



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea
in Conservazione e gestione dei beni
e delle attività culturali

Tesi di Laurea

Archeologia Sperimentale all'Arsenale di Venezia

—
Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

Relatore

Prof. Carlo Beltrame

Laureando

Manuel Rossetto

Matricola

844423

Anno Accademico

2014/2015

A coloro con cui ho condiviso un po' di strada...

ARTICOLO 9

La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica.

Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione.



Ringraziamenti

La tesi di laurea è quel momento in cui si tirano un po' le somme del percorso di studi intrapreso; un momento molto atteso dopo tre anni di intense emozioni vissute in un ambiente di studio differente da quello degli anni precedenti ...

Un particolare ringraziamento va al professore Beltrame per la sua pazienza nel correggermi, nel stimolare la mia curiosità e per la sua disponibilità con la speranza che questi insegnamenti, possano essere coltivati ed utilizzati anche al di fuori del percorso accademico.

Un ringraziamento speciale va soprattutto ai miei genitori che in tutti questi anni, ed in particolar modo in quest'ultimo periodo, mi hanno sostenuto moralmente ed economicamente.

Con particolare affetto ricordo le mie due compagne di viaggio ma anche tutti quegli amici ed amiche con cui ho scambiato una risata ed un momento di gioia.

Alla mia compagnia, che in particolar modo si differenzia per l'ironia con cui riesce a colorare le mie serate ed un ringraziamento va anche a coloro con cui ho condiviso e condiviso un "pezzo di strada" ...

Un pensiero va anche a tutti i professori e le maestre che mi hanno seguito in tutti questi anni di formazione scolastica, fin da quando ero bambino.

Sommario

INTRODUZIONE	8
1 Le origini di Venezia e il suo rapporto con il mare	11
1.1 L'alba della città lagunare	11
1.2 La dimensione economica e mercantile di Venezia	12
1.3 Affermazione della città sullo spazio Adriatico	14
2 L'Arsenale di Venezia	17
2.1 Un complesso militare unico nel suo genere	17
2.2 L'arsenale Vecchio.....	20
2.3 L'Arsenale Nuovo.....	22
2.4 L'Arsenale Nuovissimo.....	23
2.5 Il rinnovo cinquecentesco	26
2.6 Seicento e Settecento	27
2.7 La dominazione straniera.....	29
2.8 L'Arsenale all'Italia	31
2.9 L'Arsenale oggi.....	35
3. Archeologia Sperimentale.....	38
3.1. Introduzione all'Archeologia Sperimentale	38
3.1.1 Principi guida del metodo sperimentale	39
3.1.2 L'Archeologo sperimentalista	41
3.1.3 La falsa Archeologia Sperimentale.....	41
3.1.4 Limiti di indagine dell'Archeologica Sperimentale	42
3.1.5 Conclusioni	44
3.2 Introduzione storica delle sperimentazioni in campo navale.....	45
3.3 I cannoni di Venezia	52
3.3.1 Gli esordi delle armi da fuoco.....	53
3.3.2 L'artiglieria della Serenissima	54
3.3.3 La materia prima: il bronzo	56
3.3.4 Forni fusori e procedure per la fusione dell'artiglieria	58
3.3.5 Famiglie Fonditrici.....	61
3.3.6 La ricostruzione degli affusti della Fortezza Vecchia di Corfù	63
3.4 La galea sottile	67
3.4.1 Venezia e la sua flotta	67
3.4.2 Le fasi costruttive di una galea sottile	70

3.5 I remi della Repubblica.....	82
3.5.1 Navi, remi e remèri	82
3.5.2 La ricostruzione di un remo da galea	84
4 Archeologia Sperimentale all'Arsenale di Venezia	88
4.1 Una grande opportunità per la città.	88
4.2 Ricerca, Restauro e Sperimentazione	89
4.3 Un museo Sperimentale.....	90
4.4 I modelli Internazionali.....	93
4.4.1 Roskilde	93
4.4.2 Mystic Seaport.....	99
4.4.3 L'Hermione e le Corderie Royale.....	103
4.5 La comunicazione e la divulgazione al pubblico	108
4.6 Il pubblico e l'educazione	108
4.7 Le attività educative nei vari musei del mondo	109
4.7.1 Roskilde e le sue attività museali.....	110
4.7.2 Mystic Seaport e le sue attività museali.....	114
4.7.3 L'Hermione: una riproposta storica	116
4.8 Venezia oggi: uno sguardo obbiettivo alla realtà turistica	119
4.9 Un parco di Archeologia Sperimentale all'Arsenale di Venezia	120
CONCLUSIONI	127
Bibliografia.....	130
Sitografia.....	135

INTRODUZIONE

Venezia, considerata “il salotto d’Europa” è una città il cui nome ormai è diventato un simbolo mondiale di bellezza in cui storia e mare si fondono insieme in un connubio senza eguali in tutto il pianeta reso possibile grazie al successo commerciale del passato che ha creato inconsapevolmente la fortuna economica dei nostri giorni.

Numerose sono le proposte culturali offerte quotidianamente ai visitatori ma molto debole se non nullo è il ricordo del potere marittimo della Serenissima se non fosse per la presenza, in una zona marginale e fuori dalle grandi rotte turistiche, del Museo Storico Navale e del Padiglione delle navi; due luoghi che godono ancora di un qualche riscontro turistico ma il cui metodo espositivo è rimasto invariato da molti anni.

L’Arsenale è un’area con cui il turista si confronta fin da subito per l’ampia superficie che occupa nella sua cartina della città ma che a malapena sa a che cosa erano destinati quegli spazi; se un tempo era un luogo in cui venivano prodotte un gran numero di imbarcazioni di differente tipo, ora è un luogo che se non fosse per la presenza della Marina Militare Italiana e dei cantieri dell’Actv, avrebbe totalmente perso il ruolo di cantiere navale.

In questo studio si avanza una proposta culturale per far riscoprire il passato di Venezia ai suoi cittadini ed ai milioni di visitatori rivalorizzando un’area, troppe volte al centro di episodi di degrado, con la creazione di un parco di archeologia sperimentale.

La struttura della tesi è stata pensata in modo tale da permettere a chiunque la legga, dallo storico al cittadino che non ha grandi interessi storici o conoscenze nel campo archeologico, di maturare un’idea sulla grande opportunità culturale e non solo, che offrirebbe un museo di archeologia marittima sperimentale, un unicum nel panorama italiano senza precedenti.

Nel primo capitolo si può leggere una piccola introduzione storica della Venezia delle origini, necessaria per quanti non ne fossero a conoscenza e per la presenza di innumerevoli se pur fantasiosi e pittorici miti che circondano tale periodo. Il principio guida del capitolo è il rapporto di dipendenza dall’Impero

Bizantino e del dominio marittimo che la città instaura nel Mare Nostrum. La contigenza fisica della città motiva e rafforza la potenziale presenza di un museo di archeologia marittima all'interno dell'Arsenale

Nel secondo capitolo si ha modo di leggere dell'altro grande protagonista della tesi: l'Arsenale. L'evoluzione architettonica viene raccontata nei suoi principali episodi in cui si ha modo di vedere come è un organismo in continua evoluzione e trasformazione fino ai giorni nostri; un complesso che occupa una estesa superficie cittadina e che occupava un importante ruolo sociale, economico e militare.

Ne terzo capitolo, lo studio entra nel cuore dell'argomento. L'archeologia sperimentale viene indagata e delineata con i suoi metodi e principi teorizzati da John Coles; una piccola finestra sulle ricostruzioni navali che da decenni si susseguono nel mondo in seguito ai ritrovamenti archeologici.

Si ha inoltre modo di leggere due esempi teorici in cui le fasi costruttive di un cannone e di una galea sottile vengono descritte prendendo in esame il più ampio spettro di fonti per una corretta e precisa ricostruzione. Il capitolo si conclude con una prova sperimentale eseguita pochi anni fa nel bellissimo Altopiano del Cansiglio a testimonianza della fattibilità di questa innovativa disciplina è stato riprodotto un remo da galea, un oggetto tanto caro quanto prezioso la cui sperimentazione ha avuto un grande interesse sociale.

Nel quarto capitolo si vanno a delineare quali sono i principi guida di un museo di archeologia sperimentale marittima che potrebbe trovare la sua sede naturale all'interno dell'Arsenale: ricerca, studio, educazione ed interazione con il territorio ed il pubblico.

Roskilde e i suoi progetti di archeologia sperimentale, Mystic Seaport un museo che travalica i limiti del significato della parola museo e l'ambiziosa quanto ormai reale ricostruzione della fregata francese Hermione.

I modelli che accompagnano tutto il capitolo sono tre differenti tipi di esperienze museali europee e non, le cui possibili attività potrebbero fungere da esempio da

applicare all'interno dell'Arsenale assicurando ad esso un sicuro successo sociale, potendo contare su centinaia di migliaia di visitatori ogni anno.

1 Le origini di Venezia e il suo rapporto con il mare

Mentre di solito alla porta di casa si legano i cavalli,
voi alle vostre case di vimini e di canne
ormeggiate le vostre barche...
(Cassiodoro)

1.1 L'alba della città lagunare

Come le nebbiose giornate invernali della laguna, le origini di Venezia tutt'ora sono una pagina della storia del Medioevo giunta a noi in modo frammentario e poco chiara.

Le testimonianze materiali attualmente in nostro possesso, provenienti anche dalle campagne archeologiche, non riescono a soddisfare la scarsità delle fonti scritte;¹ il più delle volte, sono state scritte a distanza di tempo, con la tendenza ad essere state deformate dall'eccessivo orgoglio civico che rendeva i primi cittadini della laguna alquanto disgustati all'iniziale ruolo di sudditanza da Bisanzio della città di Venezia.²

I longobardi, provenienti dalla Pannonia,³ penetrarono in Italia attraversando, sotto la guida di re Alboino nel 568-569,⁴ le Alpi Giulie e la pressione longobarda, causò una migrazione della popolazione veneto-friulana che migrò nei lidi sicuri della laguna; tali zone, per la loro conformazione geomorfologica, garantirono un sufficiente riparo.⁵ In questo modo si diede inizio a quel fenomeno storico e sociale da cui sarebbe sorta la città di Venezia.⁶

¹ La fonte più antica in nostro possesso è "*l'Istoria Veneticorum*" di Giovanni Diacono¹ che risale ai primi anni dopo il Mille.

² G. Ravagnani, *Il doge di Venezia*, il Mulino, Bologna, 2013, p. 14

³ Antica regione compresa tra il fiume Danubio e il fiume Sava.

⁴ G. Ravagnani, *Bisanzio e Venezia*, il Mulino, Bologna, 2006, p. 20

⁵ G. Ortalli, *Venezia dalle origini a Pietro II Orseolo*, in G. Galasso (a cura di), *Storia d'Italia*, vol. I, Utet, Torino, 1980, pp. 341-438

⁶ G. Ortalli, *Venezia dalle origini a Pietro II Orseolo*, in G. Galasso (a cura di), *Storia d'Italia*, vol. I, Utet, Torino, 1980, pp. 341-438

Contemporanea alla caduta di Oderzo nel 639 seguiva quella di Altino i cui abitanti trovarono rifugio nell'isola di Torcello ove iniziarono a costruire i primi luoghi di culto e le prime abitazioni.⁷

1.2 La dimensione economica e mercantile di Venezia

Il legame con il mare era innegabile a fronte di una città che aveva gettato le sue fondamenta in una situazione ambientale che la rendeva impossibilitata a basare la sua economia sullo sviluppo agricolo; la pesca e l'estrazione del sale erano le uniche attività del territorio redditizie.⁸ Questa sua peculiare particolarità ci era già nota dall'XI secolo nelle *Honorantiae civitatis Papiae* "Strano posto davvero, Venezia. Un mondo senza terra, dove non si arava, non si seminava e non si vendemmiava".⁹

La sua vocazione era quindi ben diversa, rivolta allo spazio marittimo ed al traffico commerciale che instaurava per mezzo delle sue navi. Martino Da Canal, un cronista veneziano del XIII secolo,¹⁰ mette ben in evidenza questa sua predisposizione marittima e mercantile.

La nobile città che si chiama Venezia, che è ora la più bella e la più piacevole del mondo, piena di ogni bellezza e d'ogni bene: le merci scorrono per quella nobile città come l'acqua dalle sorgenti. Venezia sorge sul mare: l'acqua salata vi scorre in mezzo e intorno e in ogni luogo fuorché nelle case e nelle vie; e quando i cittadini si trovano nelle piazze possono tornare a casa per terra o per acqua.

Da ogni luogo giungono merci e mercanti, che comprano le merci come preferiscono e le fanno portare al loro paese.

⁷ G. Ortalli, *Venezia dalle origini a Pietro II Orseolo*, in G. Galasso (a cura di), *Storia d'Italia*, vol. I, Utet, Torino, 1980, pp. 341-438

⁸ I. Montanelli, R. Gervaso, *Storia d'Italia*, Rizzoli Editore, Milano, 2003, p. 545

⁹ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 9

¹⁰ [http://www.treccani.it/enciclopedia/martino-canal_\(Dizionario_Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/martino-canal_(Dizionario_Biografico)/), 15/01/2016

Si può trovare in quella città cibo in abbondanza, pane e vino, pollame e uccelli di fiume e carne fresca e salata e i grandi pesci di mare e di fiume; mercanti d'ogni paese che vendono e comperano.

*In quella bella città potete trovare gentiluomini in grande quantità, vecchi e adulti e: giovinetti, la cui nobiltà merita grande elogio, con loro i mercanti che vendono e comperano; e cambiavalute e cittadini di ogni arte; marinai d'ogni specie, e navi per trasportare in ogni dove e galee per recar danno ai nemici [...]*¹¹

La bellezza elogiata era quindi frutto sostanziale del commercio. Mercanti, merci, mare e navi erano le quattro parole che identificavano la base dell'economia della Serenissima e della principale, se non esclusiva, vocazione marinara e marittima della città con "navi per trasportare in ogni dove e galee per recare danno ai nemici".¹²

Sin dal IX secolo, Venezia aveva iniziato a tessere una gran quantità di accordi commerciali garantendo in questo modo la libertà ai suoi mercanti e di pari passo, servizi di polizia marittima nelle acque dell'Adriatico attraverso le sue navi.¹³

Il IX e X secolo, furono due secoli decisivi in cui venne decretata la supremazia marittima e mercantile di Venezia;¹⁴ due caratteristiche legate tra loro la cui crescita di una si dimostrò direttamente proporzionale alla crescita dell'altra.

Con l'inizio della ripresa economica e demografica dell'Europa Latina, dopo la supremazia raggiunta nel mar Adriatico e la successiva estensione delle rotte commerciali anche nel bacino Mediterraneo, Venezia si imponeva come tramite privilegiato dei commerci tra l'emergente Occidente, che dopo il Mille iniziava ad uscire dalla crisi socio-economica ed il fiorente e ricco oriente arabo/bizantino.¹⁵

La sua posizione geografica agevolava tale condizione conferendogli nell'alto medioevo una posizione di cerniera tra l'Oriente e l'Occidente che, grazie alla

¹¹ <http://www.pbmstoria.it/unita/citta/mercato.php#>, 1/11/2015

¹² <http://www.pbmstoria.it/unita/citta/mercato.php#>, 1/11/2015

¹³ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 22

¹⁴ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, pp. 29-33

¹⁵ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 47-48

sua flotta e ai suoi mercanti, seppe sfruttare e far maturare incoronandosi come potenza economica.¹⁶

1.3 Affermazione della città sullo spazio Adriatico

L'incapacità di Bisanzio di tenere sicure le acque dell'Adriatico, vitali come abbiamo visto per l'economia della città, dal pericolo saraceno e slavo decretò il passaggio di tale ruolo alla marineria veneziana che, per suo interesse economico e territoriale, diventò una questione di vitale importanza.¹⁷

La penetrazione araba nel medio ed alto Adriatico fu scongiurata solo alla fine del IX secolo, garantendo una "agibilità" delle rotte marittime ed una attività di polizia in grado di eliminare le situazioni più pericolose.¹⁸

La pirateria slava fu ugualmente un grande problema per Venezia, se non maggiore di quella araba; l'attività di pirateria favorita dalla morfologia della costa, frastagliata e con un gran numero di isolette, garantiva ai pirati covi sicuri e difficili da localizzare.¹⁹ Le incursioni piratesche furono praticate fino a tutto il X secolo.²⁰ Per fronteggiar tale problema, a fronte di una sconfitta grave per Venezia, si tentò di passare alla mediazione politica con accordi e patteggiamenti atti a garantire ciò che più premeva: la libertà dei traffici e della navigazione.²¹

A cavallo del IX e X secolo si iniziarono ad impostare politiche più aggressive concernenti le zone costiere adiacenti alla laguna.²² Il doge Pietro II Candiano ottenne nel 932 la subordinazione di Capodistria ed inoltre nello stesso anno, stroncò la rivale Adriatica del lato occidentale ossia Comacchio.²³

¹⁶ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 21

¹⁷ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 20

¹⁸ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 18

¹⁹ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 23

²⁰ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 23

²¹ Il doge Pietro I Candiano a comando di una flotta di 12 navi, nell'887 avviò un'offensiva contro i pirati narentani. Dopo alcune vittorie iniziali, venne sbaragliato a Macarsca dagli slavi e vi trovò la morte in combattimento.

²² F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 29

²³ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 29

Pur avendo reso sicure le acque dell'Alto e Medio Adriatico, Venezia con cadenza periodica per confermare e saldare il suo dominio, interveniva periodicamente con operazioni di polizia marittima.²⁴

L'Adriatico divenne quindi per la città lagunare il primo spazio di penetrazione;²⁵ fondamentale per il suo sviluppo era l'assoluto controllo di tali acque per un successivo slancio nel Mar Mediterraneo. (FIG.1.1) Se non si fosse aggiudicato tale dominio, probabilmente l'emporio reatino sarebbe stato stretto in una morsa soffocante per la sua economia e sopravvivenza.

