 22 agosto 1940-XVIII nella rada di Ain el Gazala».

per cercare di evacuare alcuni membri dell'equipaggio del sommergibile che erano rimasti intrappolati nella parte poppiera del battello che, spezzato in due tronconi, si era posato su un fondale di una quindicina di metri e per recuperare i quattro SLC che erano stati fissati ad apposite selle installate sulla coperta dell'Iride⁶⁶. Per quanto fatto in quell'occasione Toschi ed altri membri della Prima Flottiglia MAS ebbero la Medaglia d'Argento al Valore Militare sul Campo⁶⁷.

Nonostante questo insuccesso la Regia Marina organizzò un altro attacco contro Alessandria d'Egitto, la cui direzione fu affidata come la precedente al capitano di fregata Giorgini. L'operazione fu denominata 'G.A.2', se nonché questa volta i tre SLC vennero imbarcati sul nuovo sommergibile avvicinatore Gondar alla Spezia inserendoli all'interno di altrettanti cassoni cilindrici a tenuta stagna montati sulla coperta del battello, mentre gli operatori, fra i quali Toschi, salirono sul sommergibile a Messina⁶⁸. Lasciata la base siciliana il Gondar, agli ordini del tenente di vascello Brunetti già comandante dello sfortunato Iride, effettuò una nuova sosta a Tobruk e il 29 settembre,

quando si trovava a un centinaio di miglia dall'obiettivo, fu individuato dal cacciatorpediniere australiano Stuart che lo sottopose a un prolungato lancio di bombe di profondità insieme ad altre unità anche aeree. La mattina del 30 settembre il Gondar, seriamente danneggiato, dovette venire a galla per consentire l'evacuazione dell'equipaggio, che fu catturato quasi interamente dagli avversari, dopodiché affondò portando con sé i tre SLC ancora ospitati nei cassoni in coperta⁶⁹.

Toschi fu fatto prigioniero e internato in un campo in India dal quale riuscì a fuggire e a rifugiarsi a Din, una colonia portoghese, dove trascorse il resto della guerra⁷⁰.

Rientrò in Italia e si presentò a Maricentro a Roma il 16 settembre 1946 e con un Decreto del 29 novembre successivo fu promosso maggiore con decorrenza retroattiva al 1° gennaio 1943. Fu assegnato a Marina Venezia, dove erano confluiti gli operatori dei mezzi d'assalto, fino al 31 gennaio 1947 e il giorno successivo venne collocato, su sua richiesta, in ausiliaria. Per quanto fatto durante il Secondo Conflitto Mondiale negli anni seguenti ebbe la soddisfazione di essere insignito della Croce di Cavaliere

⁶⁶ *Ibidem*: lettera del capitano di fregata Mario Giorgini a Supermarina-Roma redatta a Tripoli il 27 agosto 1940, avente oggetto «Missione G.A.».

⁶⁷ Per maggiori dettagli vedi Gemignani, M. *L'operazione «G.A.»*, in «Storia Militare», XI (2003), 113, pp. 37-45.

⁶⁸ AUSMM, *Supermarina-Mezzi d'assalto*, busta G, fascicolo 2: lettera dell'ammiraglio d'armata Domenico Cavagnari al capitano di fregata Mario Giorgini redatta il 19 settembre 1940, con n. di protocollo 4973 SRP e avente oggetto «Ordine particolare per missione G.A. 2».

⁶⁹ *Ibidem*: lettera del tenente di vascello Francesco Brunetti a Mariassalto-Taranto redatta il 9 novembre 1944 e avente oggetto «Rapporto sulla missione del Smg. Gondar dal 21 al 30 settembre 1940».

⁷⁰ Per i particolari della detenzione e dell'evasione vedi Toschi, E. *In fuga oltre l'Himalaya*, Milano, Edizioni Europee, 1948. Una ristampa fu fatta dalla medesima casa editrice nel 1954 e successivamente, nel 1968, dalle Edizioni del Borghese.

dell'Ordine Militare d'Italia, della Croce di Guerra al Valore Militare e di ricevere la promozione a tenente colonnello nella Riserva Navale, grado modificato nel 1973 in quello di capitano di fregata.

Morì a Grottaferrata, vicino a Roma, il 26 aprile 1989⁷¹.

⁷¹ Dopo il conflitto l'ufficiale, oltre a scrivere il libro citato nella precedente nota, dette alle stampe un volume nel quale trattava dello sviluppo degli SLC onorando il suo compagno di corso Tesei, deceduto il 26 luglio 1941 durante il tentativo di forzare la base della Valletta a Malta, vedi Toschi, E. *Tesei e i cavalieri subacquei*, Roma, Volpe, 1967. Lo stesso volume è stato ristampato nel 2009 con il titolo *La mia avventura con Teseo Tesei* a cura dell'Associazione Amici di Bocca di Serchio.

Facciamo parlare i disegni: piroscafi, progetti di navi mercantili in legno e ferro

*Gianfranco Damilano**

I disegni parlano e raccontano storie di navigazioni, progetti, lavoro.

Gli ATLAS dei disegni francesi di metà '800

Iniziamo da un disegno tratto dagli Atlas, ossia dalla splendida raccolta di oltre 600 disegni francesi relativi alla marineria, specialmente da guerra, ed alle installazioni terrestri risalenti alla metà '800, stampate in litografia e prodotte in stabilimenti litografici della Marina Militare francese a Tolone.

Il disegno rappresenta la sezione longitudinale, le sezioni trasversali e le sezioni orizzontali (linee d'acqua) del piano di costruzione dell'Armide, una fregata da 46 bocche da fuoco. Sul disegno è riportata anche una tabella con i dislocamenti della nave a diverse immersioni e un piano velico schematico.

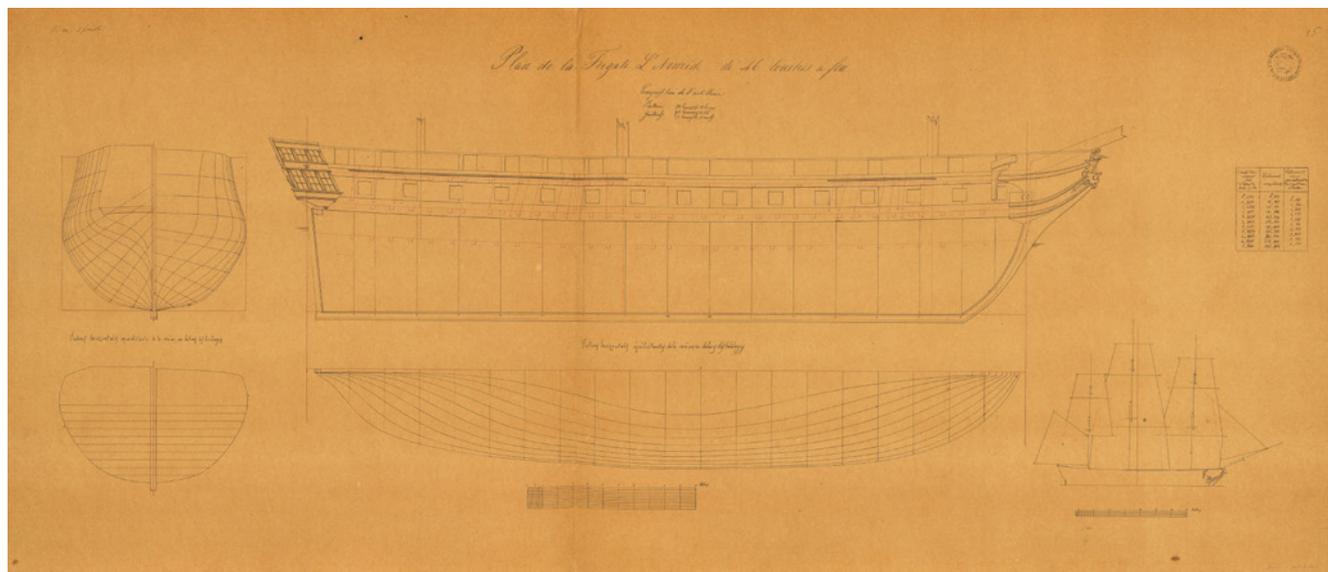
Alla raccolta Atlas 2 fa parte il disegno dell'avviso a vela e elica Le Caton, una delle prime navi con scafo in ferro della flotta francese, con macchine a vapore, progettato dall'ingegnere francese Dupuy de Lome e costruito a Tolone tra il 1844 e il 1848. Il disegno riporta tutti i dettagli della nave, con un piano di costruzione ed un piano della velatura, dati della macchina e dell'elica, dimensioni, stabilità e naturalmente l'artiglieria. Da notare che pur con un motore installato da 200 cavalli, la nave ha due alberi con allestimenti di vele quadre e fiocchi.