Alla fine del XII secolo, Venezia aveva ottenuto il pieno dominio sull'alto Adriatico incluso il golfo del Quarnaro e Zara (Croazia).²⁶ Supremazia indiscussa, era esercitata sul restante tratto di mare tanto che il geografo arabo Al-Idrisi (1099c.a.-1165) lo definì "il golfo di Venezia".²⁷ (FIG. 1.2)

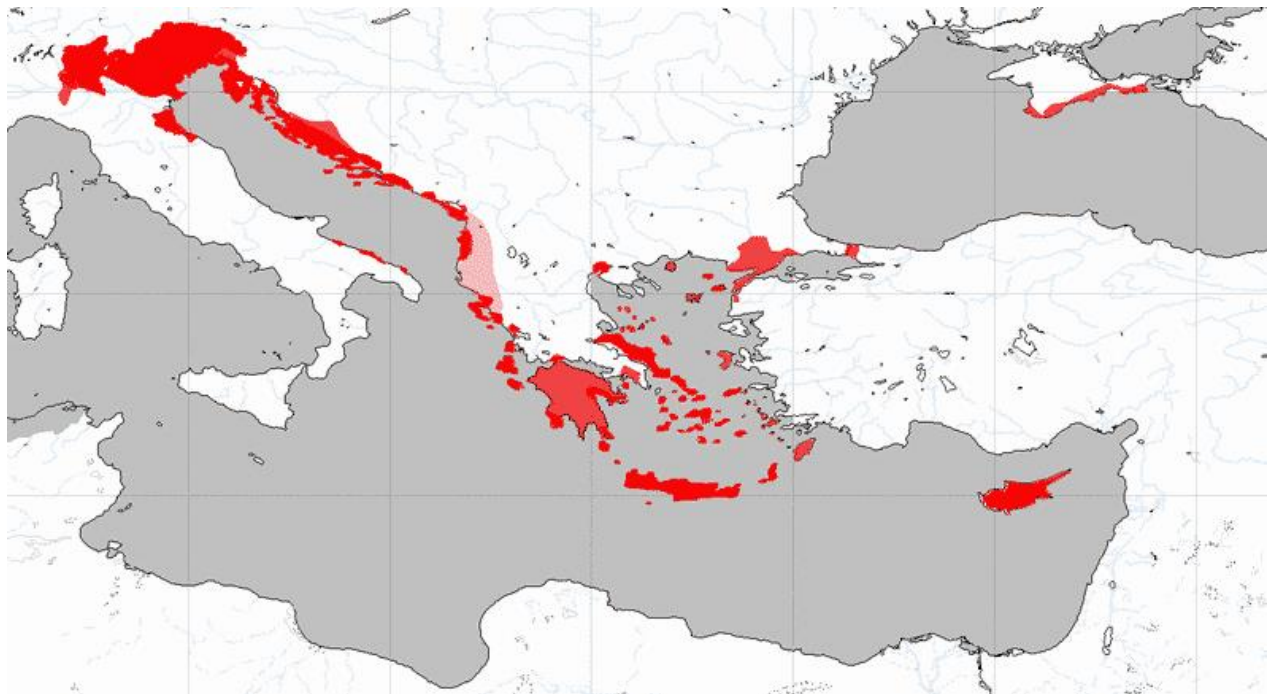


FIG. 1.1 Espansione territoriale della Repubblica nei secoli. Fonte: www.slideplayer.it

²⁴ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 20

²⁵ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 47

²⁶ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 47

²⁷ E. Orlando, *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 47



FIG. 1.2 L'adriatico descritto dal Cornioli. Fonte: Collezione d. Gazze.

2 L'Arsenale di Venezia

“Quale nell'arzanà de' Viniziani
bolle l'inverno la tenace pece
a rimpalmare i legni lor non sani,
ché navicar non ponno - in quella vece
chi fa suo legno nuovo e chi ristoppa
le coste a quel che più vïaggi fece;
chi ribatte da proda e chi da poppa;
altri fa remi e altri volge sarte;
chi terzeruolo e artimon rintoppa -;
tal, non per foco ma per divin' arte,
bollia là giuso una pegola spessa,
che 'nviscava la ripa d'ogne parte. »

(Dante Alighieri, *Divina Commedia*, Inferno, XXI, vv. 7-18)

2.1 Un complesso militare unico nel suo genere

Venezia ha impostato fin da subito la sua politica di espansione territoriale verso lo spazio lagunare, marittimo ed insulare; la conquista del contado è iniziata solamente verso la fine del XIV secolo a differenza delle altre realtà comunali della penisola.²⁸

Una tale politica statale necessitava di strutture preposte ad accogliere i vari processi costruttivi di quei mezzi quali navi, remi ecc. che venivano commissionati dallo stato in un organismo in continua mutazione e che oggi noi tutti conosciamo come: Arsenale. (FIG. 2.1) (FIG.2.2)

Considerato il più notevole complesso militare dell'intero mondo occidentale²⁹ era un apparato statale in cui un'enorme massa di lavoratori, con le loro competenze

²⁸ M. Montanari, *Storia medievale*, Editori Laterza, Bari, 2015, p. 251

²⁹ R. C. Davis, *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza Editore, Vicenza, 1997, p. 9

specifiche, era inserita in una comunità con una rigida disciplina di gruppo organizzata gerarchicamente.³⁰ Per certi aspetti l'Arsenale anticipa gli aspetti organizzativi dell'industria moderna³¹ che si identifica nella "catena di montaggio" descritta da Pero Tafur di Siviglia nel 1436,³² con lo scopo di creare un deposito sicuro di armi e navigli pronti all'uso in caso se ne fosse verificato il bisogno.³³ Con tale premessa è logico che i veneziani ne parlassero, e ne parlino tuttora, con un certo orgoglio. Nel 1676, il savio agli ordini, Zuane Bernardo, inizia il proprio rapporto, che aveva cadenza biennale al Collegio, con le seguenti parole:

*Vive sempre più famoso anche appresso le nationi più lontane il nome e il concetto della Casa dell'Arsenale di Vostra Serenità, che giustamente si riconosce l'Officina delle Meraviglie, il tesoro dell'armi, e l'arma più vigorosa della Pretiosa Libertà.*³⁴

³⁰ R. C. Davis, *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza Editore, Vicenza, 1997, p. 21

³¹ R. C. Davis, *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza Editore, Vicenza, 1997, p. 21

³² G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 61

³³ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 418

³⁴ R. C. Davis, *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza, Vicenza, 1997, p. 8



FIG. 2.1 Ripresa satellitare di Venezia, nel riquadro l'area occupata dall'Arsenale. Fonte: www.mosevenezia.eu



FIG. 2.2 Vista aerea complessiva sull'Arsenale di Venezia. Fonte: www.mosevenezia.eu

2.2 L'arsenale Vecchio

Le origini dell'Arsenale risalgono al 1104³⁵ in concomitanza con la prima crociata;³⁶ data tanto cara alla storiografia romantica³⁷ che però non è sostenuta da alcuna fonte scritta o altro documento storico.³⁸ Molto probabilmente l'iniziale dimensione del complesso cantieristico non aveva un'importanza tale da essere nominato ripetutamente dai documenti poiché all'interno della città erano presenti una serie di squeri privati pronti a soddisfare tutte le eventuali commissioni.³⁹

I primi documenti che fanno presumere l'esistenza di un complesso statale per la costruzione navale e che parlano di un "que sunt ex altera parte arsane versus Castellus",⁴⁰ risalgono al 1223/1224.⁴¹

I tratti essenziali si delineano quindi dall'inizio del XII secolo con l'intervento dello Stato per la costruzione di una flotta che poi sarebbe stata impiegata nella quarta crociata nel 1201/1204 per volontà diretta del doge Enrico Dandolo.⁴²

Questo insieme di edifici che prenderà il nome di Arsenale Vecchio si riferisce ad una serie di edifici, un totale di ventiquattro posti simmetricamente su due isole gemelle "zimole" con un bacino all'interno;⁴³ la fonte iconografica più antica in nostro possesso in cui si può notare il complesso dell'Arsenale è illustrata in un codice marciano della Chronologia Magna (FIG. 2.3) datata ante quem 1325 in cui si può notare un complesso edilizio di forma rettangolare⁴⁴ con una serie di edifici messi a pettine e comunicanti tra di loro.⁴⁵ Questi edifici sono protetti da

³⁵ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 20

³⁶ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 11

³⁷ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 11

³⁸ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 21

³⁹ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 12

⁴⁰ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 11

⁴¹ Numerosi sono a tal proposito gli accordi militari che si concretizzano in commissioni periodiche da parte del governo Bizantino di costruzioni navali; Impero che influenza in molti aspetti la città ed in questo caso l'Arsenale, il cui schema planimetrico presenta delle affinità con gli arsenali imperiali come per l'organizzazione del lavoro per come ci appare nella fine del XIII secolo e l'inizio del XIV secolo.

⁴² E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 18

⁴³ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 20

⁴⁴ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 24

⁴⁵ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 20

una cinta muraria con un accesso ad arco denominato “L’arco de arsena” collegati al porto da un canale citato nel 1224.⁴⁶

La localizzazione del complesso in una zona della città vicino alle bocche portuali in un’ampia zona paludosa che coincide con il sestiere più orientale della città ossia quello di Castello⁴⁷ è motivata dalla grande disponibilità di spazi che permette un’eventuale espansione cantieristico e dell’abitato.⁴⁸



FIG 2.3 La pianta di Venezia della Chronologia magna. Fonte: Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana.

⁴⁶ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 14

⁴⁷ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, pp. 29-30

⁴⁸ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 22

2.3 L'Arsenale Nuovo

Nel Trecento insieme a Rialto (centro mercantile) e San Marco (centro politico) l'Arsenale diventa uno dei centri nodali della città; molte cronache come parte della stereografia antica identificano nel rinnovamento del XIV la vera origine dell'Arsenale.⁴⁹

Il passaggio dal Duecento al Trecento è caratterizzato da un clima di fermento con la volontà del governo di utilizzare l'Arsenale come unico cantiere in cui svolgere ordinariamente le costruzioni navali di stato.⁵⁰

Nel 1304 si operavano un certo numero di lavori⁵¹ con l'acquisto di terreni paludosi in cui vennero edificati nuovi cantieri, officine e magazzini per remi e cordami.⁵² Nel 1325 veniva stipulato un contratto di permuta tra il monastero benedettino di San Daniele e il Comune che entrava in possesso di una zona paludosa e piena di acquitrini conosciuta come lago di San Daniele in cui erano presenti saline e mulini; la scelta di ingrandire l'Arsenale in quest'area era dovuta all'economicità della zona senza la compromissione degli interessi fondiari.⁵³

I lavori proseguirono oltre il 1333 sotto il controllo e la direzione dei Patroni in cui alla darsena più antica era stato affiancato il bacino fortificato noto come Arsenale Nuovo posto a Levante.⁵⁴ Anche l'Arsenale Vecchio mutava rispetto alle strutture duecentesche con un'espansione della superficie verso nord ovest o verso occidente;⁵⁵ tutta l'area era recintata da mura che percorrevano il perimetro.⁵⁶

La superficie destinata ai cantieri risultava quadruplicata rispetto al passato⁵⁷ con un potenziamento delle strutture cantieristiche e con una ristrutturazione idraulica/fondiararia radicale.⁵⁸

⁴⁹ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 25

⁵⁰ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 29

⁵¹ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 28

⁵² V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 21

⁵³ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 30

⁵⁴ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 30

⁵⁵ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 30

⁵⁶ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 149

⁵⁷ Il potenziamento delle strutture cantieristiche è una caratteristica diffusa in questo periodo in tutto il Mar Mediterraneo.

⁵⁸ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 31

Intorno al 1390 venivano costruite le fonderie mentre intorno al 1450, iniziavano i lavori per la copertura dei cantieri più antichi (prima di questo momento i lavori avvenivano all'aperto); vengono inoltre costruiti degli scali coperti con 4 tettoie acquatiche.⁵⁹

Con l'ampliamento dell'Arsenale la costruzione navale diventa l'attività cardine del cantiere⁶⁰ a differenza dell'arsenale delle origini che invece era un cantiere preposto alla manutenzione invernale.⁶¹

Nella fascia meridionale dell'Arsenale si insediano botteghe di armaioli, balestrieri, lancieri e corazzieri con una tendenza di accentrare la produzione⁶² tagliando i "tempi morti" e garantendo una continuità produttiva nella costruzione navale.⁶³

2.4 L'Arsenale Nuovissimo

Nel 1457 secondo il Sansovino⁶⁴ si inizia la complessa realizzazione della porta di terra dell'Arsenale (FIG. 2.4), il primo esempio architettonico dell'umanesimo veneziano con un richiamo a modelli classici e bizantini;⁶⁵ l'arco verrà nel corso del tempo arricchito con bassorilievi e statue tra cui la scritta che commemora la vittoria dei Lepanto nel 1571.⁶⁶

Il terzo grande ampliamento dell'Arsenale si ebbe nella seconda metà del XV secolo. Il 20 maggio 1473 veniva approvato un progetto che prevedeva un ampliamento di otto ettari "strappati" alla laguna compresi tra il monastero della Celestia e il convento delle Vergini;⁶⁷ un'area che, stando alla mappa del De Barbari incisa nel 1500 circa, figura come un recinto vuoto non collegata al

⁵⁹ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 149

⁶⁰ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 32

⁶¹ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 35

⁶² E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 33

⁶³ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 35

⁶⁴ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 65

⁶⁵ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 24

⁶⁶ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 48

⁶⁷ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 72

restante complesso arsenalizio e con un'unica entrata a Nord della città (FIG. 2.5).⁶⁸

Il 29 maggio 1453 con la caduta di Costantinopoli in mano turca⁶⁹ e l'espansione dello Stato da Mar nell'entroterra, viene effettuato un potenziamento della macchina bellica.⁷⁰ L'ambizioso progetto di ampliamento fu avviato dal Senato per dare la possibilità ai cantieri di costruire una riserva di navi da tenere in un luogo riparato e con cui far fronte in caso della comparsa delle flotte turche;⁷¹ contemporaneamente si era anche potenziata la produzione delle bocche da fuoco.⁷²

Con tali modifiche ed ampliamenti, l'enorme esborso finanziario portava al raddoppio delle case, bacini e depositi tanto che il cantiere appariva a Marco Antonio Sabellico "tanto ingrandito [...] da sembrare una città fortificata".⁷³ L'area nel 1570 si sviluppava su una superficie di 263.000 metri quadrati (mantenuta fino alla caduta della repubblica) ed era attrezzata con 46 cantieri coperti.⁷⁴ Nel 1516 viene collegata al resto dell'Arsenale mediante il canale delle Seghe⁷⁵ mentre viene chiusa l'uscita delle navi dalla Porta Nuova.⁷⁶

Nel 1518 dopo un'interruzione dei lavori si riprese la realizzazione del recinto, e solo verso il 1540 si concluse la costruzione dei cantieri coperti; l'Arsenale Nuovissimo è infatti, più che una costruzione unitaria, un'aggregazione di progetti parzialmente distinti da farli rientrare in un progetto unitario.⁷⁷

Il senato nel 1481 identifica nel complesso arsenalizio la preminente funzione di centro effettivo del controllo militare della sovranità dello Stato in cui viene esplicitamente detto "il nostro Arsenale è il massimo fondamento dello Stato, soprattutto nelle cose di guerra".⁷⁸

⁶⁸ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 56

⁶⁹ G. G. Merlo, *Basso Medioevo*, Utet, Novara, 2010, p. 149

⁷⁰ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 24

⁷¹ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 417

⁷² E. Orlando, *Venezia e il mare nel Mediterraneo*, il Mulino, Bologna, 2014, p. 134

⁷³ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 72

⁷⁴ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 73

⁷⁵ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 73

⁷⁶ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 28

⁷⁷ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 75

⁷⁸ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 79



FIG. 2.4 Porta di Terra, ingresso monumentale dell'Arsenale. Fonte: www.wikipedia.it

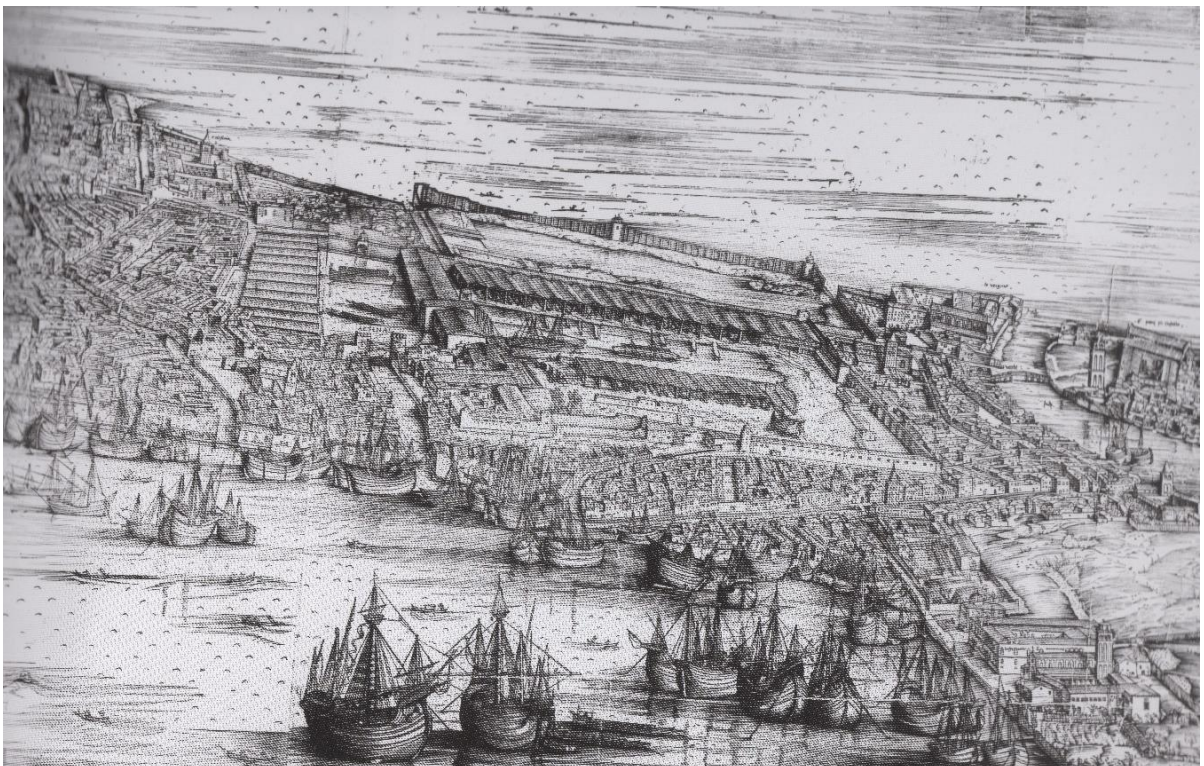


FIG. 2.5 Particolare della pianta prospettica di Jacopo de' Barbari con i lavori in corso della Darsena Nuovissima (1500). Fonte: Venezia, Museo Correr.

2.5 Il rinnovo cinquecentesco

Durante il Cinquecento si sono svolti tre distinti interventi di carattere architettonico per una riqualificazione formale.⁷⁹ Dal 1509 in seguito alla Lega di Cambrai e la sconfitta di Agnadello che scosse profondamente tutta la comunità cittadina,⁸⁰ Venezia rivede tutto il sistema difensivo sia nella città sia nei territori sotto la sua giurisdizione.⁸¹

Nel periodo che va dal 1530 al 1550 l'Arsenale si configura fisicamente e fisiologicamente nell'organizzazione del lavoro.⁸²

Nel 1535/1539 veniva acquistato un pezzetto di terreno appartenente al convento della Celestia confinante ad ovest con il convento di S. Francesco della Vigna ed a est con la Darsena Nuovissima; all'interno di tale area vennero installate le macine per la lavorazione della polvere da sparo e per costruire i depositi di quest'ultima⁸³ che nel 1555 saranno ulteriormente spostati, per volontà del Senato, a S. Angelo di Contorta ora S. Angelo delle polveri.⁸⁴

Tra il 1564 e il 1568, in seguito alle decisioni prese dal governo, la nuova area situata a nord-ovest del complesso arsenalizio viene trasformata in un cantiere per la costruzione delle galeazze;⁸⁵ tra la darsena dell'Arsenale Vecchio e quella delle galeazze viene realizzata una vasca per tenere immerso il legno di rovere chiamata "lago del legname" ed una tettoia per mantenere riparati gli altri tipi di legno.⁸⁶

Nel 1569 l'Arsenale è sconvolto da un violentissimo incendio causato dallo scoppio di duemilacinquecento barili di polvere da sparo conservati nei tre torrioni

⁷⁹ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 28

⁸⁰ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 287

⁸¹ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 28

⁸² Ennio Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 103

⁸³ Ennio Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 129

⁸⁴ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983 p. 152

⁸⁵ Ennio Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 147

⁸⁶ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 118

dell'isola della Celestia;⁸⁷ nello stesso anno la vasca delle Galeazze viene messa in comunicazione con la darsena dell'Arsenale Vecchio attraverso un canale.⁸⁸ Tra il 1579 ed il 1583 viene costruito l'imponente edificio delle corderie della Tana o Casa del Canevo su progetto dell'architetto veneto Antonio da Ponte⁸⁹ lungo ben 316 metri.⁹⁰

2.6 Seicento e Settecento

Il grande fervore cinquecentesco lascia il passo a due secoli in cui l'Arsenale pare assestarsi nella forma definitiva, se pur con rifacimenti di capriate e strutture, fino alla caduta della Serenissima.⁹¹ Materiali e forme si conformano nello stile neogotico delle mura che ne determinerà anche i rifacimenti ottocenteschi.⁹² La struttura comunque rimane invariata, si predilige piuttosto l'arricchimento degli edifici con statue e/o elementi architettonici, in seguito alle conquiste insulari nel Mediterraneo.⁹³

Nel XVII e più precisamente poco prima del 1635, l'Arsenale tocca il punto più basso della potenziale operatività e dell'effettiva attività;⁹⁴ la ripresa produttiva si ebbe secondo i rendiconti di spesa e sulle osservazioni di R. T. Rapp tra il 1633 e il 1670, ma si presenta come una ricrescita non lineare e nemmeno omogenea.⁹⁵

Verso il 1650 si operano una serie di piccoli interventi di restauro o aggiornamento ordinario⁹⁶ in un Arsenale che rimane un cantiere da galere.⁹⁷

⁸⁷ Ennio Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 145

⁸⁸ Ennio Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 143

⁸⁹ Ennio Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 151

⁹⁰ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 128

⁹¹ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 149

⁹² V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 43

⁹³ V. Fontana, *Nascita e vita di un "piccolo mondo"*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983, p. 43

⁹⁴ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 167

⁹⁵ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 174

⁹⁶ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 174

⁹⁷ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 175

Una svolta decisiva avvenne con la messa in cantiere, in seguito alle pressioni di Giacomo Querini, delle prime navi di linea veneziane e nel 1667 venne varato il primo vascello veneziano: il Giove Fulminante.⁹⁸

Tra il 1684 ed il 1686 viene allargato il passaggio acqueo con la ricostruzione delle due torri di ingresso in funzione della cambiamento della velatura dei nuovi velieri a vele quadre anziché di quelle consuete latine,⁹⁹ mentre nel 1692 viene allargato il Rio della Madonna o Rio dell'arsenale.¹⁰⁰

I problemi dovuti alla nuova unità navale riguardavano la sistemazione delle darsene e dei canali per rendere accessibile l'Arsenale ed infine adeguare le strutture per la costruzione e per le operazioni di carenaggio di vascelli.¹⁰¹

La costruzioni di grandi vascelli con un pescaggio proibitivo per i bassi fondali della laguna fu compensato con un ingegnoso sistema di cassoni chiamati cammelli. Interventi minori e minimi per la revisione complessiva delle coperture, delle strutture degli squeri e della sezione settentrionale della cinta muraria prospiciente alla laguna, si operarono intorno al 1679/1681.¹⁰²

L'ultima fase di rinnovamento dei cantieri della Repubblica fu avviata in rapporto alla volontà di incrementare e migliorare le capacità difensive della città nella seconda metà del Settecento.¹⁰³

A metà del Settecento veniva costruito l'imponente e moderno edificio chiamato "Sala degli Squadratori" o delle "Seghe" in cui si tagliavano i madieri,¹⁰⁴ mentre da un antico cantiere prospiciente la sala degli squadratori veniva ricavata, nel 1778 da Giovan Maria Maffioletti la Sala dei Modelli in cui si tracciavano i progetti dei bastimenti.¹⁰⁵

Alla fine della Serenissima, l'Arsenale si stava trasformando in un complesso tecnicamente moderno legato alle esperienze più avanzate e recenti d'Europa e

⁹⁸ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 177

⁹⁹ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 135

¹⁰⁰ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983 p. 155

¹⁰¹ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 181

¹⁰² E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 181

¹⁰³ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 214

¹⁰⁴ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 155

¹⁰⁵ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso, 1983 p. 155

collegato ad un sapere scientifico, ma l'adeguamento ormai era tardivo e fortemente limitato con istituzioni e strutture amministrative superate.¹⁰⁶

2.7 La dominazione straniera

Tra la primavera del 1796 e l'aprile del 1797, il generale Napoleone Bonaparte invade l'Italia conquistando anche la Repubblica di Venezia che cessa di esistere;¹⁰⁷ con il trattato di Campoformio il 17 ottobre del 1797 viene ceduta all'Austria.¹⁰⁸ Le giornate che seguirono il trattato furono caratterizzate da spogliazioni: le navi affondate,¹⁰⁹ le artiglierie fuse o portate in Francia insieme alle armi;¹¹⁰ lo stesso Bucintoro, fu spogliato di tutte le decorazioni e ridotto a pontone...¹¹¹ Tutte queste operazioni sono state eseguite in vista della cessione dei territori dell'ex Repubblica all'Impero Austro-Ungarico.¹¹²

Gli austriaci, a differenza dei francesi, tentarono di ripristinare l'efficienza navale cercando di rimettere in sesto navi, officine, macchinari ecc.¹¹³ tuttavia, in questo periodo, la città passò in secondo piano rispetto alla più vivace, dal punto di vista commerciale, economico e sociale, città di Trieste.¹¹⁴

Dopo la parentesi austriaca, nel 1805 la città torna in mano ai francesi in seguito alla battaglia di Austerlitz (Repubblica Ceca) che entra a far parte del Regno Italico.¹¹⁵ Per l'Arsenale, questo secondo periodo francese sarà costellato di

¹⁰⁶ E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano, 2006, p. 221

¹⁰⁷ A. M. Banti, *L'età contemporanea. Dalle rivoluzioni settecentesche all'imperialismo*, Editori Laterza, Roma-Bari, 2009, p. 98

¹⁰⁸ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 507

¹⁰⁹ In questo periodo, le uniche navi che si salvarono erano quelle in grado di prendere il mare per unirsi alla flotta francese.

¹¹⁰ C. Beltrame, M. Morin, *I Cannoni di Venezia. Artiglieria della Serenissima da fortezze e relitti*, All'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 11

¹¹¹ G. Bellavitis, *L'arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 171

¹¹² A. M. Banti, *L'età contemporanea. Dalle rivoluzioni settecentesche all'imperialismo*, Editori Laterza, Roma-Bari, 2009, p. 98

¹¹³ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 157

¹¹⁴ G. Bellavitis, *L'arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 172

¹¹⁵ A. M. Banti, *L'età contemporanea. Dalle rivoluzioni settecentesche all'imperialismo*, Laterza, Roma-Bari, 2009, p. 111

svolte per la sua struttura topografica ed architettonica,¹¹⁶ con rifacimenti di alcuni scali, con la demolizione della chiesetta della Madonna, la separazione del reparto d'artiglieria che prende il nome di Arsenale di Terra e nel 1810 con l'annessione della chiesa e dell'orto della Celestia e di un convento, che viene trasformato in caserma.¹¹⁷ Anche le trasformazioni dal punto di vista amministrativo furono ampie.¹¹⁸

L'Austria torna ad essere protagonista nelle vicende della città, in seguito alle decisioni prese al Congresso di Vienna nel 1815; questa parentesi di dominio straniero continua fino al 1866, anno in cui viene annessa l'Italia.¹¹⁹ (FIG.2.6)

Un periodo, quello della seconda dominazione austriaca che conferisce all'Arsenale ed alla città di Venezia un ruolo sempre più secondario, con la decisione da parte dell'Impero di trasferire a Pola la base militare marittima e l'Arsenale;¹²⁰ tali programmi furono attuati dopo il 1854.¹²¹ Dal punto di vista architettonico il muro di cinta viene completato sul lato sud della chiesa della Celestia con il completo isolamento dell'Arsenale.¹²²

¹¹⁶ G. Bellavitis, *L'arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 174

¹¹⁷ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia 1983, p. 155

¹¹⁸ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 13

¹¹⁹ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 507

¹²⁰ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 159

¹²¹ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze 1994, p. 16

¹²² G. Bellavitis, *L'arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 190



FIG. 2.6 Una nave austriaca entra all'Arsenale nel 1835 di Giuseppe Bernardino Bison. Fonte: www.wikipedia.it

2.8 L'Arsenale all'Italia

Nel 1866, Venezia diventa una città italiana;¹²³ con tale annessione l'Arsenale viveva un periodo di crescita per assolvere la funzione di base militare nello scenario Adriatico che si trovava a condividere con l'Impero austriaco.¹²⁴ Nel 1867 l'arsenale cambia la sua topografia (FIG. 2.7) con l'unione della Darsena Nuova e della Darsena Nuovissima (FIG. 2.8) attraverso l'eliminazione dell'isolotto centrale creando un'unica area che prende il nome di: Nuova Grande Darsena.¹²⁵ Il generale del genio militare Domino Chiodo intendeva mutare il vecchio Arsenale delle galere e delle galeazze in un nuovo stabilimento per costruire "un poderoso naviglio di guerra".¹²⁶ Nel 1875/1878 venne ampliato con

¹²³ A. M. Banti, *L'età contemporanea. Dalle rivoluzioni settecentesche all'imperialismo*. Editori Laterza, Roma-Bari, 2009, p. 289

¹²⁴ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 159

¹²⁵ Il bacino ottenuto con l'unione delle due darsene è di 330X230 metri.

¹²⁶ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 45

la costruzione di bacini di carenaggio a nord della Porta Nuova per la fabbricazione di una nuova ed innovativa unità a servizio della marina: il sommergibile¹²⁷. Seguirono altri interventi per aumentare la capacità dei vari bacini predisposti per la costruzione di corazzate, incrociatori, ecc.;¹²⁸ (FIG. 2.9) dopo una serie di demolizioni di alcuni fabbricati, allungamento bacini, ecc. nel 1910 viene costruito un altro bacino (il terzo).¹²⁹ (FIG. 2.10) Un periodo in cui il legno lascia il posto al ferro, il remo al vapore, le palle di cannone alle bombe esplosive.¹³⁰ Il 27 ottobre 1902 venne inaugurata la “stazione di forza e luce”: l'elettricità entra ufficialmente nell'arsenale.¹³¹

Con l'entrata dell'Italia nel primo conflitto mondiale nel 1915, ritorna a ricoprire un importante ruolo nello scenario di guerra dell'alto Adriatico, all'interno delle sue mura vennero costruiti i M.A.S con un coinvolgimento di una considerevole forza lavoro.¹³² Questa parziale rinascita venne meno alla fine della guerra in cui si ridusse l'importanza militare di Venezia;¹³³ questa situazione ebbe risonanza anche per l'Arsenale interessato ad un lento degrado.¹³⁴

Durante la seconda guerra mondiale, sotto l'occupazione tedesca, si susseguirono operazioni di demolizione e spoliazione di materiali.¹³⁵

Dal dopo guerra fino ai giorni nostri, l'Arsenale perse definitivamente il suo ruolo cardine nello scenario Adriatico ed anche cittadino; un periodo caratterizzato da cessioni a ditte private, ecc.¹³⁶ Nel 1982, la Marina Militare propone dei progetti di restauro dell'Arsenale per un razionale impiego: si delineano i limiti sotto la giurisdizione militare e quelli per uso civile.¹³⁷

¹²⁷ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia 1983, p. 160

¹²⁸ G. Bellavitis, *L'arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 210

¹²⁹ A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 162

¹³⁰ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 67

¹³¹ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 81

¹³² A. Scarpa, *Cronologia essenziale*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 163

¹³³ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 295

¹³⁴ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 220

¹³⁵ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 297

¹³⁶ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 297

¹³⁷ M. Burracchia, *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze, 1994, p. 298

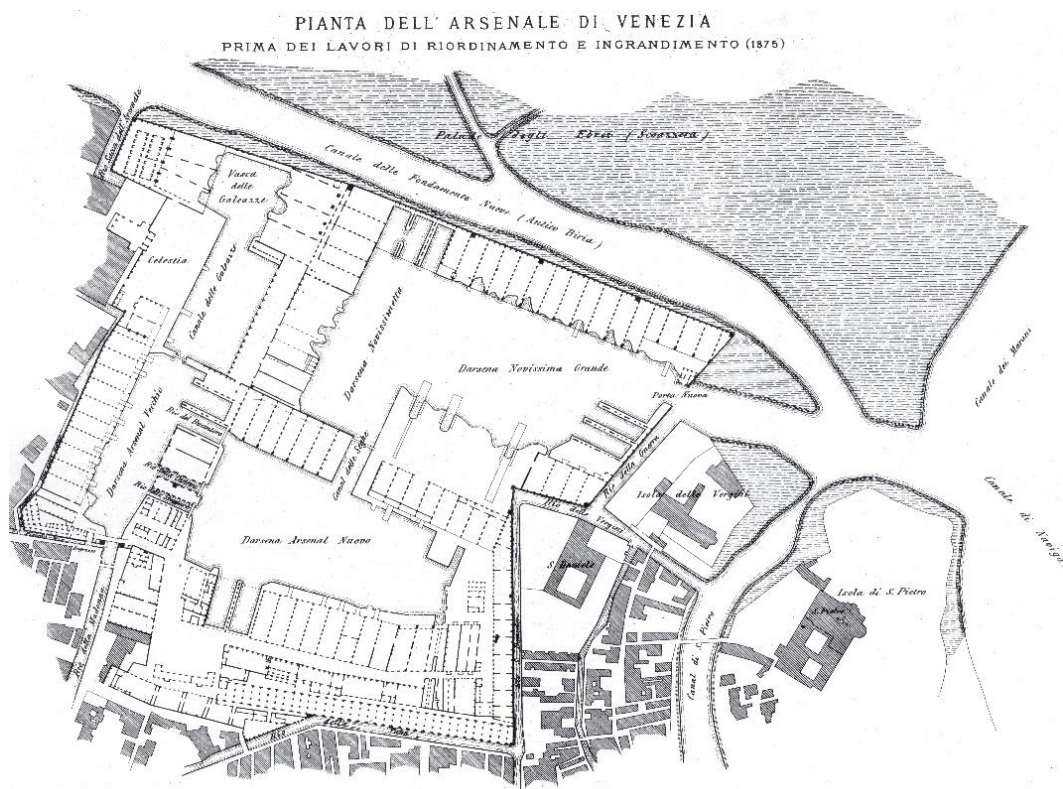


FIG. 2.7 Pianta dell'Arsenale prima dei lavori. Fonte: Tav. XXIX della pubblicazione a cura della "Società Veneta per imprese e costruzioni pubbliche."