Disegni inglesi su lucido

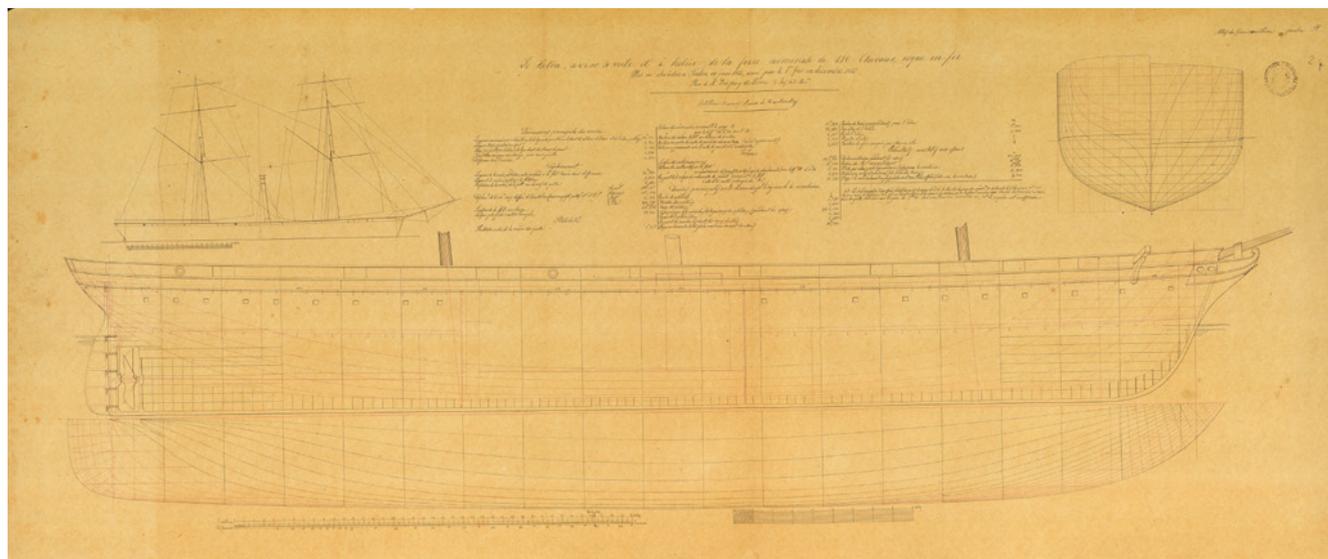
La seconda serie di disegni rende onore ad un'altra nazione di grande tradizione navale, la Gran Bretagna.

Si tratta di disegni a china nera e acquarellati su carta lucida relativi a due progetti di navi a vela e motore

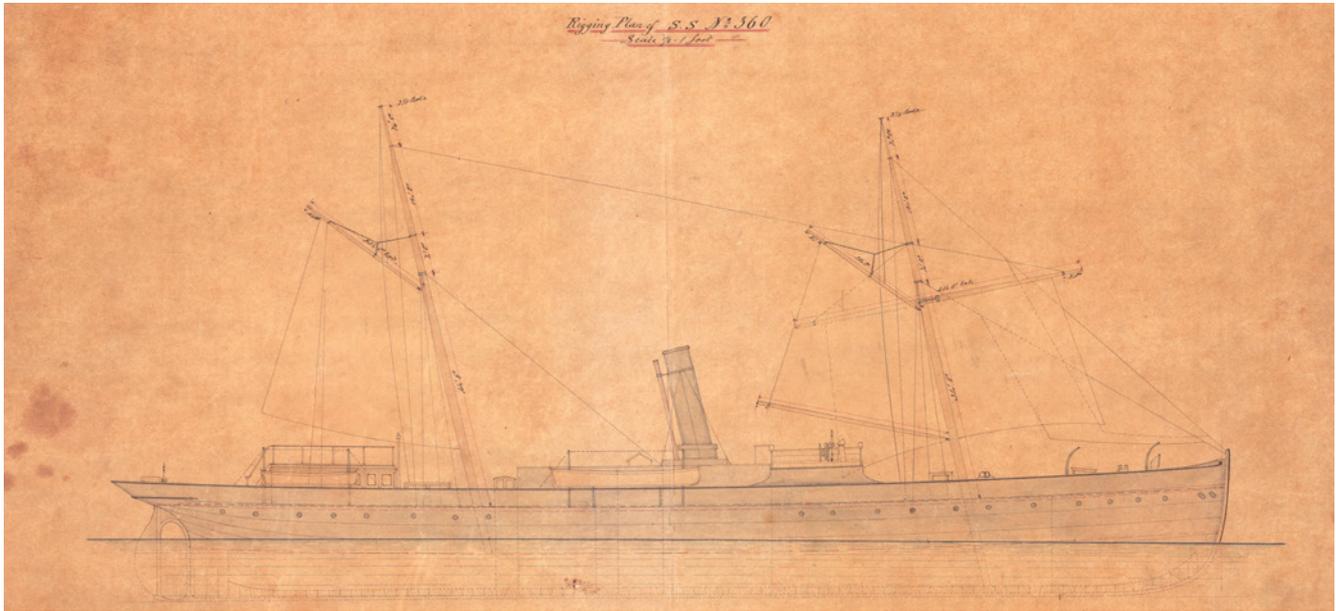
* ATENA Sezione Ligure Piemontese.



Fregata L'Armide, Tolone 1831, Atlas 1, Archivio DuilioShip



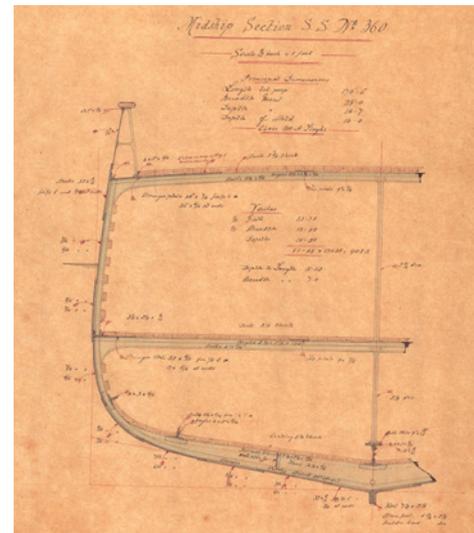
Le Caton, avviso a vela ed elica, Tolone 1848, Atlas 2, Archivio DuilioShip



S.S. N 360 Rigging plan, china nera su lucido scuro, Archivio DuilioShip

inglesi, indicati con le sigle S.S.353 e S.S. 360. C'è da restare ammirati dalla precisione di alcuni dettagli e dalla cura nel tracciare certi particolari. Mancano sui disegni indicazioni relative alla data di costruzione di queste navi ed al nome del cantiere costruttore.

La nave indicata come S.S.N. 360 è una nave in acciaio, a vela (due alberi) e motore, a due ponti, con 4 cabine e una sala a poppa, classe 100A. Lloyd's. La nave non ha compartimenti per il carico e viene da pensare che fosse una piccola nave per trasporto passeggeri su brevi percorrenze o per regata.