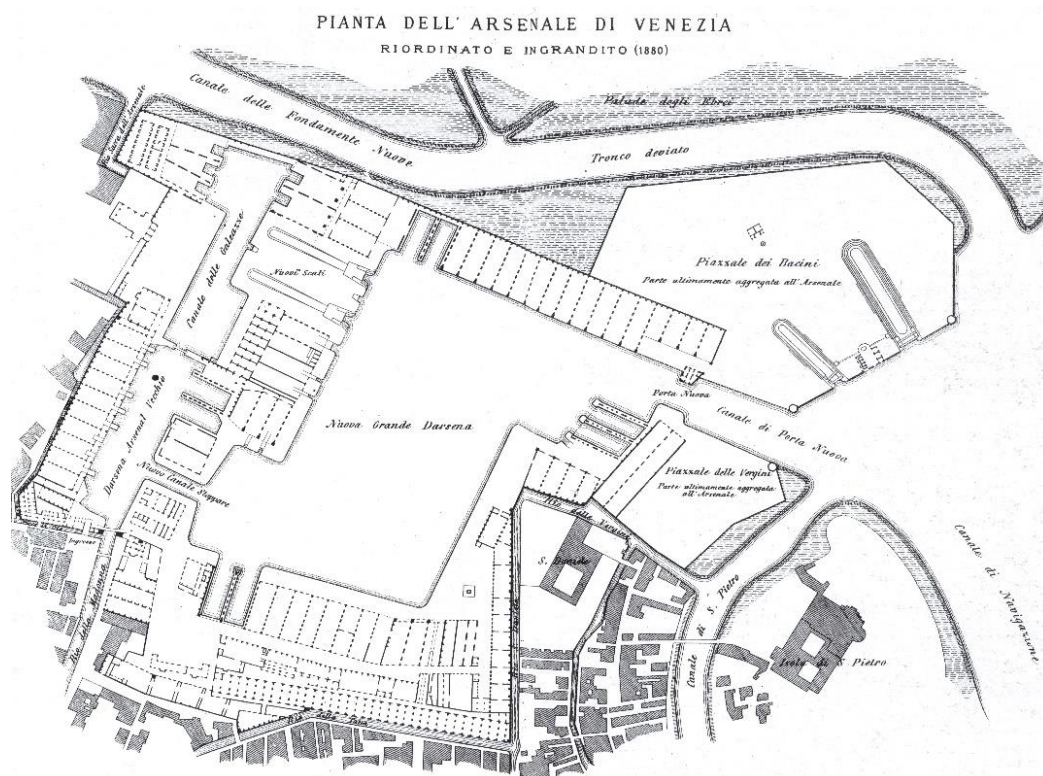


FIG. 2.8 Pianta dell'arsenale nel 1880. Fonte: Tav. XXX della pubblicazione a cura della "Società Veneta", appaltatrice dei lavori.

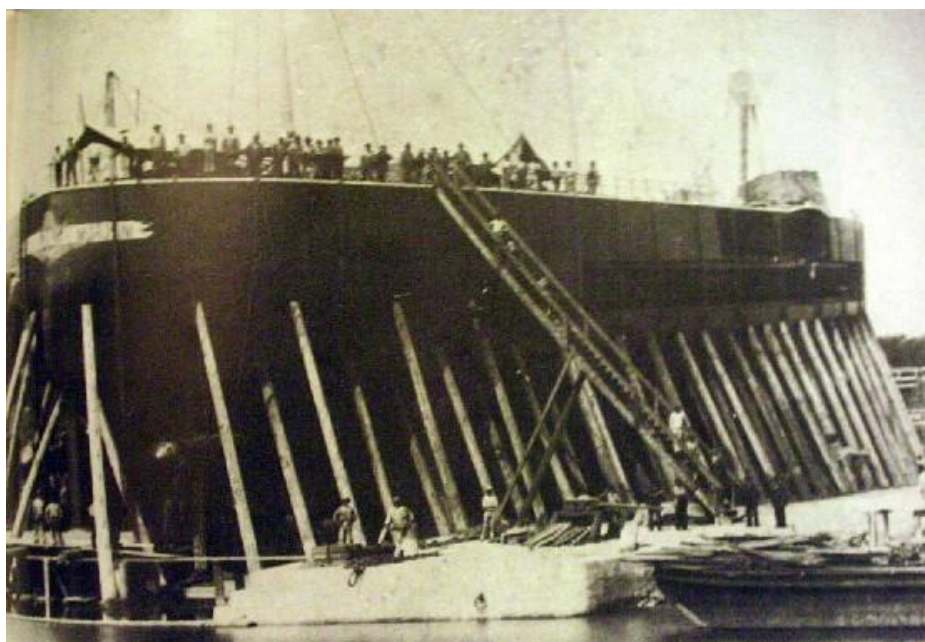


FIG.2.9 La corazzata Francesco Morosini in costruzione sullo scalo dell'arsenale. Fonte: Rivista Marittima 1989, vol. I

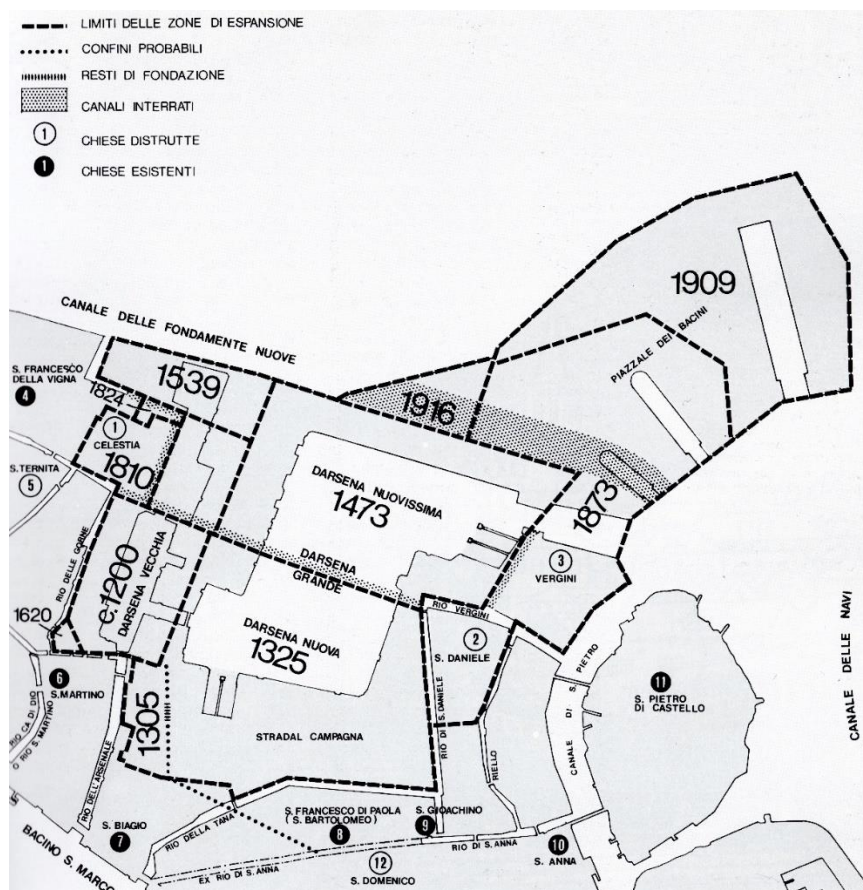


FIG. 2.10 Evoluzione architettonica dell'Arsenale. Fonte: L'Arsenale di Venezia di G. Bellavitis.

2.9 L'Arsenale oggi

L'Arsenale al giorno d'oggi è un luogo polifunzionale dedicato a varie attività molte volte legate al contesto marittimo e lagunare ma la cui funzione primaria, come luogo di costruzione e produzione navale, è andata totalmente persa.

All'interno di quest'area, si sono create due macro aree: una ad utilizzo militare in mano alla Marina Militare Italiana, l'altra dedicata ad attività civili. (FIG. 2.11)

1. La Marina militare occupa una grande fetta dell'Arsenale pari al 41% della sua superficie. In tale sede si trovano i comandi tecnici e logistici della Marina, la Scuola di Studi Militari e la Biblioteca del Mare.¹³⁸
2. Nella restante area arsenalizia, sono insediate una serie di attività quali:
 - Actv. L'azienda per il trasporto pubblico dell'area metropolitana di Venezia occupa i bacini di carenaggio per le varie attività di manutenzione della propria flotta.¹³⁹
 - La Biennale di Venezia. La Biennale, una delle istituzioni culturali più importanti al mondo, è stato il primo ente civile ad attivare un progetto di riutilizzo delle Corderie nel 1981. Attualmente tale istituzione ha recuperato un'area di 15.000 metri quadri per scopi espositivi o per gli uffici e i vari servizi.¹⁴⁰
 - ISMAR-CNR. L'istituto di scienze marine a Venezia promuove la conoscenza della laguna veneta volta alla ricerca che riguarda l'evoluzione morfologica, i movimenti di subsidenza, la previsione acque alte, ecc. All'interno dell'Arsenale, l'azienda ha in concessione d'uso quattro Tese della Schiera della Nuovissima.¹⁴¹
 - Consorzio Venezia Nuova. Svolge lavori di demolizione e costruzioni di manufatti per la manutenzione delle paratie del MoSE. Il consorzio, all'interno dell'arsenale, è insediato nelle aree dei bacini di carenaggio; dal

¹³⁸ http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=121, 24/01/2016

¹³⁹ http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=465, 24/01/2016

¹⁴⁰ http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=143, 24/01/2016

¹⁴¹ http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=278, 24/01/2016

2006 inoltre ha riabilitato sei capannoni delle Tese Novissime per le proprie attività.¹⁴²

- Provveditorato interregionale per le Opere pubbliche di Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia. Incaricato nella tutela e gestione idraulica della Laguna di Venezia, ha operato numerosi interventi di recupero nell'Arsenale.¹⁴³
- Thetis spa. Uno dei primi operatori ad insediarsi nell'Arsenale, l'azienda sviluppa progetti e applicazioni tecnologiche per il territorio e l'ambiente con un'esperienza nel campo dell'ingegneria ambientale e dello sviluppo sostenibile.¹⁴⁴

Le attività civili, come abbiamo avuto modo di constatare, hanno trovato nell'Arsenale un luogo in cui insediarsi ed avviare delle attività produttive mentre sono quasi nulle le attività culturali che ricordano il suo passato marittimo. Per il suo stesso codice genetico, si potrebbe quindi prestare ad attività culturali marittime che potrebbero trovare la loro sede nell'area meridionale dell'Arsenale Nuovo o in altre zone abbandonate e/o non valorizzate di proprietà comunale e la cui collaborazione con la Marina Militare risulterebbe indispensabile.

¹⁴² http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=130, 24/01/2016

¹⁴³ http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=267, 24/01/2016

¹⁴⁴ http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=148, 24/01/2016

Concessioni in essere (dopo il 06.02.2013)

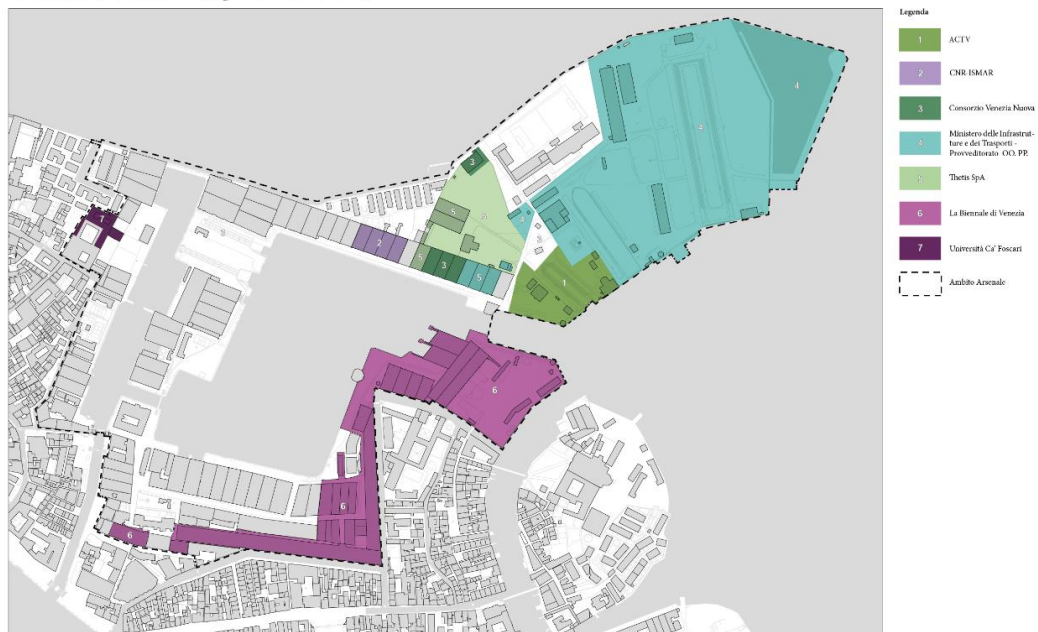


FIG. 2.11 Le aziende civili insediate all'interno dell'Arsenale. Fonte: www.arsenale.comune.venezia.it

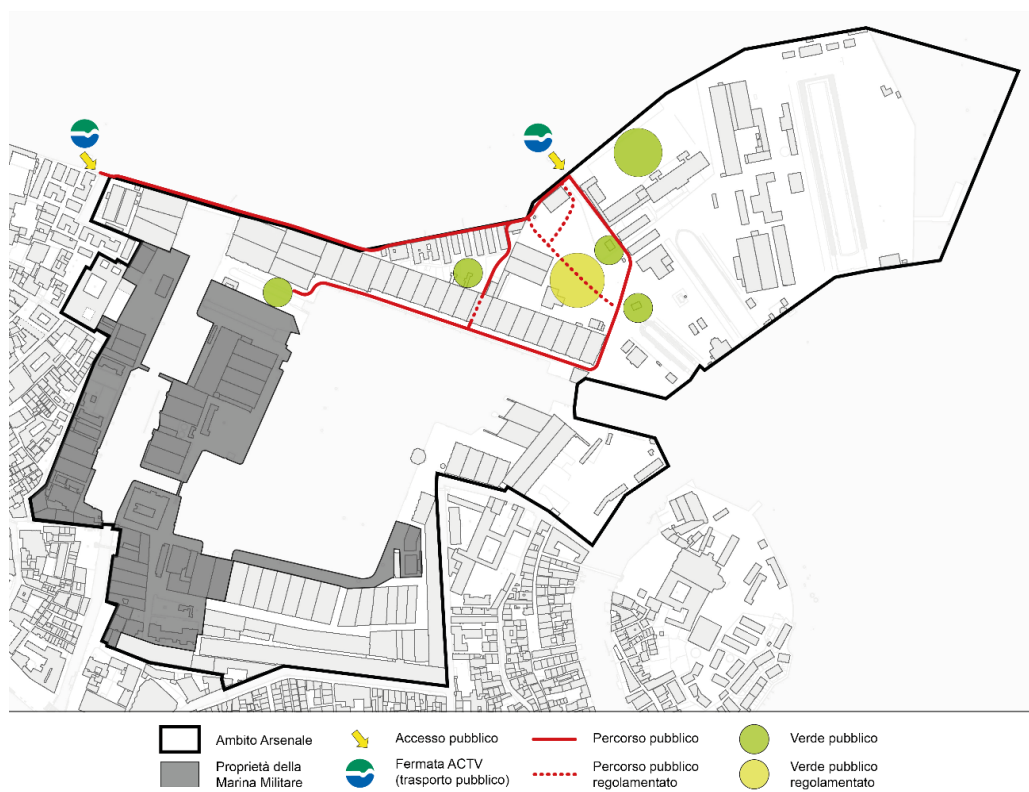


FIG. 2.12 Piantina dell'Arsenale, da notare la zona in grigio scuro sottoposta al controllo della Marina Militare Italiana. Fonte: www.arsenale.comune.venezia.it

3. Archeologia Sperimentale

*Parlami ed io dimenticherò,
insegnami ed io ricorderò,
fammi partecipare ed io
imparerò.
(Benjamin Franklin)*

3.1. Introduzione all'Archeologia Sperimentale

L'Archeologia Sperimentale è una disciplina complementare all'archeologia tradizionale dove per archeologia si intende quella disciplina che si occupa del passato dell'uomo: come l'uomo si organizzava in gruppi sociali, il rapporto che intratteneva con l'ambiente in cui viveva, in che cosa credeva, che cosa mangiava, perché la loro società mutava, ecc.¹⁴⁵

John Coles, archeologo inglese che negli anni 70 dello scorso secolo, per primo scrisse un manuale dal titolo "Archeologia Sperimentale" andando a definire principi, caratteristiche e linee guida di tale disciplina.

Con il termine "Archeologia Sperimentale" intende:

"L'insieme di fatti, teorie e storie raccolti attraverso un secolo di studi finalizzati alla ricostruzione e alla funzione degli antichi resti. Per definizione, il termine suggerisce un processo, una prova, una metodologia per verificare una teoria o un'idea [...], l'archeologia sperimentale offre il modo, l'unico, per esaminare le opinioni degli archeologi sul comportamento umano del passato¹⁴⁶".

Tale disciplina rende possibile la verifica "pratica" delle ipotesi frutto delle domande che lo storico e l'archeologo avanzano sull'organizzazione socio-

¹⁴⁵ C. Renfrew, P. Bahn, *Archeologia. Teoria, metodi, pratica*, Zanichelli, Bologna, 2006, p. 1

¹⁴⁶ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 7

economica del passato e sulle tecnologie antiche a disposizione di un gruppo sociale.¹⁴⁷

A validità di ogni sperimentazione dovrà essere applicato il metodo Galileiano che prevede:

1. Ripetitività. In tal modo si elimina la componente della casualità;¹⁴⁸
2. Ripetibilità. A sostegno che le proprie teorie, regole, deduzioni abbiano un valore universale.¹⁴⁹

3.1.1 Principi guida del metodo sperimentale

John Coles evidenzia l'importanza di stabilire determinate regole che dovrebbero essere applicate a tutte le sperimentazioni.

Queste non dovrebbero essere prese come delle leggi inderogabili ma come dei punti che attraverso le varie sperimentazioni e lo sviluppo della disciplina, dovrebbero essere perfezionati e migliorati in modo tale da fornire un metro generale di verosimiglianza universale.

Di Seguito si elencano in sette punti¹⁵⁰ il sunto della sua teorizzazione:

1. Nella costruzione di un oggetto, di un edificio, di una imbarcazione ecc., di importanza fondamentale è l'utilizzo degli strumenti che si pensa siano stati usati nel momento della costruzione e direttamente legati al luogo di produzione.¹⁵¹
2. Nel momento in cui si riproducono dei materiali antichi, non bisogna che questi vadano aldilà di quelle che erano le competenze degli antichi. Bisogna quindi avviare un'accurata analisi su quelle che potevano essere le tecnologie e la conoscenza che disponeva una determinata società al momento della produzione.¹⁵²

¹⁴⁷ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 7

¹⁴⁸ http://www.vallesusa-tesori.it/media/attachment/01_Archeo_Speriment.pdf, 8/01/2016

¹⁴⁹ http://www.vallesusa-tesori.it/media/attachment/01_Archeo_Speriment.pdf, 8/01/2016

¹⁵⁰ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, pp. 9-11

¹⁵¹ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 9

¹⁵² J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 9

D'altro conto la società contemporanea intenta nella riproduzione, si può vedere penalizzata per il suo bagaglio evolutivo che l'ha privata di alcune capacità manuali con l'avvento della meccanizzazione e della tecnologia. Per colmare tale inesperienza si dovrebbe avviare un periodo di pratica in cui l'individuo riesca riapprendere, nei limiti del tempo e delle capacità, quella praticità che permette di ottenere prove soddisfacenti.¹⁵³

3. L'utilizzo della tecnologia moderna permette di avere un incremento notevole delle nostre conoscenze. L'utilizzo di quest'ultima quindi, se usata per rispondere ad alcuni quesiti, non interferisce con i risultati sperimentali ma migliora la conoscenza di quest'ultime (es. esami metallografici ecc.) dando al ricercatore una quadro più completo.¹⁵⁴
4. La finalità dell'esperimento andrebbe decisa e chiarita prima che il lavoro inizi.

Per strutture di grandi dimensioni quali edifici o imbarcazioni si possono adottare dei modelli in scala ridotta ma tutte le sue componenti devono essere ridotte in maniera uniforme.¹⁵⁵

5. Gli esperimenti andrebbero eseguiti, quando possibile, ripetutamente basandosi sui risultati di quello precedente.¹⁵⁶
6. Il lavoro sperimentale inizierà avendo ben delineato e precisato gli obbiettivi e i risultati da raggiungere¹⁵⁷; questo non deve portare il ricercatore ad una sorta di cecità con la tendenza a confermare le proprie tesi ma dovrebbe avanzare domande sulla correttezza del metodo adottato; di fondamentale importanza tuttavia considerare che non bisognerebbe mai presumere o affermare certezze assolute.¹⁵⁸
7. L'attendibilità del lavoro sperimentale si dimostra ponendo le domande giuste al materiale e valutando in maniera imparziale i risultati.¹⁵⁹

¹⁵³ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 9

¹⁵⁴ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 10

¹⁵⁵ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 10

¹⁵⁶ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 11

¹⁵⁷ Si veda il punto numero 4.

¹⁵⁸ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 11

¹⁵⁹ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 11

3.1.2 L'Archeologo sperimentalista

Il “fare Archeologia Sperimentale” si articola attraverso una serie di operazioni analitiche e pratiche che devono essere perfettamente tracciate ed articolate.

Elemento chiave per la qualità di tali operazioni è la figura dell'archeologo sperimentalista che si trova a dover acquisire o affinare capacità pratiche e tecniche.

Il ricercatore si deve molte volte rapportare con una “praticità” ormai persa dall'uomo poiché soppiantata o in disuso (si pensi alla meccanizzazione del lavoro che rendeva superflua la manodopera dell'uomo in alcuni settori).¹⁶⁰

La conoscenza dell'archeologo della materia prima è essenziale per l'impiego, al momento della produzione, dello stesso tipo di materiale che si riscontra nel sito o nell'oggetto da studiare.¹⁶¹ Deve inoltre essere in grado di cogliere ed osservare le varie e differenti trasformazioni chimiche, meccaniche e fisiche degli elementi che utilizza.¹⁶²

Archeologia e Archeologia Sperimentale si fondono cooperando tra di loro con una serie di altre discipline e competenze come la Geologia, Paletnologia, Archeometria, Paleobotanica, Paleozoologia, ecc. che permettono di avere un quadro più completo e variegato con l'obbiettivo di fornire maggior dati possibili al ricercatore che deve essere in grado di coordinare tutte le informazioni che gli giungono dalle varie discipline.

Una conoscenza della materia prima che avviene anche con la collaborazione di artigiani, tecnici e specialisti le cui diverse esperienze e “saperi teorici e pratici” forniscono elementi utili all'archeologo nel progetto di ricerca.

3.1.3 La falsa Archeologia Sperimentale

¹⁶⁰ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 9

¹⁶¹ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 9

¹⁶² J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 10

Una delle tendenze nell'Archeologia Sperimentale è l'utilizzo nella fase riproduttiva di tecniche, tecnologie metodologie a noi contemporanee o che non hanno alcuna attinenza storica con l'oggetto. In questo modo si vanno a creare dei "falsi sperimentali" e gli eventuali dati contrabbandati concorrono ad inquinare le informazioni raggiunte in campo archeologico, gettando un'ombra sulla materia che viene screditata.¹⁶³

Discorso analogo si può tenere per le indagini sperimentali intraprese senza rigore scientifico.

Erroneamente potrebbero essere credute delle riproduzioni sperimentali quegli oggetti costruiti da artigiani o popolazioni esotiche per scopi veniali.¹⁶⁴

3.1.4 Limiti di indagine dell'Archeologia Sperimentale

Una domanda legittima che ci si deve fare nel momento in cui si avvia un'indagine sperimentale è quali sono i limiti, se ci sono, dell'archeologia sperimentale.

Idealmente ed ipoteticamente non ci sarebbero dei limiti temporali o spaziali; può essere applicata indistintamente a tutte le epoche ed in tutti i luoghi.

Nella realtà, uno dei primi limiti con cui ci si rapporta è nella presenza o meno del riscontro archeologico che nel nostro caso è la struttura portante della sperimentazione;¹⁶⁵ in tal caso potrebbe venir a mancare la necessità di compiere una simulazione sperimentale.

Legittime quindi si dimostrerebbero le numerose critiche (a partire dal legname utilizzato di origine statunitense) mosse nella ricostruzione sperimentale dell'Olympias, una trireme greca del V secolo.¹⁶⁶

¹⁶⁴ Nelle visite guidate nei musei o durante le rievocazioni storiche come il palio vengono riprodotti dai rievocanti una grande quantità di beni di varia natura che andranno poi messi in vendita. Il più delle volte questi vengono lavorati senza rigore scientifico con tecniche moderne e con una buona dose di fantasia.

¹⁶⁵ http://www.vallesusa-tesori.it/media/attachment/01_Archeo_Speriment.pdf, 8/01/2016

¹⁶⁶ <http://www.arsmilitaris.org/pubblicazioni/LÉNORMANT.pdf>, 20/12/2015

Il progetto sotto la supervisione dell'architetto navale John F. Coates e lo storico dell'età classica John S. Morrison, inizia nel 1980 e termina con il varo nel giugno del 1987.¹⁶⁷

Le principali obiezioni riguardarono le scelte storiche e costruttive/nautiche¹⁶⁸ che si sono applicate al momento della costruzione avvenuta basandosi esclusivamente su fonti scritte, iconografiche come il bassorilievo di Lenormant¹⁶⁹ (FIG3.4) in cui è possibile vedere degli uomini impiegati a vogare¹⁷⁰ e su un rostro rivenuto ad Athlit (città costiera a sud di Haifa in Israele) di epoca più recente.¹⁷¹

Le fonti archeologiche possono apportare un grande aiuto sotto diversi punti poiché ampliano la conoscenza dell'oggetto di studio. Ad esempio in un scavo subacqueo, la parte meglio conservata è quella dell'opera viva; per le sovrastrutture la ricostruzione attraverso l'uso della fonte scritta¹⁷² o iconografica si dimostra molto utile¹⁷³ la quale può dare preziosi suggerimenti su come fossero gli elementi al disopra della linea di galleggiamento o per le parti più fragili quali timoni, alberi, ecc.¹⁷⁴

Bisognerebbe inoltre tenere sempre presente che un oggetto per quanto possa avere un fine pratico, ha anche un valore simbolico legato alla vita ed alla società del momento in cui la variabile umana detiene un ruolo fondamentale nell'analisi sperimentale;¹⁷⁵ i fenomeni culturali dell'antichità collettivi o individuali possono

¹⁶⁷ J. S. Morrison, J. F. Coates, N. B. Rankov, *The Athenian Trireme. The history and Reconstruction of an ancient Greek Warship*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, p. 231

¹⁶⁸ <http://www.arsmilitaris.org/pubblicazioni/LENORMANT.pdf>, 20/12/2015

¹⁶⁹ L'ispirazione dell'Olympias, nave di cui non abbiamo nemmeno un frammento di legno, nasce dall'osservazione del bassorilievo di Lenormant ritrovato nel 1852 dall'omonimo archeologo francese nell'Acropoli di Atene. Si tratta di un bassorilievo ora conservato al Museo dell'Acropoli risalente al V secolo a.C. in cui è raffigurata una nave a tre ordini di remi.

¹⁷⁰ L. Basch, *Le musée imaginaire de la marine antique*, Institut Hellénique pour la preservation de la tradition nautique, Atene, 1987, pp. 279-283

¹⁷¹ J. S. Morrison, J. F. Coates, N. B. Rankov, *The Athenian Trireme. The history and Reconstruction of an ancient Greek Warship*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, p. 127

¹⁷² Fino XVI non c'è alcuna trattazione sistematica lontanamente paragonabile a quella degli altri campi della tecnica. Non c'è un Vitruvio della nautica.

¹⁷³ C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci Editore, Roma, 2012, p. 26

¹⁷⁴ Bisogna tener in considerazione che ogni raffigurazione non è il prodotto di una azione meccanica ma il frutto di una scelta soggettiva nella raffigurazione.

¹⁷⁵ https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiqdji_4vLAhVCTBQKHf88BdEQFggeMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.gliabori.com%2Fwpcontent%2Fuploads%2Fimage%2Fdownload%2FArcheologia%2520sperimentale.doc&us=

non lasciare alcuna traccia. Questa assenza non devono far cadere il ricercatore nell'errore di andare a sovrapporre e confondere l'evoluzionismo sociale con l'evoluzionismo di Darwin.¹⁷⁶ Tale metodo comparativo, promosso alla fine del XIX secolo da Edward Burnett Tylor, sostiene una visione gradualistica dello sviluppo umano in cui "la vita dei primitivi abitanti d'Europa può essere paragonata alla vita dei selvaggi di oggi".¹⁷⁷

Non si può quindi sempre ricorrere senza un accurato ragionamento e un'attenta riflessione alla comparazione etnografica per cercare di capire e quindi spiegare i resti della cultura materiale del passato in quanto i fenomeni culturali di una popolazione, sono in continua evoluzione.¹⁷⁸

3.1.5 Conclusioni

Stabilire il successo di una prova sperimentale come una certezza storica è del tutto errato. L'esito positivo o negativo può dimostrare una possibilità, una probabilità che quel manufatto svolgesse quella determinata funzione allargando il panorama di conoscenze che l'archeologo riesce a ricostruire sul comportamento umano.

L'archeologo deve trovare in tale disciplina un mezzo o un tentativo di penetrare sempre più nel cuore del comportamento umano nel passato in relazione al contesto preso in considerazione.¹⁷⁹

J. Coles specifica che "il futuro dell'archeologia sperimentale sarà assicurato se saranno istituiti altri centri permanenti come questi, non solo per eseguire esperimenti ma anche per funzionare come banche di date provenienti da altri lavori sperimentali eseguiti individualmente".¹⁸⁰

AfQjCNGROH2ufoMaRh_eRUFNi9B92pflbg&sig2=ud6R7GqS80hpol3T8khcFQ&bvm=bv.114733917,d.d24, 8/01/2015

¹⁷⁶ U. Fabietti, *Storia dell'antropologia*, Zanichelli, Bologna, 2011, p. 63

¹⁷⁷ U. Fabietti, *Storia dell'antropologia*, Zanichelli, Bologna, 2011, p. 17

¹⁷⁸ R. A. Gould, *Some Current Problems in Ethnoarchaeology*, in D. Ingersoll, J. E. Yellen, W. Macdonald (a cura di), *Experimental Archeology*, Columbia University Press, New York, 1977, p. 359

¹⁷⁹ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 170

¹⁸⁰ J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 169

Dopo questa piccola introduzione teorica è utile ribadire, soffermarsi ed evidenziare che la ricostruzione non è l'obiettivo finale dell'Archeologia Sperimentale. La ricostruzione di una galea, di un cannone, di un remo, ecc. rappresenta il mezzo con cui sottoporre a verità scientifica tutte le domande che l'uomo formula in merito determinate tecnologie e metodologie.

3.2 Introduzione storica delle sperimentazioni in campo navale

Dal momento in cui si è raggiunta la consapevolezza del proprio passato e dell'influenza che esso ha nel presente, l'uomo ha "usato" la storia per i propri scopi. I primi progetti di ricostruzione navale erano infatti motivati da moventi di propaganda politica piuttosto che da un interesse culturale e scientifico; a tal proposito Napoleone III studioso dell'antichità commissionò nel 1860 la costruzione di una trireme romana.¹⁸¹

Negli anni Trenta dello scorso secolo, nel momento in cui la democrazia venne accantonata dai regimi totalitari, venne commissionata dal regime fascista italiano la costruzione di una galera settecentesca; discorso analogo nella Germania nazista in cui nel 1935 venne riprodotta la nave ritrovata a Nydam (Danimarca) dell'età del ferro.¹⁸²

Dal 1949 il Nord Europa inaugura una lunga serie di ricostruzioni di imbarcazioni di età vichinga che si sono susseguite fino ai giorni nostri.¹⁸³

I primi progetti scientifici nel Mar Mediterraneo vedono la luce con la costruzione di due navi antiche. La prima riproduzione è della nave mercantile greca del 300 a.C. affondata al largo di Cipro¹⁸⁴ e conosciuta con il nome di Kyrenia (FIG. 3.1);

¹⁸¹ L. Basch, *Le musée imaginaire de la marine antique*, Institut Hellénique pour la preservation de la tradition nautique, Atene, 1987, p. 31

¹⁸² Carlo Beltrame, *Archeologia e imbarcazioni. Quando la sperimentazione scientifica può definirsi tale?* In *Archeologo subacqueo*, vol. 25, 2003, pp. 8-11

¹⁸³ Carlo Beltrame, *Archeologia e imbarcazioni. Quando la sperimentazione scientifica può definirsi tale?* in *Archeologo subacqueo*, vol. 25, 2003, pp. 8-11

¹⁸⁴ E. Spathary, *The Kyrenia ship and her voyage, in A voyage into time and legend aboard the Kyrenia ship*, Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition National Archaeological Museum, Atene, 1987, p. 23

il progetto sperimentale è durato dal 1982 fino al 1985 con la costruzione di una replica: il Kyrenia II.¹⁸⁵ (FIG. 3.2)

L'altro progetto di archeologia sperimentale navale ha portato alla costruzione di una trireme ateniese d'età classica battezzata con il nome Olympias; nel 1987 (anno del varo) dopo sette anni di lavoro, ha affrontato la prima serie di viaggi in cui sono state testate le sue qualità nautiche e la sua sicurezza.¹⁸⁶ (FIG. 3.3), (FIG. 3.5)

Questi progetti hanno spinto molti studiosi di diversi campi, da quello storico a quello tecnologico, a studiare le imbarcazioni antiche.¹⁸⁷

In Danimarca e Svizzera una volta terminato lo scavo archeologico, la fase di documentazione e lo studio teorico dei relitti, si sono avviati dei progetti sperimentali di altissimo valore scientifico che come vedremo, forniscono dei modelli per tutti i progetti di archeologia sperimentale successivi.¹⁸⁸ Il Vikingskibsmuseet di Roskilde in Danimarca ha avviato nel 1999, la ricostruzione di cinque navi (la Ottar, la Saes Stallation, la Roger Ege, la Helge Ask e la Kraka Fyre)¹⁸⁹ perfette copie dei cinque relitti di età vichinga scoperti nel 1962 nel fiordo di Skuldelev.¹⁹⁰ (FIG. 3.6)

Nel dicembre del 1970 Michel Egloff scoprì il relitto di un barcone gallo-romano del secondo secolo dopo Cristo sulle rive settentrionali del lago di Neuchâtel;¹⁹¹ la barca lunga 20 metri fu ricostruita¹⁹² da sei persone (dal luglio del 1995 fino all'aprile del 1997) e per ogni singola operazione venne rilevata la durata.¹⁹³ Il

¹⁸⁵ H. Tzalas, *Kyrenia II, an attempt at experimental archaeology, in A voyage into time and legend aboard the Kyrenia ship*, Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition National Archaeological Museum, Atene, 1987, p. 25

¹⁸⁶ J. F. Coates, S. K. Platis, K. T. Shaw, *The Trireme Trials 1988. Report on the Anglo-Hellenic Sea Trials of Olympias*, Oxbow Book, Oxford, 1990, p. 1

¹⁸⁷ C. Beltrame, *Archeologia e imbarcazioni. Quando la sperimentazione scientifica può definirsi tale?* In *Archeologo subacqueo*, vol. 25, 2003, pp. 8-11

¹⁸⁸ C. Beltrame, *Archeologia e imbarcazioni. Quando la sperimentazione scientifica può definirsi tale?* In *Archeologo subacqueo*, vol. 25, 2003, pp. 8-11

¹⁸⁹ <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/visit-the-museum/exhibitions/the-five-reconstructions/the-sea-stallion-from-glendalough-skuldelev-2/>, 5/02/2016

¹⁹⁰ O. Crumlin-Pedersen, *Archeology and the Sea in Scandinavia and Britain*, Viking Ship Museum, Roskilde, 2010, pp. 20-22

¹⁹¹ B. Arnold, *Altaripa: archéologie expérimentale et architecture navale gallo-romanie*, Musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel, 1999, p. 14

¹⁹² B. Arnold, *Altaripa: archéologie expérimentale et architecture navale gallo-romanie*, Musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel, 1999, pp. 177-180

¹⁹³ B. Arnold, *Altaripa: archéologie expérimentale et architecture navale gallo-romanie*, Musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel, 1999, pp. 18-19

lavoro fu interamente svolto con metodo sperimentale, dal taglio del legno alla costruzione dei chiodi di calafataggio a testa piatta e larga.¹⁹⁴ (FIG. 3.7)

Uno dei più grandi ed ambizioni progetti di ricostruzione navale degli ultimi tempi (che avremo modo di vedere in maniera più approfondita successivamente) è quello della fregata Hermione il cui relitto è stato scoperto nel 1984¹⁹⁵ e dopo quindici anni di lavoro, nel 2015 la nave ha preso il mare.¹⁹⁶ (FIG. 3.)