S.S. N 360, Midship section, china nera su lucido marrone acquarellata, Archivio DuilioShip

Le navi mercantili al passaggio dal XIX al XX secolo

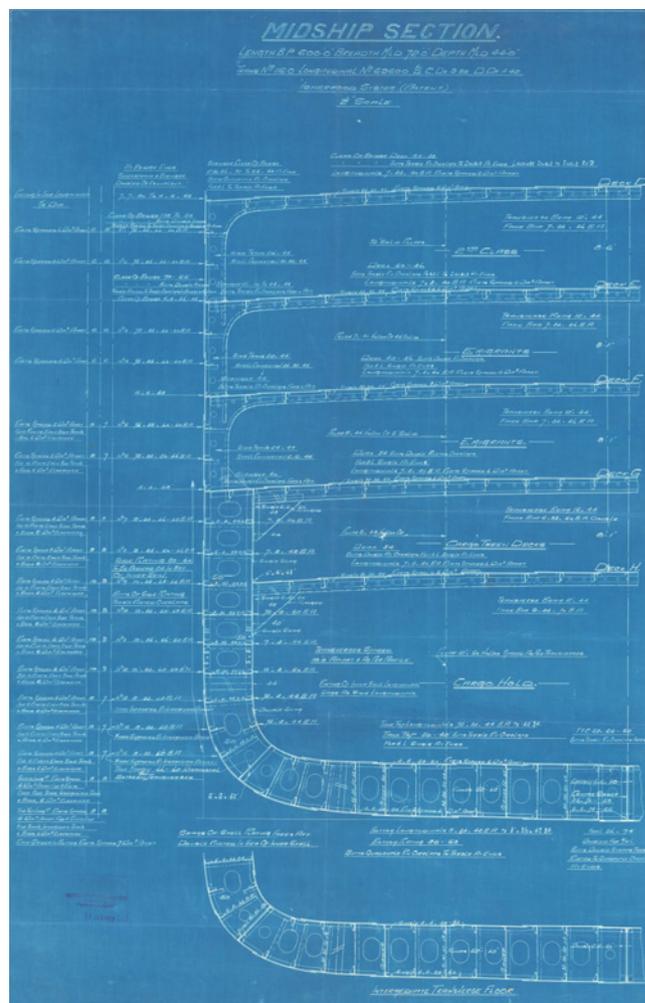
La terza serie di disegni ci porta tra le navi mercantili. Il periodo documentato dai disegni è caratterizzato dal passaggio delle costruzioni in legno alle costruzioni in ferro. Il primo disegno è la sezione maestra di un piroscampo in legno per trasporto minerale costruito dal Cantiere N. Odero a Sestri Ponente nel 1917.

È una nave dimensioni piuttosto modeste, Lunghezza tra le perpendicolari 59,50 m. Il disegno è peraltro molto particolareggiato, con tutti i dati della nave (materiale legni, imperniatura e chiodatura, rinforzi, fasciame esterno e fasciame interno, dotazioni ancore, catene e cavi).

La costruzione in ferro si sta peraltro affermando già dalla fine del XIX secolo. Una tecnica costruttiva, basata sul metodo Isherwood, brevettato nel 1906 da Sir Joseph Isherwood, è documentata nel disegno della sezione maestra relativa ad una nave a vapore da passeggeri, di lunghezza tra le perpendicolari di 600,0 piedi.

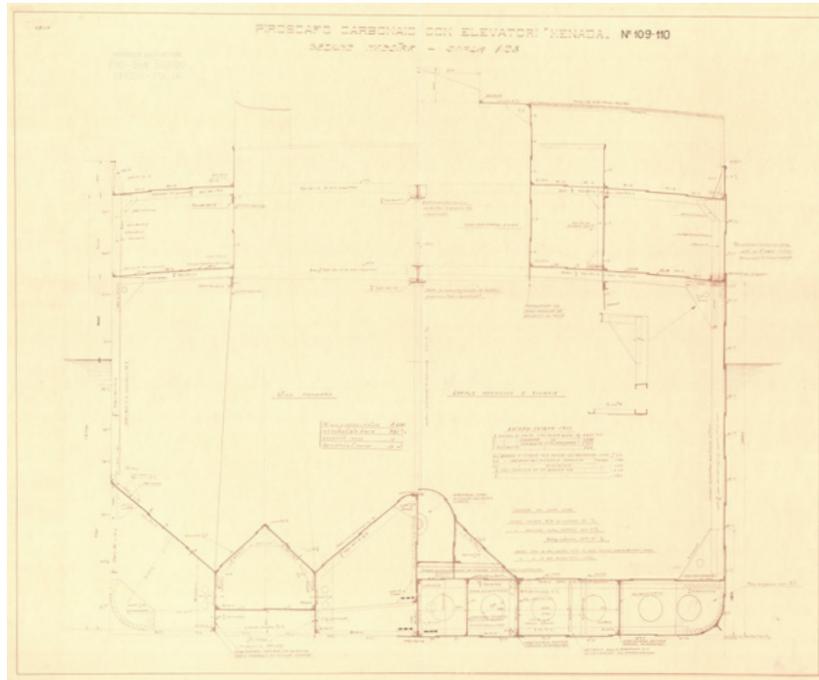
Dal momento che l'aumentata lunghezza degli scafi in ferro rispetto alle precedenti costruzioni in legno poneva problemi di robustezza dello scafo, con il sistema Isherwood si introduce un nuovo metodo costruttivo che prevede una struttura longitudinale tramite dei correnti. In questo modo oltre che rispondere in maniera determinante alle sollecitazioni che tendono a flettere lo scafo, è possibile anche aumentare la distanza fra le costole.

I disegni riguardanti due piroscafi carbonai, con elevatori Menada (Milazzo e Volturno, costruzioni N. 109



Sezione maestra nave passeggeri a tre eliche, in ferro, metodo Isherwood, Archivio DuilioShip

Nella pagina precedente: piroscampo in legno per trasporto minerale, sezione maestra, Cantiere N. Odero, Sestri Ponente 1917, blueprint, Archivio DuilioShip



Piroscafo carbonaio con elevatori Menada, sezione maestra, cianografia seppia, Archivio DuilioShip

e 110 del Cantiere FIAT San Giorgio – Muggiano) fatti costruire tra il 1914 e il 1916 sul progetto del Capitano marittimo Emilio Menada (1853-1957), ci parlano di un progetto molto avanzato per l'epoca (primo quarto del XX secolo), peraltro non coronato da successo commerciale. Queste navi furono le più grandi portarinfuse a quell'epoca costruite: un dislocamento di oltre 20.000 tonn. per una portata di 14.000 tonn. di rinfuse. Erano dotate di sei stive per il carico e un compartimento a metà nave per l'Apparato Motore che era costituito da un'unica motrice alternativa a vapore a quadruplica espansione della potenza di 4000 Hp che permetteva una velocità di circa 11 nodi. Su queste navi erano installati 22 impianti (11 per lato) del

Sistema Menada, un sistema progettato dallo stesso Emilio Menada che era applicato sui pontoni per i rifornimenti del carbone a bordo delle navi nel porto di Dakar dirette in Sud America. Un'idea ingegnosa ma che su queste due navi per diverse circostanze non ebbe successo e praticamente nessuna occasione di utilizzo. La particolare conformazione del fondo stiva autostivante con le lamiere posizionate a cuspidi onde facilitare la caricazione dei carrelli che poi venivano sollevati, consentiva di disporre anche di cisterne per il trasporto di olio combustibile, fino a 4000 tonn. Le navi erano dotate di casse zavorra poste solo a prora e poppa. Sicuramente queste navi erano sovradimensionate per quei tempi anche perché, progettate per il trasporto di

carbone (potevano scaricare tutto il carbone delle stive in 48 ore) in effetti trasportarono solo merci varie nella breve vita operativa. Di fatto la *Milazzo* venne affondata da un sommergibile austro-ungarico nell'agosto del 1917. Della *Voltorno* non si hanno informazioni sulla sua fine.

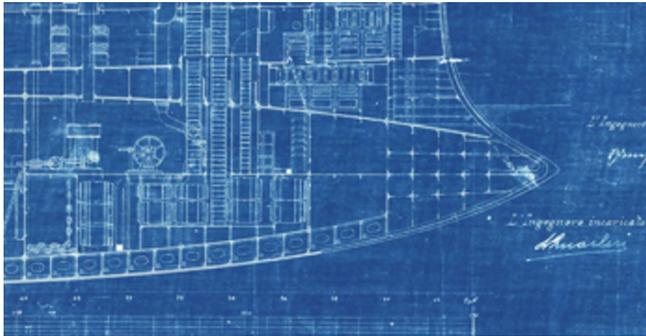
I disegni disponibili ci parlano anche della progettazione delle navi, con i calcoli delle carene, le verifiche della stabilità delle navi. Sono numerosi i piani di costruzione delle navi. Per i calcoli degli elementi geometrici delle carene, dei quali vediamo in questo disegno un esempio per il progetto di una nave in legno per il trasporto di olio in botti, venivano utilizzati gli strumenti di calcolo che fanno parte del patrimonio della scuola. Su questi piani venivano effettuate le verifiche delle caratteristiche idrostatiche della nave.