FIG. 3.1 Relitto di Kyrenia. Fonte: www.wikipedia.it

¹⁹⁴ B. Arnold, *Altaripa: archéologie expérimentale et architecture navale gallo-romaine*, Musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel, 1999, pp. 177-180

¹⁹⁵ <http://www.hermione.com/voyage/les-escales/>, 31/01/2016

¹⁹⁶ <http://www.hermione2015.com/about.html#genesis>, 5/02/2016



FIG. 3.2 La Kyrenia II in navigazione. Fonte: www.unesco.org



FIG. 3.3 L'Olympias in navigazione. Fonte: www.wjg.com

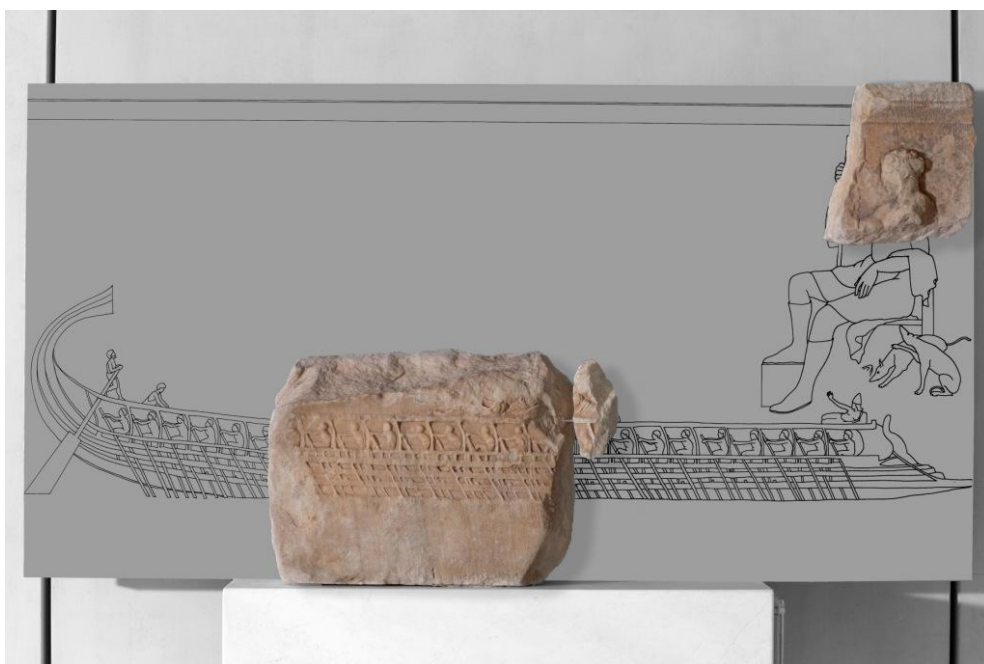


FIG. 3.4 Bassorilievo di Lenormant. Fonte: www.theacropolismuseum.gr



FIG. 3.5 Poppa dell'Olympias. Fonte: www.wikipedia.com



FIG. 3.6 Barca vichinga ricostruita. Fonte: <http://www.vikingskibsmuseet.dk/>

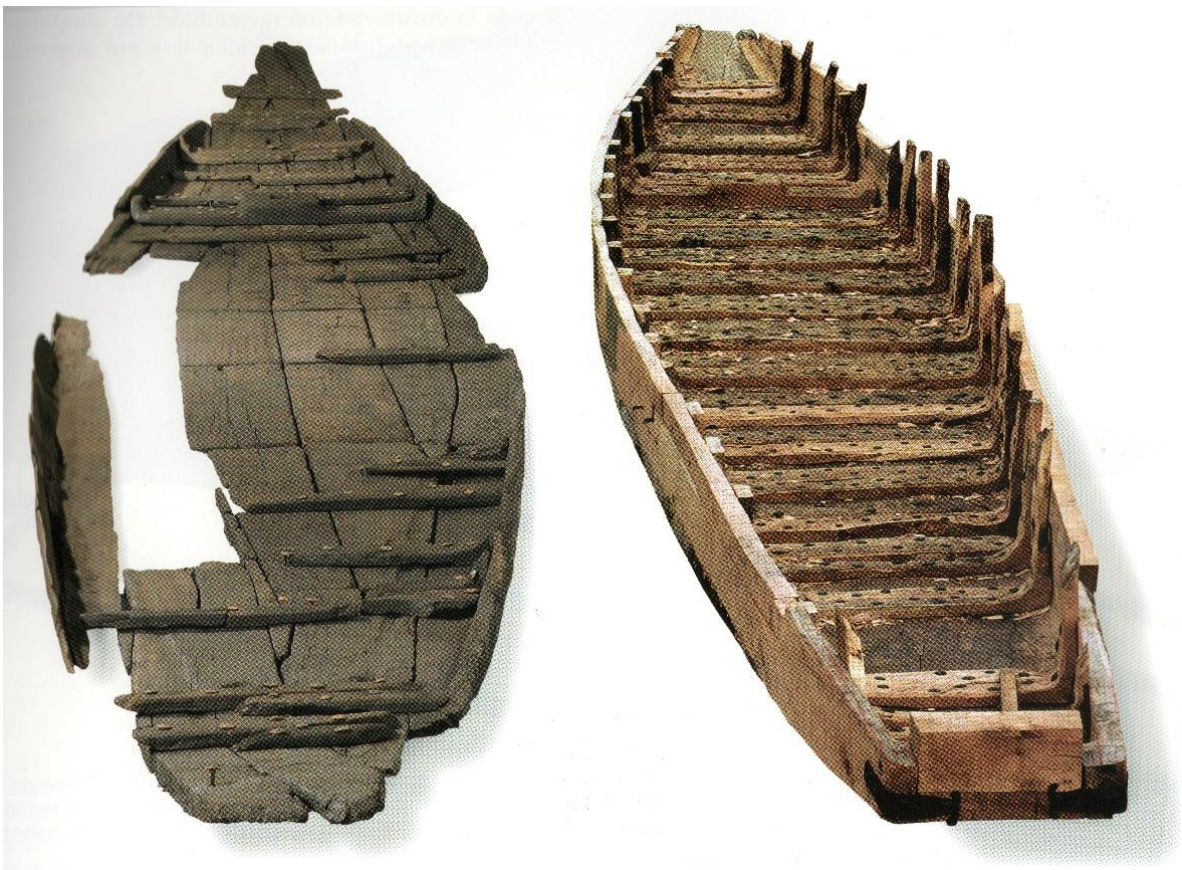


FIG 3.3 A sinistra il relitto, a destra la copia sperimentale del barcone. Fonte: Altaripa, archéologie expérimentale et architecture navale gallo-romanie.



FIG. 3.8 Vista di prua dell'Hermione. Fonte: www.MarineTrafic.com



FIG. 3.9 Vista di poppa dell'Hermione. Fonte: Francis Latreille.

3.3 I cannoni di Venezia

Le artiglierie hanno avuto un ruolo fondamentale nelle politiche militari ed estere della Serenissima; oggi il loro ruolo è totalmente cambiato ma ricoprono ugualmente un'importante funzione in ambito culturale e storico fungendo da “fossile guida” per un relitto.¹⁹⁷ Da un cannone si possono infatti ricavare molte informazioni utili quali l'anno di fusione, il proprietario, i fonditori ecc. che permettono di riconoscere alcune caratteristiche del relitto come la datazione della nave, il porto di origine o appartenenza, le sue caratteristiche, ecc.¹⁹⁸

¹⁹⁷ C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci Editore, Roma, 2014, p. 235

¹⁹⁸ C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci Editore, Roma, 2014, p. 242

3.3.1 Gli esordi delle armi da fuoco

Nel mondo antico la maggior parte delle armi erano mosse dall'energia muscolare dell'uomo; basti pensare ad uno scontro corpo a corpo con l'uso della spada ed anche per il combattimento a lunga distanza, la forza muscolare si imponeva da protagonista se pur aiutata, in alcuni casi, da meccanismi meccanici come balestre, catapulte, ecc.

Con l'avvento della polvere da sparo il mondo delle armi si rivoluziona. La forza muscolare viene relegata sempre più ad un secondo piano.

Questa rivoluzione è stata resa possibile grazie alla scoperta/invenzione della polvere da sparo, una polvere di color nero la cui un'invenzione la si deve collocare, anche se unicamente utilizzata per scopi pirotecnici, in Cina.¹⁹⁹

Lo storico italiano C.M. Cipolla scrive: *“Già fra il VII e VIII secolo, alchimisti e medici si dedicarono alla realizzazione di miscele da cui sarebbe stata realizzata la polvere da sparo”*.²⁰⁰

La sua composizione chimica era ottenuta mescolando: salnitro, zolfo e carbone dolce ridotto in polvere.²⁰¹ Dopo il suo passaggio nel mondo arabo senza sostanziali miglioramenti, arriva in Europa nel XIV secolo.²⁰²

L'arrivo in Europa, accompagnato da un miglioramento qualitativo della miscela (con un conseguente miglioramento dei risultati balistici),²⁰³ ha cambiato la modalità di utilizzo della polvere nera con un rinnovo delle tecniche belliche:²⁰⁴ una sorta di anno zero per le armi.

L'utilizzo della polvere da sparo per motivi bellici deriva dalla scoperta di un nuovo potere distruttivo che si ha introducendo all'interno di un contenitore aperto in una estremità la carica esplosiva; nel momento dell'accensione la pressione dei gas

¹⁹⁹ R. G. Ridella, *L'evoluzione strutturale nelle artiglierie di bronzo in Italia tra XV e XVII secolo*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 13

²⁰⁰ C. M. Cipolla, *Vele e Cannoni*, il Mulino, Bologna, 2009, p. 75

²⁰¹ M. Morin, *La polvere nera*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 433

²⁰² R. G. Ridella, *L'evoluzione strutturale nelle artiglierie di bronzo in Italia tra XV e XVII secolo*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 13

²⁰³ M. Morin, *La polvere nera*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 433

²⁰⁴ M. Morin, *La polvere nera*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 433

che si sprigionano, all'interno della camera, proiettano fuori un oggetto solido (palle, catene, ferraglia) con una forza prima ad ora sconosciuta.²⁰⁵

3.3.2 L'artiglieria della Serenissima

Si potevano contare a migliaia i pezzi d'artiglieria conservati nell'Arsenale di Venezia prima che le armate di Napoleone Bonaparte ne conquistassero nel 1797 la città; abbandonati, fusi, requisiti, dimenticati²⁰⁶ seguendo molte volte il tragico destino di molte navi.²⁰⁷ I pezzi che sono riusciti a sopravvivere a Venezia sono ora conservati al Museo Storico Navale.

L'avvio di un progetto triennale di ricerca finanziato dalla Regione Veneto e affidato al dipartimento degli studi Umanistici dell'Università Ca' Foscari di Venezia ha riportato alla luce un pezzo di storia dimenticato con un censimento e studio dei cannoni del Mar Mediterraneo che ha portato alla stesura del libro "I cannoni della Serenissima. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti" di Carlo Beltrame e Marco Morin; un'indagine conoscitiva che non si è conclusa, ma che è tutt'ora in corso.²⁰⁸

Possono essere a tutti gli effetti considerati uno dei principali strumenti con cui Venezia ottenne la supremazia dei mari, protagonisti di molte battaglie e di cruenti scontri con lo scopo di indebolire l'avversario agevolandone l'abbordaggio.²⁰⁹

La proprietà statale o meno del pezzo può essere dichiarata dall'osservazione della sua superficie che presenta in rilievo od inciso il Leone Marciano; questo può essere raffigurato in diverse posizioni (accosciato, andante, moleca frontale).

²⁰⁵ R. G. Ridella, *L'evoluzione strutturale nelle artiglierie di bronzo in Italia tra XV e XVII secolo*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 13

²⁰⁶ C. Beltrame, M. Morin, *I cannoni di Venezia*, All'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 11

²⁰⁷ G. Bellavitis, *L'arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 171

²⁰⁸ <http://lettere2.unive.it/beltrame/archeologiamarittima/ICannonidellaSerenissima.html>, 22/01/2016

²⁰⁹ A. Flamigni, *Evoluzione del potere marittimo nella storia*, Ufficio Storico della Marina Militare, Roma, 2011, p. 50

Possono essere visibili anche lo stemma o gli stemmi dei Provveditori alle Artiglierie²¹⁰ e fino al 1589, la X del Consiglio dei Dieci.²¹¹ (FIG. 3.10)

A livello morfologico la mancanza dei “maniglioni” o “delfini”²¹² è una caratteristica identificativa di tutti i pezzi veneziani.²¹³

Vi è una chiara differenza e distinzione tra colubrine e cannoni poiché le prime a parità di calibro erano un terzo più grandi e più pesanti dei secondi con lo stesso calibro.²¹⁴

I pezzi di artiglieria, con grande semplificazione, si possono dividere in due macro gruppi: quelli ad avancarica e quelli a retrocarica.²¹⁵ Moschetto, moschetto da zuogo, falconetto, falcone, aspide, sacro, canno e colubrine, pur avendo calibro, lunghezza e larghezza differenti, sono tutti pezzi ad avancarica.²¹⁶

Tra i pezzi a retrocarica si contano: moschetto da braga, petriera da mascolo, petriera da braga.²¹⁷

²¹⁰ M. Morin, *Tipologie di artiglierie in Italia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 37

²¹¹ M. Morin, *Tipologie di artiglierie veneziane*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 38

²¹² Semianelli ricavati nella superficie dorsale del pezzo e utilizzati in quelle operazioni di incavamento o scavalamento poiché forniscono un appiglio. Possono assumere forme zoomorfe come quelle di delfini, leoni, ecc.

²¹³ M. Morin, *Tipologie di artiglierie veneziane*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 37

²¹⁴ M. Morin, *Tipologie di artiglierie in Italia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 37

²¹⁵ M. Morin, *Tipologie di artiglierie in Italia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, pp. 38-39

²¹⁶ M. Morin, *Tipologie di artiglierie in Italia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, pp. 38-39

²¹⁷ M. Morin, *Tipologie di artiglierie in Italia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 39



FIG. 3.10 Particolare di un cannone da 60 in bronzo conservato al Museo Storico Navale di Venezia. Fonte: foto dell'autore.

3.3.3 La materia prima: il bronzo

Di fondamentale importanza nella ricostruzione sperimentale, oltre alle fonti archivistiche abbastanza precise in grado di fornire il numero dei pezzi ed il loro calibro,²¹⁸ è la conoscenza, che si acquisisce tramite le fonti scritte e le analisi

²¹⁸ C. Beltrame, (2012), *Artiglierie navali veneziane al tempo della battaglia di Lepanto, Oltre Lepanto. Dallo scontro di ieri all'intesa di oggi*, Trento, Centro studi vox populi, pp. 125-145

chimiche, dei materiali che sono stati usati dalla Repubblica nella produzione dei suoi cannoni.

Pietro Sardi, uno scrittore veneziano del XVI secolo, nel suo libro “L’artiglieria” veniamo a sapere che al tempo erano conosciuti i sette “Minerali”: oro, argento, rame, stagno, ferro, piombo e argento vivo.²¹⁹ Erano poi conosciuti i “Mezzi Minerali”: “Zolfo, Vetriolo, Allume di Roccha, Vetro, Christallo di Montagna, Antimonio, Giallomina o Callamina, Zaffera, Magnese, Arsenico, Orpimento, Borace, e altri simili, [...] Ma uniti alcuni di questi con gli Minerali, o, gli mutano di loro buona natura, o, gli aiutano a fondere con più facilità, e prestezza, e alcuni accrescono, e aumentano, oltre il convertigli in una differente natura dalla Prima.”²²⁰

Sardi poi scrive che la materia prima da usare per la realizzazione delle artiglierie il bronzo ottenuto da 100 parti di rame raffinatissime e 8-10 parti di stagno altrettanto puro.²²¹

Qualora si eccedesse nella quantità di stagno si ottiene un bronzo che viene definito “*frangibile*” e per soccombere a tale fragilità risulta assolutamente necessario aggiungere dell’ottone.²²²

Nel XVI secolo oltre al rame e allo stagno veniva aggiunto il 10% di *laton* (ottone), nel XIX secolo all’indomani della caduta della Serenissima, la lega conteneva 80 parti di rame, 6 di stagno, 1 di silicio e 2 di zinco.²²³

La prova definiva sulla composizione del metallo utilizzato viene fornita dalle analisi chimiche effettuate sui campioni prelevati dall’arma; le analisi del 1974 condotte al Museo Nazionale di artiglierie e quelle più recenti al Museo Storico Navale di Venezia hanno rilevato che la quantità di stagno varia tra il 3.9 e l’11%.²²⁴

Curiosa risulta essere la presenza di Zinco e Silicio in quantità significative motivati dal fatto che lo zinco agevolava la fusione ed eliminava la porosità e le cavità del bronzo mentre il silicio era un riduttore di ossidi conferendo una maggior resistenza e durezza la pezzo.²²⁵

²¹⁹ P. Sardi, *L’artiglieria di Pietro Sardi Romano*, Albertelli, Parma, 2001, p. 46

²²⁰ P. Sardi, *L’artiglieria di Pietro Sardi Romano*, Albertelli, Parma, 2001, p. 46

²²¹ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 15/01/2016

²²² http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 15/01/2016

²²³ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 15/01/2016

²²⁴ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 15/01/2016

²²⁵ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 15/01/2016

3.3.4 Forni fusori e procedure per la fusione dell'artiglieria

*“In questa matina, a la tana, al loco solito, fu butado, per Sigismondo Albergeto, do aspidi”.*²²⁶ Con questa cronaca il Sanudo ci informa di un'attività di fusione risalente al 5 giugno del 1515 nella Tana, un insieme di edifici che attualmente ospitano il teatro della biennale di Venezia;²²⁷ le fonderie erano ragionevolmente (ricordiamo il costante pericolo per Venezia di incendi) situate all'esterno dell'Arsenale in edifici di proprietà statale.²²⁸

All'interno di tali edifici, erano localizzati i forni fusori²²⁹ preposti alla fusione del metallo. Solitamente per tale operazione erano impiegati i forni a riverbero in cui il calore proveniente dalla parte inferiore del forno, veniva riverberato verso il basso da una opportuna volta andando in questo modo a riscaldare il bacino di fusione in cui veniva posto il metallo.²³⁰ (FIG. 3.11) Conosciuto era il “calo” ossia la perdita percentuale in peso del metallo per i fenomeni di ossidazione dovuto al contatto del metallo con la fiamma ed alla lunghezza dell'operazione.²³¹

I processi che si susseguono per la fabbricazione di un cannone possono essere riuniti in cinque passaggi che come tali, sono semplificazioni di processi di processi molto articolati.

1. Allestimento del modello. La prima fase consiste nella creazione di un modello del cannone in scala 1:1; il risultato di tale procedimento produce una perfetta copia dell'artiglieria che si vorrà fabbricare.²³²

²²⁶ http://www.academia.edu/3157469/Alcune_note_sui_fonditori_veneziani_dartiglierie_-_The_art_of_gunfounding_in_XVI_century_Venice, 15/01/2016

²²⁷ M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 34

²²⁸ V. J. Avery, *State and Private Bronze Foundries in Cinquecento Venice: New Light on the Alberghetti and di Conti Workshop*, University of Cambridge, p. 245

²²⁹ I forni fusori, nella loro forma più semplice presentano una porta in cui veniva introdotto all'interno il combustibile ed un'altra in cui veniva inserito il metallo nel bacino di fusione. Frontalmente presenta un foro di colata da cui usciva il metallo liquefatto.

²³⁰ M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 34

²³¹ M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 34

²³² http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_in_ambito_veneziano, 15/01/2016

2. Creazione della forma. Utilizzando il modello precedentemente allestito, si crea la forma che funge da negativo della figura che si andrà a fondere.²³³
3. Fusione. Processo in cui avviene il cambiamento di stato della materia con la completa liquefazione dei diversi metalli che andranno a costituire la lega di bronzo ottenuta con la combustione di materiale ligneo in un forno fusorio.²³⁴
4. Getto. Operazione in cui il bronzo fuso viene gettato nella forma.²³⁵
5. Sformatura. Il pezzo d'artiglieria viene liberato dalla forma.²³⁶

La costruzione della forma era un'operazione chiave nella fabbricazione dell'arma.²³⁷ Prima che questa divenga costruita, bisognava procedere con la costruzione del modello di dimensioni reali.²³⁸

Con un miscuglio plastico formato da argilla, sabbia e acqua si formavano i vari strati intorno ad un perno tronco conico.²³⁹ Sotto a tale modello con dimensioni maggiori rispetto al cannone, veniva acceso un fuoco per far sì che tale miscuglio si indurisse; una volta raffreddata veniva versata della cera fusa per agevolare il successivo distacco della forma dal modello.²⁴⁰ In seguito venivano applicate le sagome in legno degli orecchioni ed eventuali decorazioni e stemmi.²⁴¹

Dopo aver costruito il modello, si poteva passare alla costruzione della forma in cui veniva versato il metallo fuso.²⁴² (FIG. 3.12)

Per la costruzione della forma che riproduceva in negativo la superficie esterna del pezzo d'artiglieria veniva usata una miscela di argilla refrattaria che veniva stesa a strati fatti seccare in sequenza all'aria (almeno per i primi strati era necessaria l'essiccazione all'aria o senza forti fonti di calore poiché ne avrebbe

²³³ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²³⁴ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²³⁵ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²³⁶ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²³⁷ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²³⁸ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²³⁹ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²⁴⁰ M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 32

²⁴¹ M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 32

²⁴² M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 32

causato lo scioglimento della cera) fino ad uno spessore che variava tra i 4 e i 12 centimetri a seconda del calibro.²⁴³

Successivamente si rinforzava la forma con delle bande metalliche collegate tra loro da anelli e filo metallico che garantivano una migliore resistenza nel momento del getto del bronzo fuso.²⁴⁴

La forma della culatta veniva invece preparata separatamente con modelli riutilizzabili.²⁴⁵

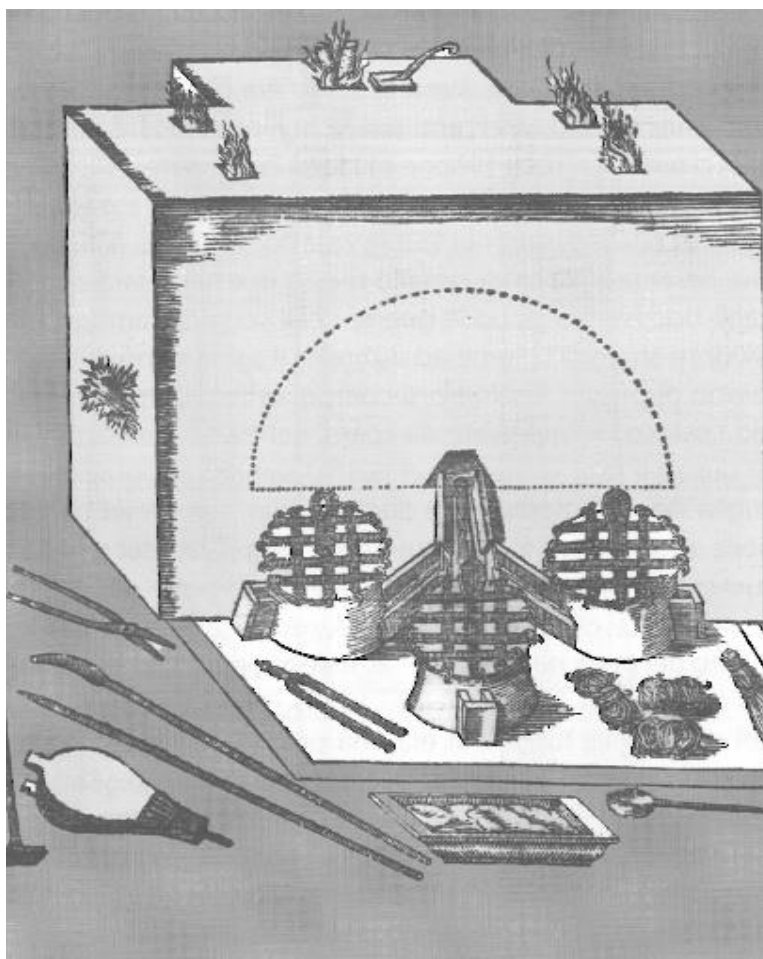


FIG. 3.11 Forno fusorio. Fonte: I cannoni di Venezia.

²⁴³ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²⁴⁴ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

²⁴⁵ http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_naval_i_n_ambito_veneziano, 16/01/2015

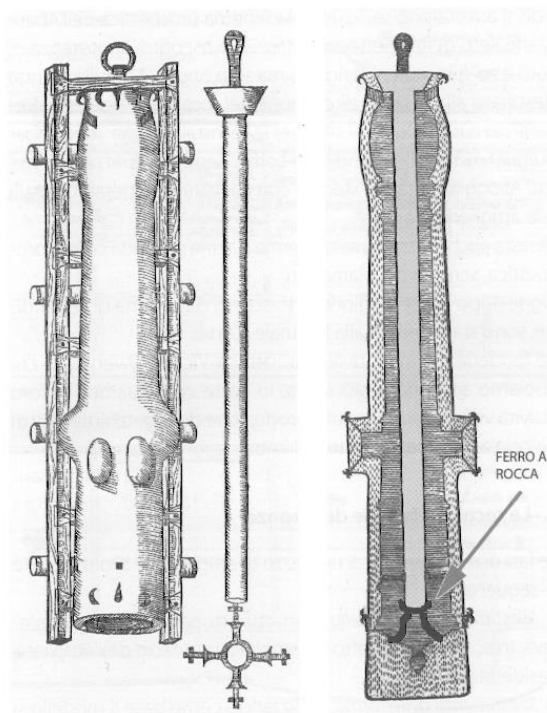


FIG. 3.12 Forma e anima di un cannone e sezione di una forma pronta per il getto. Fonte: *I cannoni di Venezia*

3.3.5 Famiglie Fonditrici

Le famiglie fonditrici di Venezia sono due: gli Alberghetti (FIG. 3.13) e i di Conti (FIG. 3.14).²⁴⁶

La prima che possiamo nominare, poiché il loro lavoro è ben documentato almeno nel periodo iniziale, è quella degli Alberghetti. L'inizio della loro attività risale al 1487, data in cui il capostipite Alberghetto arriva a Venezia seguito poco dopo dal figlio Sigismondo;²⁴⁷ la fabbricazione dei pezzi di artiglieria da parte di questa famiglia continua fino al 1797, anno in cui cade la Serenissima.²⁴⁸

²⁴⁶ V. J. Avery, *State and Private Bronze Foundries in Cinquecento Venice: New Light on the Alberghetti and di Conti Workshop*, University of Cambridge, p. 245

²⁴⁷ V. J. Avery, *State and Private Bronze Foundries in Cinquecento Venice: New Light on the Alberghetti and di Conti Workshop*, University of Cambridge, p. 245

²⁴⁸ M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 35

La famiglia “di Conti” è l'altra grande famiglia di fonditori al servizio della Repubblica. La loro attività inizia nel 1460 e termina nel 1650²⁴⁹ con il passaggio dell'attività (per l'estinzione) dal ramo maschile della famiglia a quello femminile con il cognome “Mazzaroli”, la cui attività di fabbricazione continua fino alla caduta della Repubblica.²⁵⁰

Facilmente riconoscibile è il fonditore che “firmava” il pezzo d'artiglieria con il suo nome o cognome o con le iniziali del nome e del cognome. Possiamo quindi trovare le lettere: *A* (corrispondente alla famiglia Alberghetti), *S*A* (Sigismondo Alberghetti), *T*C* (Tommaso di Conti), ecc.²⁵¹

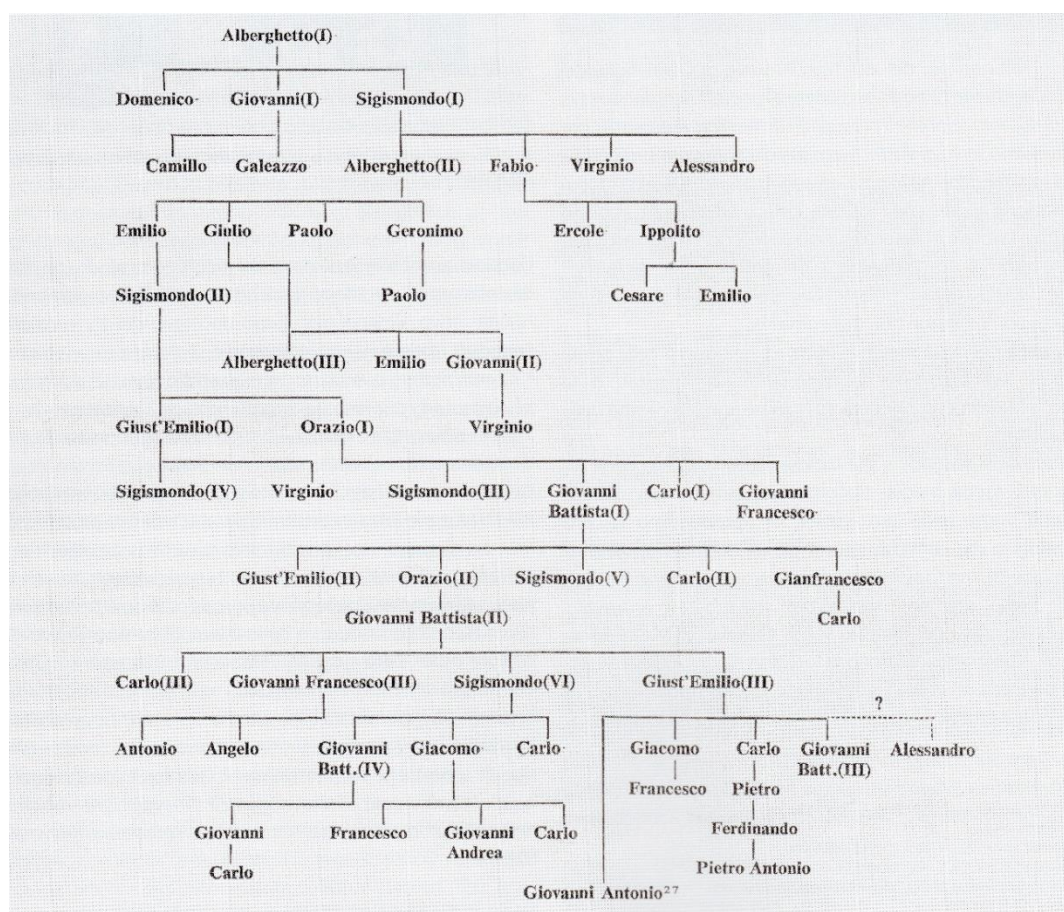


FIG. 3.13 Albero Genealogico famiglia Alberghetti. Fonte: Marco Morin

²⁴⁹ V. J. Avery, *State and Private Bronze Foundries in Cinquecento Venice: New Light on the Alberghetti and di Conti Workshop*, University of Cambridge, p. 245

²⁵⁰ M. Morin, *Luoghi della produzione, tecniche fusorie e fonditori a Venezia*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 35

²⁵¹ Tali lettere sono ben visibili nella volata del cannone e possono essere incise nel bronzo o in rilievo.

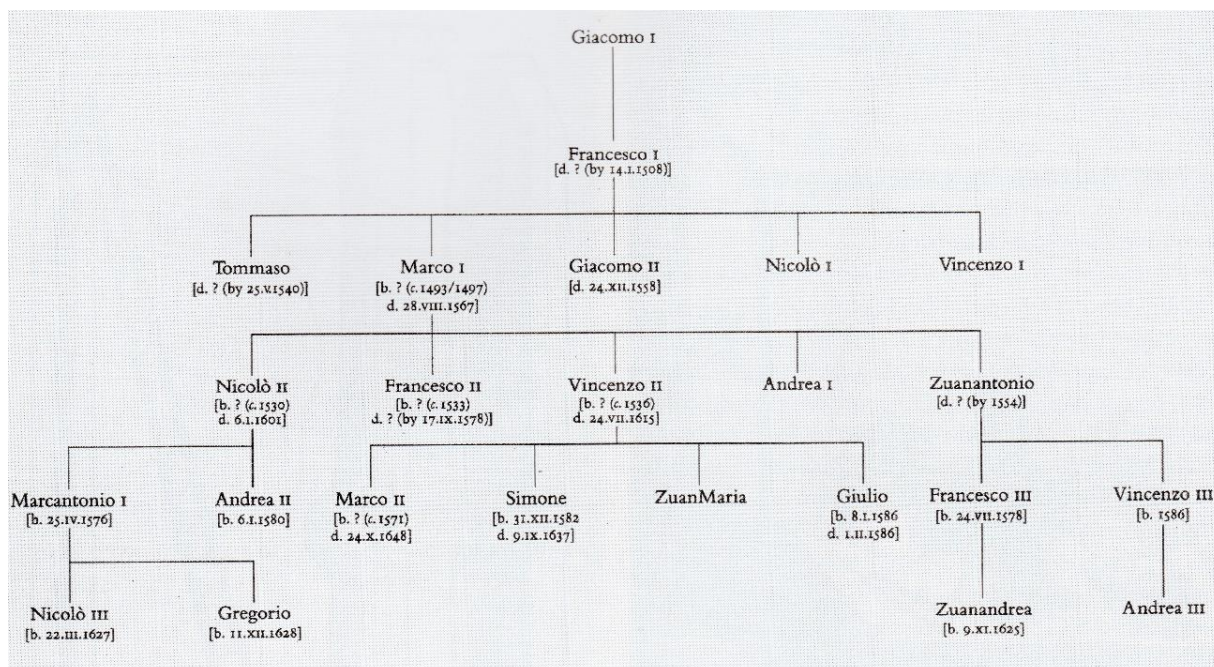


FIG. 3.14 Albero Genealogico famiglia di Conti. Fonte: V. J. Avery

3.3.6 La ricostruzione degli affusti della Fortezza Vecchia di Corfù

La marina da guerra della Repubblica intorno al XVII secolo si rinnovava profondamente con la creazione di una flotta di vascelli di linea che richiedeva aumento esponenziale del numero di artiglierie imbarcate.²⁵²

Nel 1676, con la produzione delle prime tredici unità navali servivano ben 600-700 cannoni ai quali dovevano essere aggiunti quelli di ferro per il naviglio sottile; si rende necessaria quindi la sostituzione,²⁵³ per l'alto numero richiesto, delle costose artiglierie in bronzo con i pezzi in ferro molto più economici.²⁵⁴

Il primo fonditore statale fu il bresciano Tiburzio Bailo che produsse 470 cannoni in ferro tra il 1680 ed il 1762. Dopo un tentativo fallito di fabbricare dei cannoni in

²⁵²<http://www.arsang.org/ZFrames%20STORICHE/cannoniCorfu/Scheda%20cannoni%20veneziani%20da%2040.pdf>, 15/02/2016

²⁵³ G. Candiani, *Tiburzio Bailo e il passaggio alla produzione di artiglierie in ferro*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 63