Le navi militari

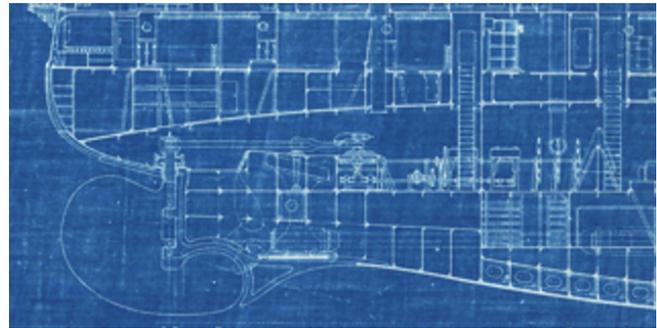
Passiamo alle navi militari con il disegno di una delle più prestigiose navi da battaglia costruite in Italia a cavallo della fine '800 inizio '900. Si tratta della RN *Regina Margherita* appartenente ad una classe di corazzate pluralibro

della Regia Marina, impostata nel 1901 nell'Arsenale della Spezia, varata nel 1904, entrata in servizio nel 1907.

Le navi di questa classe, ordinate dal Ministro della Marina Ammiraglio Giovanni Bettolo, costruite su progetto elaborato dal Generale Cuniberti, erano considerate eccellenti unità dalle caratteristiche ben equilibrate tra le necessità del minor tonnellaggio, della massima protezione e della potenza di armamento. Il disegno rende merito al disegnatore di una precisione assoluta nei dettagli della nave, dai dettagli dell'agghiaccio timone, ai tubi di carico dei cannoni, alla sistemazione di un timone prodiero retrattile. Le strategie di combattimento in mare portavano ancora a realizzare la prua a sperone. Realizzate per contrastare efficacemente i nuovi incrociatori corazzati francesi, risultarono essere più veloci delle navi da battaglia inglesi e francesi dell'epoca, ma più armate degli incrociatori. Queste unità furono le antesignane delle nuove corazzate monocalibro adottate poi da tutte le marine. Sono disponibili diversi disegni relativi alle sistemazioni di bordo ed un Album dell'Ingegnere, con 10 tavole nelle quali sono rappresentati una vista esterna, diverse sezioni longitudinali e piante dei ponti, aperture fuori bordo.



RN *Regina Margherita*, dettaglio prua a sperone dal disegno vista longitudinale, Archivio DuilioShip



RN *Regina Margherita*, dettaglio poppa dal disegno vista longitudinale, Archivio DuilioShip

Caldaie e apparati motore

*Umberto Mosconi**

La raccolta del materiale appartenuto alla Regia Scuola Superiore Navale di Genova comprende anche un certo numero di disegni relativi a macchinari (caldaie, macchine a vapore), riguardanti alcune applicazioni delle quali vengono date brevi descrizioni, rappresentative della tecnologia dell'epoca (inizio XX secolo).

Caldaie a ritorno di fiamma

Su un disegno è rappresentata una caldaia ausiliaria cilindrica monofronte a tubi con ritorno di fiamma o fumo a due forni ondulati, senza duomo di vapore. A destra è rappresentato il profilo del forno del tipo Fox. Si vedono i tiranti di rinforzo fissati con dadi esterni tra le parti piane del frontale e del fondo. Pressione di esercizio: circa 8 kg/cm², nei modelli più grandi sino a 15 kg/cm².

Su un secondo disegno è rappresentata una caldaia a tubi di fiamma o fumo diretta, senza cassa a fuoco, per barca a vapore di lunghezza metri 14. Sono rappresentati a

sinistra la sezione del corpo cilindrico, al centro la sezione longitudinale, a destra viste dei tiranti di sostegno forno e graticola. sempre a destra del disegno vengono mostrate le mandrinature dove passano i gas della combustione.

Caldaia per il rimorchiatore Capraia

Caldaia monofronte a tubi di fiamma per rimorchiatore Capraia. A sinistra vista in sezione con particolari chiodature corpo cilindrico, al centro vista longitudinale con vista forno ed elementi griglia graticola, a destra dettagli.

Due tipi di caldaia Cochran a tubi scaldatori di fiamma a flusso orizzontale (a sinistra) e a flusso verticale (a destra)

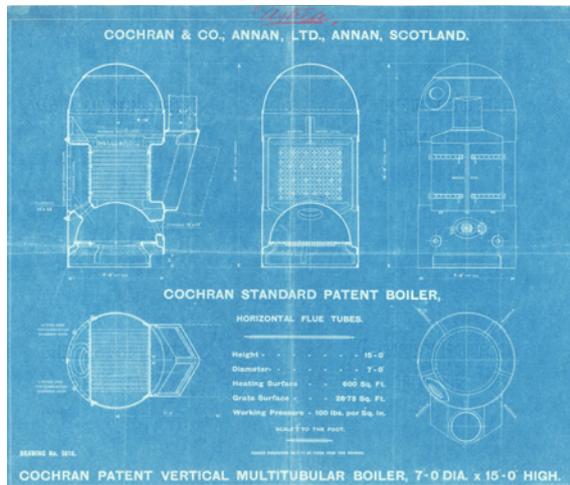
Nel disegno di destra sono visibili gli accessori esterni. La caldaia è formata essenzialmente da un involucro cilindri-

* ATENA Sezione Ligure Piemontese.

co che presenta superiormente una calotta emisferica che non richiede tiranti di rinforzo e costituisce la camera vapore. Pressione di esercizio circa 7 kg/cmq

Caldaie a tubi d'acqua

Caldaia a tubi d'acqua a 5 collettori. Un collettore principale d'acqua inferiore, due collettori d'acqua laterali ed un collettore superiore acqua/vapore. I tubi in posizione verticale entrano nel collettore superiore anche oltre la mezzeria del collettore stesso rendendo possibile, in assenza di un surriscaldatore, un prelievo di un vapore privo di umidità.



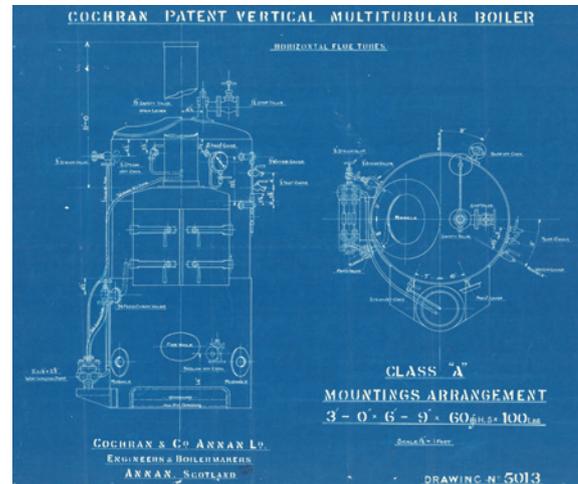
Cochran Standard Patent Boiler, Horizontal Flue Tubes, blueprint Cochran & Co., Annan, Ltd., Scotland, Archivio DuilioShip

Apparato di generatori di vapore per la RN Varese

Su 8 tavole, di grande interesse documentale e di grande precisione dei dettagli, sono rappresentati componenti ed accessori dei generatori di vapore Delaunay-Belleville, Model 1896, installati sull'incrociatore corazzato RN Varese.

L'apparato motore e propulsivo era costituito da 24 caldaie, 2 motrici alternative, 2 eliche. I generatori erano stati progettati e costruiti dalla società Francese Delaunay-Belleville & Co, St Denis (Seine).

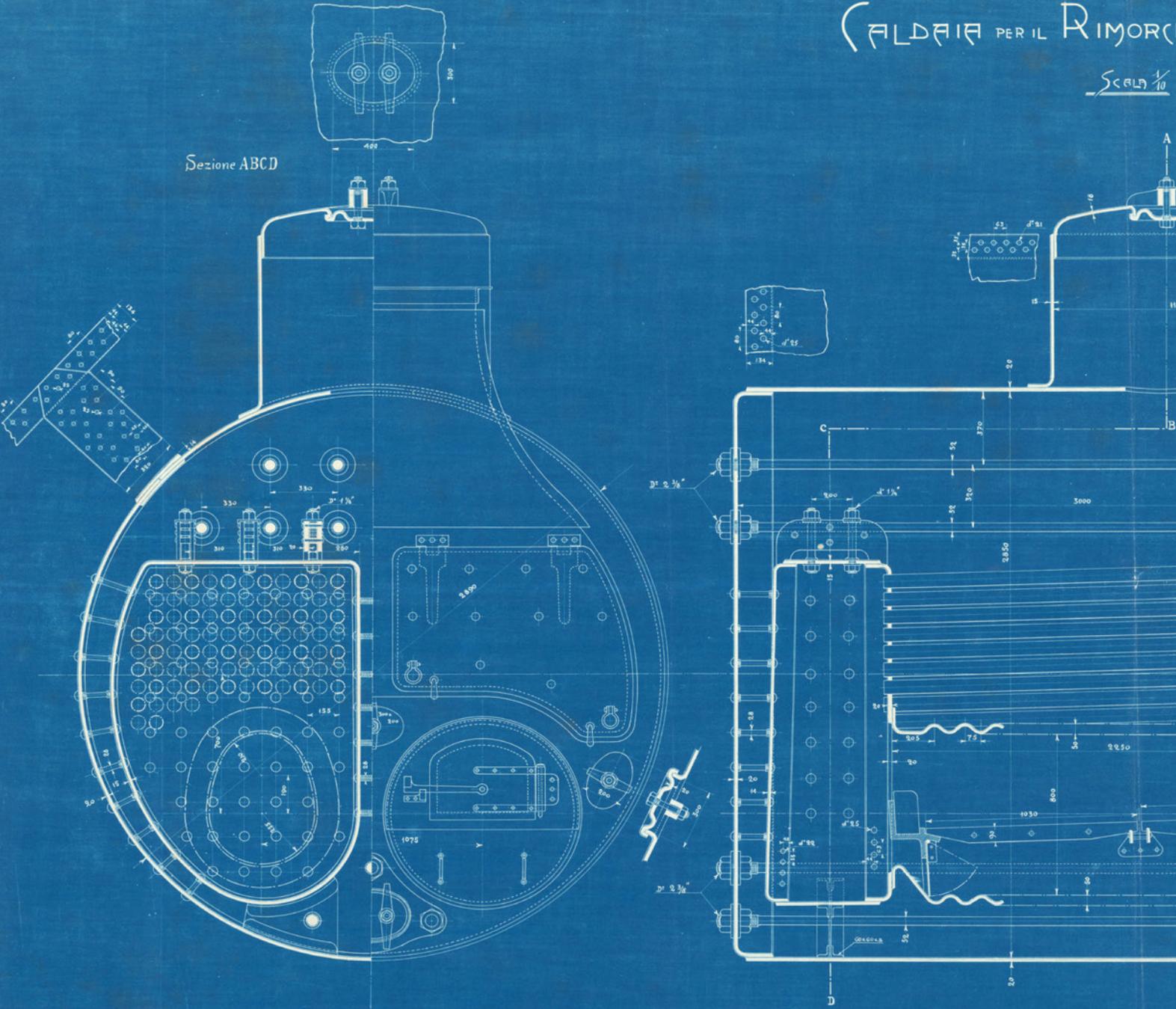
Le tavole disponibili, copie originali in ciano seppia, con tratti in azzurro, sono datate dicembre 1900, in ottime condizioni e riportano sul rovescio un'etichetta con le seguenti scritte: «Delaunay-Belleville & Co. St. Denis



Cochran Patent Vertical Multitubular Boiler, blueprint Cochran & Co., Annan, Ltd, Scotland, Archivio DuilioShip

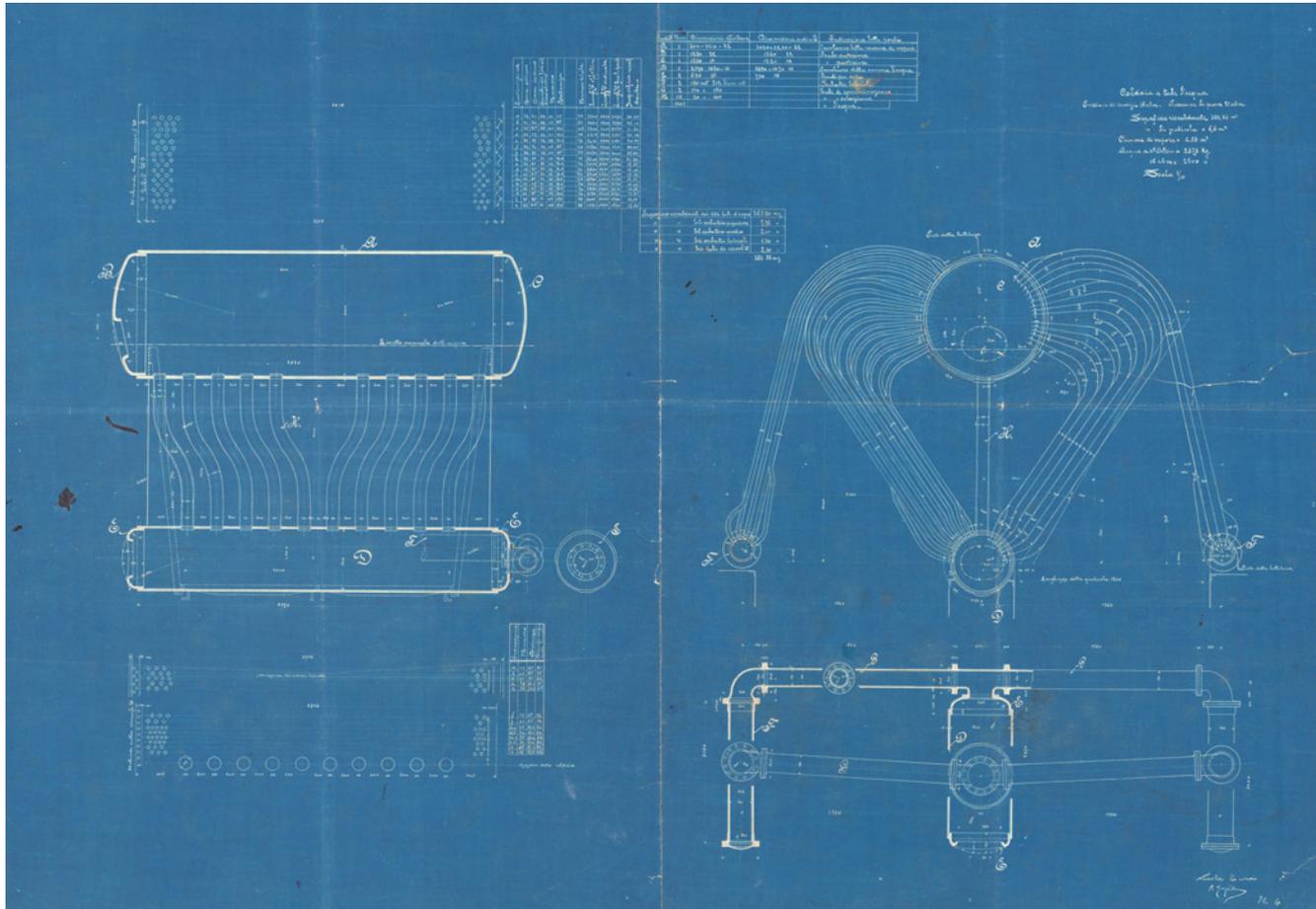
Nelle pagine seguenti: caldaia monofronte a tubi con ritorno di fiamma per rimorchiatore Capraia, blueprint, Archivio DuilioShip

Sezione ABCD



Lamiere esposte alle fiamme e lamiere che nella lavorazione devono subire piegature speciali: $R = Kg \ 36 \div 40$ per $\frac{mm^2}{m^2}$
 $A \cong 25\%$ su $200 \frac{mm}{m}$.

Lamiere non esposte alle fiamme: $R = Kg \ 40 \div 46$; $A \cong 22\%$ su $200 \frac{mm}{m}$.

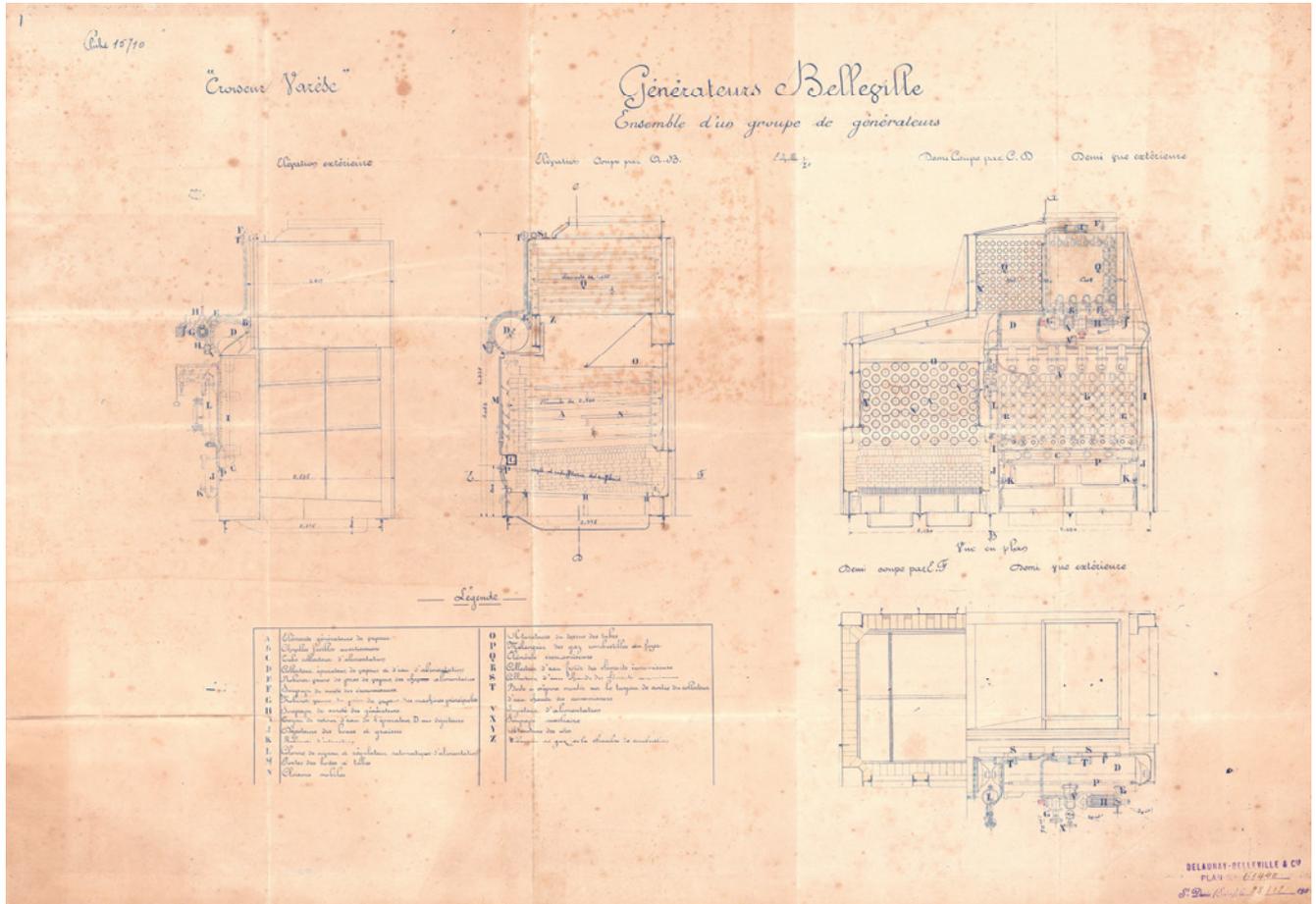


Caldaia a tubi d'acqua triangolare con collettore acqua e vapore superiore e 3 collettori acqua alla base, blueprint, Archivio DuilioShip

(Seine)- Croiseur VARESE» ed il nome del soggetto che la Tavola presenta. Tutte le tavole riportano una Legende con Designation de Pièces rappresentati nella tavola. L'insieme delle tavole offre un quadro pressoché completo degli impianti di generazione di vapore dell'epoca (inizio '900) di grande interesse come documentazione della tecnologia dell'epoca.

Apparati Motore

La raccolta comprende tavole nelle quali sono rappresentati impianti di propulsione navale con relativi ausiliari: si tratta in massima parte di macchine alternative a vapore, ma anche di turbine a vapore e di motori a combustione interna. Sono rappresentati anche sistemi di inversione

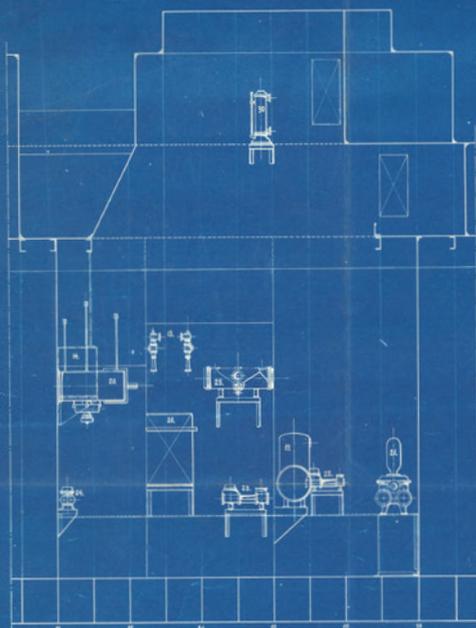


Generatore Delauney Belleville & Co, Ensemble d'un group de générateurs, ciano print seppia, Archivio DuilioShip

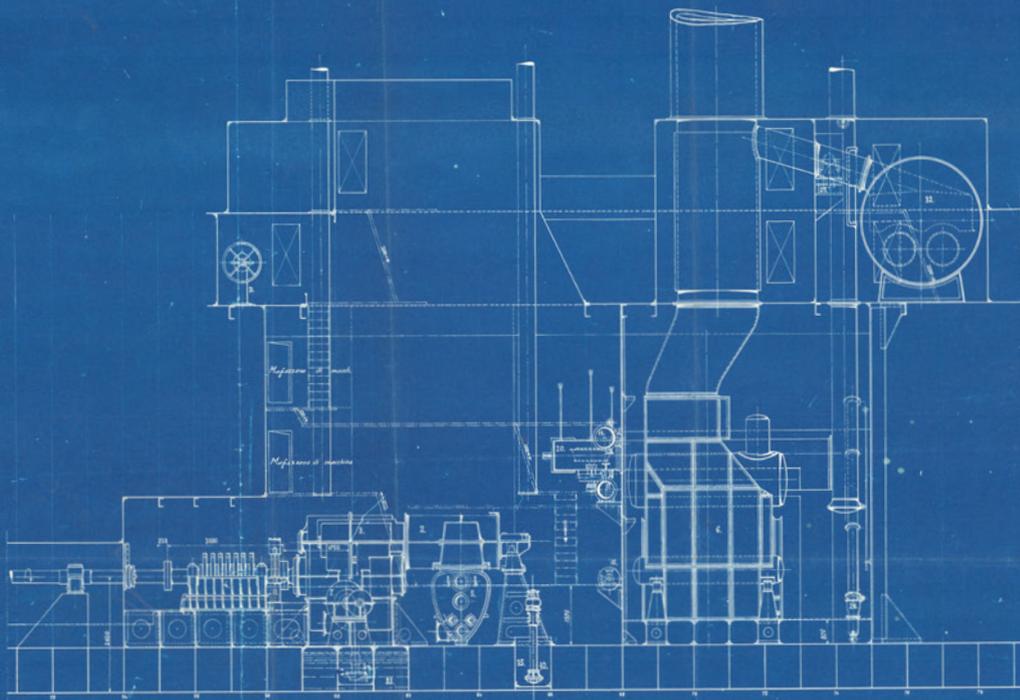
del moto di macchina alternativa, nonché dispositivi per lo scarico delle ceneri fuori bordo. L'impiego della macchina alternativa a vapore per la propulsione delle navi inizia intorno alla seconda metà del secolo XIX, con l'avvento della Prima Rivoluzione Industriale in Europa, e

si è protratto sino alla Seconda guerra mondiale con la costruzione delle navi tipo Liberty. In Italia nel 1870 fu istituita la Commissione Reale per la Navigazione a Vapore intraprendendo, un Piano Industriale con accordi tra costruttori inglesi, francesi e italiani per la costruzione di

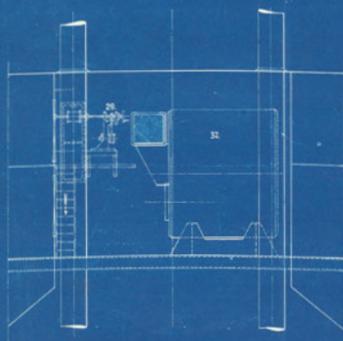
Nelle pagine seguenti: disposizione dell'apparato motore a turbina e due caldaie a tubi d'acqua, realizzato da Franco Tosi per la Mn Castel Porziano, blueprint, Archivio DuilioShip



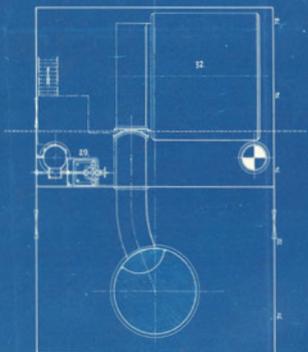
Vista della murata di destra.



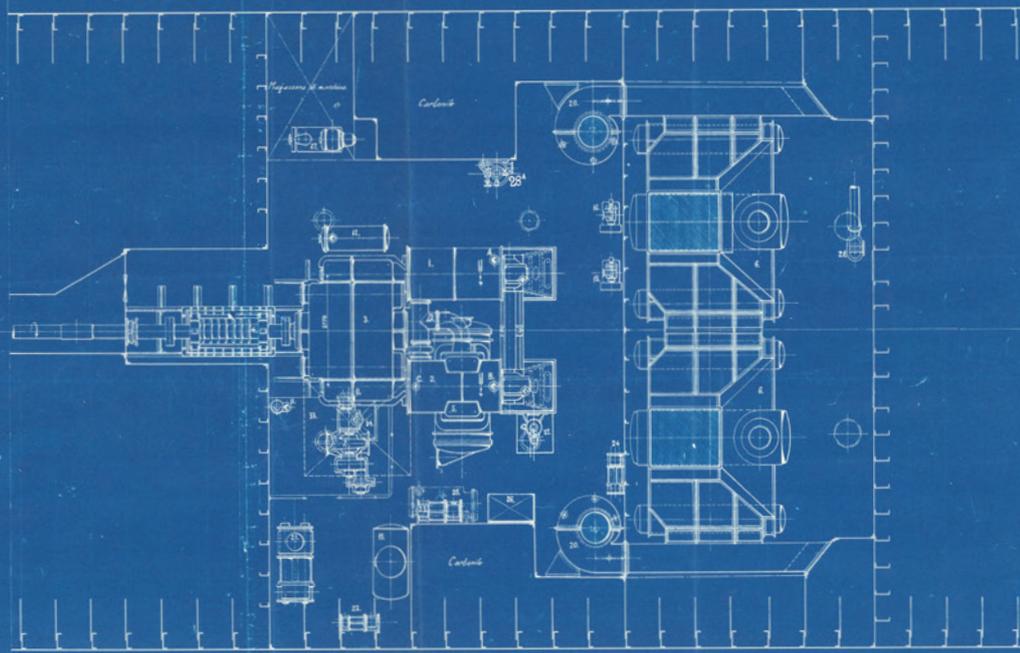
Sezione longitudinale.



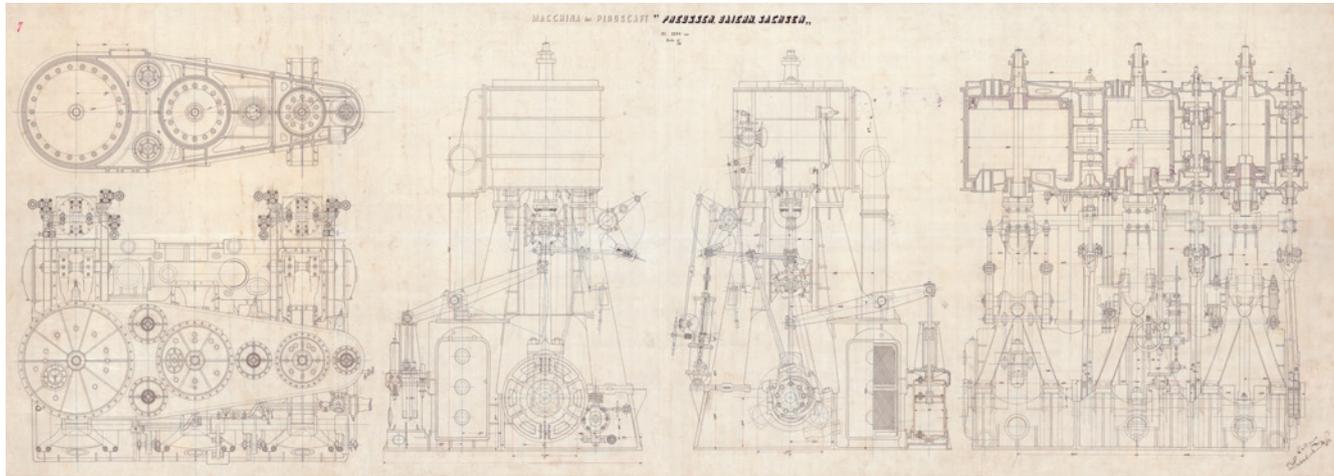
Sezione sull'ord. 74 guard. prora.



Pianta locale caldaia ausil.



Vista in pianta.



Macchina per piroscafi Preussem Baier, Sachsen, cianografia da lucido a china, Archivio DuilioShip

macchine a vapore che vennero installate su tutte le unità navali della Regia Marina ed anche nel Mercantile.

Apparato motore Franco Tosi

Si tratta dell'installazione del motore a turbina e due caldaie a tubi d'acqua, realizzato da Franco Tosi sul piroscavo da carico Castel Porziano, da 8000 tonn., costr. N. 14 Cantiere Navale di Taranto, potenza complessiva 2100 HP, una delle prime turbonavi costruite in Italia dopo la Prima guerra mondiale. Il disegno è completato da una leggenda e da informazioni dettagliate dell'impianto.

Macchina alternativa a vapore

Il disegno rappresenta con molta precisione e dettagli l'apparato motore per i piroscafi Preussen, Baiern, Sachsen, consistente in una macchina alternativa a vapore, a triplice espansione, potenza indicata 3500 CV. Una firma sul disegno, 'L'allievo Salvatore Positano', fa ritenere che il disegno fosse parte di una ragguardevole relazione di un allievo della RSSN.

La valorizzazione e la digitalizzazione del patrimonio della Regia Scuola

Stefano Schiaparelli*

Il patrimonio della Regia Scuola Navale, ampiamente illustrato nei precedenti capitoli di questo volume, rappresenta un *unicum* a livello italiano.

Esso comprende una grande quantità di documenti, materiali didattici, libri antichi e rari, progetti, disegni, tavole cianografiche (blueprint o seppia), modellini navali e strumenti meccanici per misure e calcoli, che restituiscono una testimonianza dettagliata della nascita e prima evoluzione dell'ingegneria navale, abbracciando un arco temporale di svariati decenni.

Frutto dell'attività scientifica e didattica del Prof. Angelo Scribanti, a cui si deve, come già riportato, la volontà di conservare testimonianza della nascita ed evoluzione dell'ingegneria navale, questo patrimonio è tuttora parte del più ampio patrimonio culturale e scientifico dell'Università di Genova, che, ora come allora, ha l'onore-onere di continuare a custodirlo per la comunità ed i posteri.

Grazie all'azione continuativa del 'Team DuilioShip' (pag. 75), che vede una collaborazione permanente e pluriennale tra UniGe e la Sezione Ligure Piemontese di ATENA (Associazione Italiana di Tecnica Navale), questo patrimonio è già stato in parte riordinato, digitalizzato e pubblicato su 'repository' di Ateneo, quali DuilioShip (<https://duilioship.unige.it/>; accessibile anche attraverso il codice QR sotto riportato) e UnireUnige (<https://unire.unige.it/handle/123456789/852>), ove gran parte dei documenti (in formato .pdf) e foto di strumenti e modellini (in formato .jpg) risultano di libero accesso.

L'importantissima azione di recupero del patrimonio della Regia Scuola Navale finora effettuata dal Team DuilioShip ha rappresentato un enorme passo in avanti verso la conoscenza della notevole mole di materiali a disposizione.

Tuttavia, rimangono ancora insolute alcune problematiche di notevole importanza, *in primis* l'attuale impossibilità di ricostruire (e quindi anche comprendere)

* Delegato del Rettore per la valorizzazione di Musei e Archivi, Università di Genova.

i legami tra gli ‘oggetti fisici’ (e.g. modellini, strumenti, etc.) e i ‘documenti cartacei’ (e.g. disegni, progetti, tavole cianografiche, etc.). Questi ultimi, infatti, sono spesso direttamente correlati ai primi, avendo come oggetto le stesse strutture, sezioni o particolari di navi, o possono comunque essere tra loro legati da altre peculiarità quali, ad esempio, il preciso contesto che ne ha determinato l’origine o le finalità di utilizzo nella didattica.

Questo problema è inoltre aggravato dal fatto che la collezione della Regia Scuola Navale è stata di recente divisa in due blocchi per esigenze di conservazione. Modellini, strumenti legati alla navigazione ed al calcolo, libri e parte dei documenti sono rimasti presso Villa Cambiaso, mentre progetti, tavole cianografiche blueprint e altri documenti sono stati trasferiti presso la Biblioteca della Scuola Politecnica dell’Università di Genova, ove sono conservati in apposite cassettiere all’interno di cartelline antiacido, che ne garantiscono il mantenimento a lungo termine in adeguate condizioni ambientali.

La presenza di materiali così eterogenei, che sono necessariamente da suddividere ed ordinare secondo diverse ontologie, rende intrinsecamente difficile la gestione di un patrimonio culturale, peraltro vasto, di questo tipo.

Sarebbero infatti necessarie azioni diversificate di inventariazione dei documenti archivistici e di catalogazione per le altre tipologie di materiali, in base alle differenti tipologie di schede ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione) disponibili.

In termini archivistici, un insieme di

oggetti e manufatti così strettamente correlati al complesso archivistico e in quantità tale che non sia possibile ignorarli, non valorizzarli appieno o estrapolarli per

costituire un fondo a sé stante rompendo il vincolo che, con tutta evidenza, lega le varie componenti

prende il nome di ‘archivio multitematico’, una tipologia di archivio

piuttosto esigente, perché consapevole della ricchezza del contenuto e della potenzialità informativa insita nella sua natura e che quindi pretende una solida e adeguata descrizione (Brunetti, 2018).

Nell’ambito delle attività propedeutiche all’istituzione di un Sistema Museale di Ateneo, intraprese nel 2021-2022, l’archivio multitematico è stato individuato come la categoria più appropriata a rappresentare e descrivere il variegato patrimonio della Regia Scuola Navale. In parallelo, è risultato anche evidente come i *repository* digitali ora in uso, non strutturati per la restituzione della molteplicità di legami tra materiali così diversi, non siano in grado di accogliere le peculiarità del patrimonio della Regia Scuola Navale oltre a non supportare la visualizzazione di oggetti in tre dimensioni: questa modalità di fruizione, già possibile sul portale del Sistema Museale di Ateneo (<https://sketchfab.com/sma-unige>), nel caso di modellini navali e strumenti di calcolo e misura renderebbe possibile una totale esplorazione virtuale degli stessi, ben oltre le possibilità attualmente offerte da una immagine statica.

Per ovviare a questi problemi è stato quindi delineato un percorso di valorizzazione in più fasi che prevede, *in primis*, una collaborazione con la Soprintendenza archivistica e bibliografica della Liguria, grazie alla quale sarà possibile individuare i criteri di inventariazione più adatti

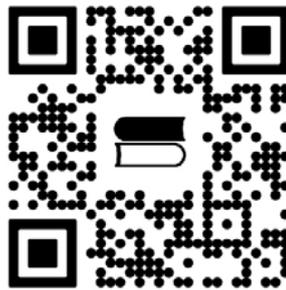
per ogni tipologia di materiale cartaceo, le eventuali azioni di restauro dei materiali, nonché le migliori procedure di conservazione a lungo termine degli stessi. In seconda battuta, è prevista una campagna di digitalizzazione anche degli oggetti 3D, per realizzare la quale è stato acquistato uno strumento *ad hoc*, *i.e.* uno scanner a luce strutturata, particolarmente adatto all'acquisizione di oggetti estremamente complessi quali i modellini navali, non facilmente documentabili con sistemi di ripresa fotogrammetrica classica che si basano sull'uso di macchine fotografiche. A valle di queste attività, i materiali digitali acquisiti e adeguatamente descritti secondo i rispettivi standard, potranno essere inseriti in un applicativo di nuova generazione (ora in fase di acquisizione da parte dell'Ateneo), che permetterà la fruizione simultanea di ogni tipologia di oggetto digitale appartenente alla Regia Scuola Nava-

le e che potrà interfacciarsi direttamente con il Catalogo Nazionale dei Beni Culturali e con il Sistema Archivistico Nazionale.

Attraverso l'acquisizione di queste nuove risorse digitali sarà possibile una narrazione ancora più efficace e capillare della materia, che consentirà a studenti di ogni ordine e grado di trovare materiali di studio adeguati che, si spera, potranno continuare ad essere fonte di ispirazione per le nuove generazioni di ingegneri navali e di appassionati della materia.

Bibliografia

Brunetti D., L'archivio multitematico: definizione, descrizione e identità, in *Gazette des Archives*, 2018, n. 249, pp. 39-49.



<https://duilioship.unige.it/>

Collana Sistema Museale di Ateneo (SMA)

1. Alice Pizzinato, *Capitano E. Shackleton. Fuga dai confini ghiacciati del mondo*, 2022; ISBN 978-88-3618-188-9, e-ISBN (pdf) 978-88-3618-189-6.
2. Fabio Caffarena, Chiara Patuano, *Dall'archivio alla scuola. Scritture migranti per un modello didattico*, 2023; ISBN 978-88-3618-242-8, e-ISBN (pdf) 978-88-3618-243-5.
3. *Regia Scuola Superiore Navale di Genova. La celebrazione del 150°*, a cura di Marco Ferrando, Gianfranco Damilano, 2023; ISBN 978-88-3618-248-0, e-ISBN (pdf) 978-88-3618-249-7.



Marco Ferrando, laureato in Ingegneria navale e meccanica presso l'Università degli Studi di Genova, è Delegato del Rettore per il funzionamento del Campus della Spezia. Dal 2005 è Fellow della Royal Institution of Naval Architects.

Gianfranco Damilano, laureato in Ingegneria navale e meccanica all'Università di Genova. È membro del Comitato Direttivo di ATENA, Sezione Ligure Piemontese.

Questa pubblicazione riporta le relazioni presentate al convegno tenuto nel dicembre 2021 in occasione della celebrazione del 150° anniversario dalla formazione della Regia Scuola Superiore Navale di Genova, la scuola da cui poi ha avuto origine la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Genova. Viene descritto il considerevole patrimonio storico e documentale conservato dalla RSSN nell'arco dei primi decenni dalla sua formazione, consistente in documenti, libri antichi, modelli, disegni, strumenti che illustrano l'attività didattica e scientifica della Scuola, in un momento storico di grande evoluzione nella progettazione e costruzione navale.

Gran parte di questo materiale classificato e digitalizzato è disponibile nell'archivio DuilioShip dell'Università di Genova (<https://unire.unige.it>) e sarà incluso nelle collezioni dell'istituendo Sistema Museale di Ateneo (SMA-UNIGE).

e-ISBN: 978-88-3618-249-7

In copertina:
RN Regina Margherita
Sezione longitudinale
firmata da F. Bonfiglietti,
A. Quarleri e G. Valsecchi