²⁵⁴<http://www.arsang.org/ZFrames%20STORICHE/cannoniCorfu/Scheda%20cannoni%20veneziani%20da%2040.pdf>, 15/02/2016

ferro direttamente all'interno dell'arsenale, Carlo Camozzi diventò il fonditore ufficiale della Repubblica nei primi anni 40 del 700.²⁵⁵

La Fortezza Vecchia di Corfù conserva due cannoni in ferro dia 40 libbre (sottili) di produzione veneziana posizionati su due affusti ricostruiti.²⁵⁶

L'affusto del primo cannone (identificazione n°6), di produzione del Camozzi per la presenza in rilievo della scritta CB (Camozi Bergamo), deriva dai prototipi in scala originali conservati all'interno della Fondazione Querini (FIG. 3.15) mentre il secondo cannone (identificazione n°18), un modello da fortezza sempre di produzione veneziana per la presenza della scritta CAMUTIUS F. (Camozi fecit), è posizionato su un affusto riprodotto sulla base di uno originale conservato all'interno dell'Arsenal Museum di Copenaghen (FIG. 3.16).²⁵⁷



²⁵⁵ C. Beltrame, M. Morin, *Note storiche sulla produzione in ferro di Carlo Camozzi*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 69

²⁵⁶<http://www.arsang.org/ZFrames%20STORICHE/cannoniCorfu/Scheda%20cannoni%20veneziani%20da%2040.pdf>, 15/02/2016

²⁵⁷<http://www.arsang.org/ZFrames%20STORICHE/cannoniCorfu/Scheda%20cannoni%20veneziani%20da%2040.pdf>, 15/02/2016



FIG. 3.15 Cannone 6 (1722-1724), sopra ricostruzione dell'affusto e posizione del cannone. Fonte: www.arsang.org





FIG. 3.16 Cannone 18 (1735), Sopra ricostruzione dell'affusto da assedio.
Fonte: www.arsang.org

3.4 La galea sottile

*“Al nome si de Dio e de la gloriosa virzene Maria.
Commenzo questo libro de rason de galie et grosse et sotile,
et fruste, et bergantini, et fregate et nave de ogni sorte,
et albori, et antene et armizi et anchore.”*
(Pre Teodoro de Nicolò)

3.4.1 Venezia e la sua flotta

La flotta veneziana poteva essere classificata in due diverse classi tipologiche: una era la flottiglia preposta alla navigazione lagunare per gli scopi più differenti

come quelli di trasporto di cose e persone, l'altra era una flottiglia atta alla navigazione in mare aperto con una predilezione delle rotte mediterranee anche se venivano documentate regolarmente rotte oltre le colonne d'Ercole per raggiungere l'Inghilterra e le Fiandre.²⁵⁸

La nave che ne decretò la fortuna commerciale e militare fu la galea; un'imbarcazione che da semplice funzione di appoggio alla flotta bizantina, trovò un grande utilizzo nelle varie marinerie del Mediterraneo che ne modificarono e ne migliorarono le qualità tecniche e navali creando numerosi varianti a seconda dell'utilizzo preposto mercantile (FIG. 3.17) o militare.²⁵⁹ (FIG. 3.18)

La galea sottile²⁶⁰ o mezzana,²⁶¹ spina dorsale della flotta veneziana all'inizio del XV secolo, aveva una lunghezza di 42,22 metri, una larghezza massima in "bocca" di 5,04 metri e con 22-25 banchi di voga.²⁶²

Al centro dell'imbarcazione, da prua a poppa era sistemata la corsia che permetteva il facile accesso alle varie zone di coperta.²⁶³ La posizione dei banchi per quasi tutta la lunghezza della fiancata di dritta e di sinistra, non permettevano l'alloggiamento dei pezzi di artiglieria che venivano invece armati a prua e a poppa.²⁶⁴ Il pezzo di maggior calibro che solitamente era un cannone oppure una colubrina, si trovava centralmente su un apposito affusto a corsia per il notevole rinculo dell'arma; ai lati di questo potevano essere armati aspidi, sacri, falconi, ecc.²⁶⁵

²⁵⁸ F. C. Lane, *Le navi di Venezia fra i secoli XIII e XVI*, Giulio Einaudi editore, Torino, 1983, pp. 56-68

²⁵⁹ M. Capulli, *Le navi della Serenissima. La "galea" di Lazise*, Marsilio, Venezia, 2003, p. 88

²⁶⁰ Con il nome "galea sottile" si vuole creare una differenziazione tipologica da un altro tipo di galea ossia la "galea grossa" di maggiori dimensioni e usata per scopi commerciali.

²⁶¹ C. A. Levi, *Le navi della Serenissima*, Dario De Bastiani Editore, Vittorio Veneto, 2011, p. 106

²⁶² <http://www.veniceboats.com/it-flotta-navi-navi-sottili.htm>, 1/01/2016

²⁶³ M. Morin, Alcune notizie sui Fonditori veneziani d'artiglierie nel XVI secolo e sulle loro opere, p.27

²⁶⁴ M. Morin, *L'armamento sulle unità navali della Serenissima*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia, Artiglieria della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 44

²⁶⁵ M. Morin, *L'armamento sulle unità navali della Serenissima*, in C. Beltrame, M. Morin (a cura di), *I cannoni di Venezia, Artiglieria della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze, 2014, p. 44

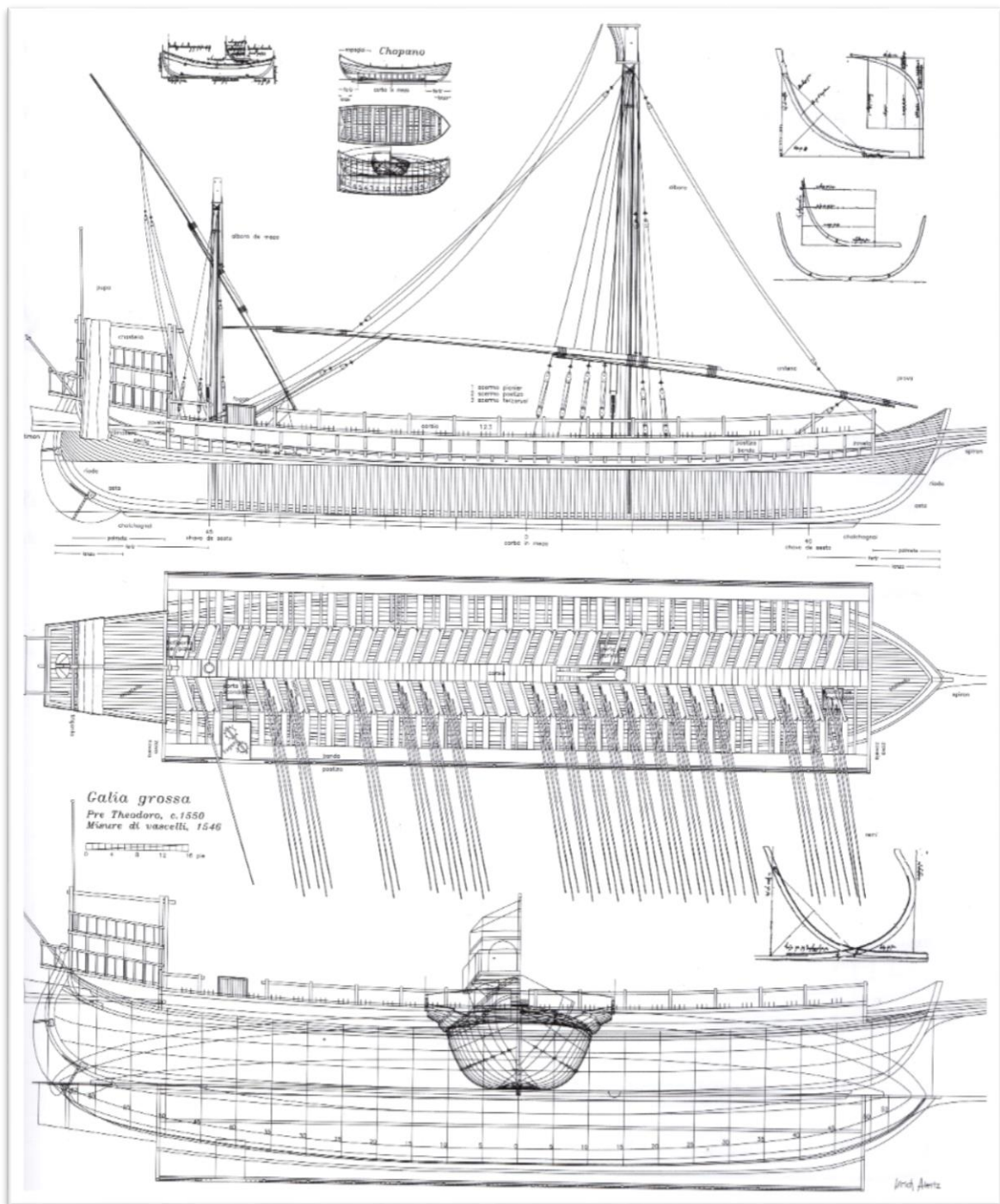




FIG. 3.18 Battaglia di Lepanto con galee e galeazze. Fonte: Paolo Veronese

3.4.2 Le fasi costruttive di una galea sottile

La costruzione di una galea sottile (come di qualsiasi altra imbarcazione) all'interno dell'Arsenale era affidata ad un gran numero di uomini divisi in corporazioni ciascuna con la propria specializzazione come i marangoni, che costruivano l'opera viva della nave e i calafati che invece si occupavano dell'opera morta.²⁶⁶ La qualità del lavoro dei maestri d'ascia per lo Stato era di fondamentale importanza tanto che per la produzione delle galee sottili venivano assunti dei maestri di origine greca all'inizio del XV secolo, specializzati nella costruzione di questi bastimenti.²⁶⁷

²⁶⁶ R. C. Davis, *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza Editore, Vicenza, 1997, p. 23

²⁶⁷ M. Bondioli, *The Arsenal of Venice and the Art of Building Ships*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 10-13

Le fasi di costruzione di una galea sottile potrebbero essere divise in due: la prima con la costruzione dell'ossatura interna che ricorda molto vagamente quella di un essere vertebrato formata dalla chiglia (colonna vertebrale), dalle ordinate (costole) e dal fasciame (pelle); questo corpo od opera viva²⁶⁸ era costruito (per quanto riguarda la galea) con il sistema a scheletro portante.²⁶⁹ La costruzione proseguiva con la seconda fase lavorando sullo scafo già varato all'interno dei "tesoni", lasciando libero in tal modo il cantiere per altre costruzioni e non fermando il ciclo di produzione.²⁷⁰

Il maestro d'ascia era una figura vitale per la Repubblica, depositario delle antiche tradizioni e delle tecnologie custodite con tanta gelosia dallo Stato da Mar e le cui conoscenze venivano trasmesse oralmente di padre in figlio e/o da maestro ad allievo.²⁷¹ È possibile "conoscere" alcuni maestri d'ascia che lavoravano all'interno del complesso statale con qualche accenno sui documenti a differenza degli altrettanto famosi carpentieri, che invece non intrattenevano alcun rapporto con lo stato.²⁷²

Uno dei maestri più conosciuti oggi è Pre Teodoro de Nicolò della metà del XVI secolo²⁷³ di cui ci è giunto un manoscritto intitolato "*Instructione sul modo di fabricare galere*" di notevole importanza e conservato alla biblioteca Nazionale Marciana;²⁷⁴ un trattato che si occupa quasi esclusivamente della costruzione di carene.²⁷⁵

²⁶⁸ Termine che indica la parte di scafo che si trova al di sotto della linea di galleggiamento al contrario dell'opera morta.

²⁶⁹ C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci Editore, Roma, 2012, p. 205

²⁷⁰ U. Pizzarello, *Gli strumenti di lavoro*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 115

²⁷¹ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁷² F. C. Lane, *Le navi di Venezia fra i secoli XIII e XVI*, Giulio Einaudi editore, Torino, 1983, p. 285

²⁷³ U. Alertz, *The Venetian Merchant Galley and System of Partisoni- Initial Steps towards Modern Ship Design*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 213-221

²⁷⁴ F. C. Lane, *Le navi di Venezia fra i secoli XIII e XVI*, Giulio Einaudi editore, Torino, 1983, p. 284

²⁷⁵ F. C. Lane, *Le navi di Venezia fra i secoli XIII e XVI*, Giulio Einaudi editore, Torino, 1983, p. 285

L'ipotetica costruzione di una galea veneziana dovrebbe quindi partire dalla conoscenza dei documenti scritti dai maestri d'ascia provenienti dai loro taccuini o dai loro trattati.²⁷⁶ Tuttavia, per lo sconforto dei ricercatori, i manoscritti rimangono di difficile comprensione per la complessità verbale²⁷⁷ e grafica che complicano il tentativo di formulare una teoria, che si possa ritenere convincente, della costruzione veneziana navale antica;²⁷⁸ ad esempio le istruzioni di Teodoro sono estremamente criptiche e se non accompagnate da dei diagrammi sarebbero incomprensibili.²⁷⁹

Nel 1996 dopo quattrocento anni di totale oblio, è stato ritrovato il manoscritto di Michele da Rodi che navigò per ben 40 anni con la flotta veneziana nell'Atlantico, nel Mediterraneo e nel Mar Nero.²⁸⁰ I suoi scritti registrano molte informazioni sull'arte della navigazione e della costruzione navale usufruibili da chiunque sul sito internet grazie al lavoro di un team del Dibner Institute for the History of Science and Technology.²⁸¹

Il trattato sulla cantieristica navale veneziana offre due differenti approcci alle difficoltà di determinare, non la forma generale dell'imbarcazione, ma le centinaia se non migliaia di parti di legno che dovevano essere tagliate e poi assemblate insieme.²⁸²

L'approccio su carta per le costruzioni navali dell'arsenale di Michele da Rodi prevede una lunga lista di misure per le differenti parti dello scafo che generalmente è divisa in sezioni separate corrispondenti alla sequenza di costruzione dell'imbarcazione.²⁸³

L'approccio su carta dimostra che si tratta della costruzione di una nave che è stata già progettata e che tali misure, impossibili da memorizzare da parte del maestro d'ascia, venivano scritte su carta.²⁸⁴

²⁷⁶ Tra il XV ed il XVI secolo i più importanti trattati sono: la *Fabbrica di galere*, gli appunti di Giorgio Timbotta e la *Visione di Drachio*.

²⁷⁷ Il testo è stato scritto in dialetto veneziano medievale.

²⁷⁸ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁷⁹ F. C. Lane, *Le navi di Venezia fra i secoli XIII e XVI*, Giulio Einaudi editore, Torino, 1983, p. 285

²⁸⁰ <http://brunelleschi.imss.fi.it/michaelofrhodes/life.html>, 4/02/2016

²⁸¹ <http://brunelleschi.imss.fi.it/michaelofrhodes/life.html>, 4/02/2016

²⁸² http://brunelleschi.imss.fi.it/michaelofrhodes/ships_design.html, 2/02/2016

²⁸³ http://brunelleschi.imss.fi.it/michaelofrhodes/ships_design.html, 2/02/2016

²⁸⁴ http://brunelleschi.imss.fi.it/michaelofrhodes/ships_design.html, 2/02/2016

Lo studio teorico si dimostra necessario al ricercatore che vuole avanzare delle ipotesi su come potrebbe essersi evoluta la costruzione navale.

La ricostruzione proposta da Mauro Bondioli ha seguito un preciso metodo scientifico che è iniziato con la ricerca archivistica, la catalogazione di tutta la documentazione, l'individuazione dell'oggetto della ricerca che nel nostro caso è la "galea sottile" per il suo riscontro in ogni manoscritto, la scomposizione dei testi in fasi semplici, la creazione di un database permettendo così un'analisi comparata delle istruzioni costruttive e un successivo ordinamento delle istruzioni verificate, corrette e riproposte, in una presunta sequenza costruttiva.²⁸⁵

L'utilizzo del software CAD (Computer Aided Design) ha permesso poi di dare una veste grafica alle varie istruzioni costruttive e con l'interpretazione grafica, si sono potuti elaborare dei principi e dei metodi di costruzione per poi sottoporre le tesi formulate a verifica.²⁸⁶

I dati forniti danno la possibilità di avanzare una serie di ipotesi sulle costruzioni navali, dati che dovrebbero essere comprovati o "piegati" all'evidenza archeologica o alla prova sperimentale ma che comunque permettono di avere un quadro teorico della sequenza costruttiva di una galea sottile.²⁸⁷

La sequenza costruttiva dello scafo era eseguita una volta sola raccogliendo tutte le misure, per le successive navi, su apposite tavolette o sui sestì;²⁸⁸ il maestro d'ascia quindi giungeva ad un principio di costruzione che una volta ritenuto valido, poteva essere applicato su tutti i bastimenti della stessa tipologia.²⁸⁹

²⁸⁵http://www.academia.edu/1357777/1_LArsenale_di_Venezia_e_larte_della_costruzione_navale_---_2_Larte_della_progettazione_e_della_costruzione_delle_galee_veneziane_dal_XV_al_XVI_secolo, 19/01/2016

²⁸⁶ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology*, Venice 2000, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁸⁷ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁸⁸ Il sestò (tutt'ora utilizzato in molti cantieri per la sua praticità) si tratta di una dima in grandezza naturale che attraverso le rotazioni e i scorrimenti che vengono guidati dai segni permettono di creare direttamente le ordinate in scala naturale.

²⁸⁹ F. C. Lane, *Le navi di Venezia fra i secoli XIII e XVI*, Giulio Einaudi Editore, Torino, 1983, p. 287

Non si tratta di un lavoro meccanico, ma di un lavoro qui sinteticamente descritto, frutto dell'esperienza artigianale che il maestro poteva variare e personalizzare per svariate esigenze o per doti personali.²⁹⁰

1. La costruzione della nave iniziava con la posizione di una serie di pali collegati tra di loro da delle lunghe assi (maistre) che costituiscono la base della costruzione. La lunghezza della galea si determina utilizzando una corda tesa (trizuola) tra due aste esterne.²⁹¹ (FIG 3.19)

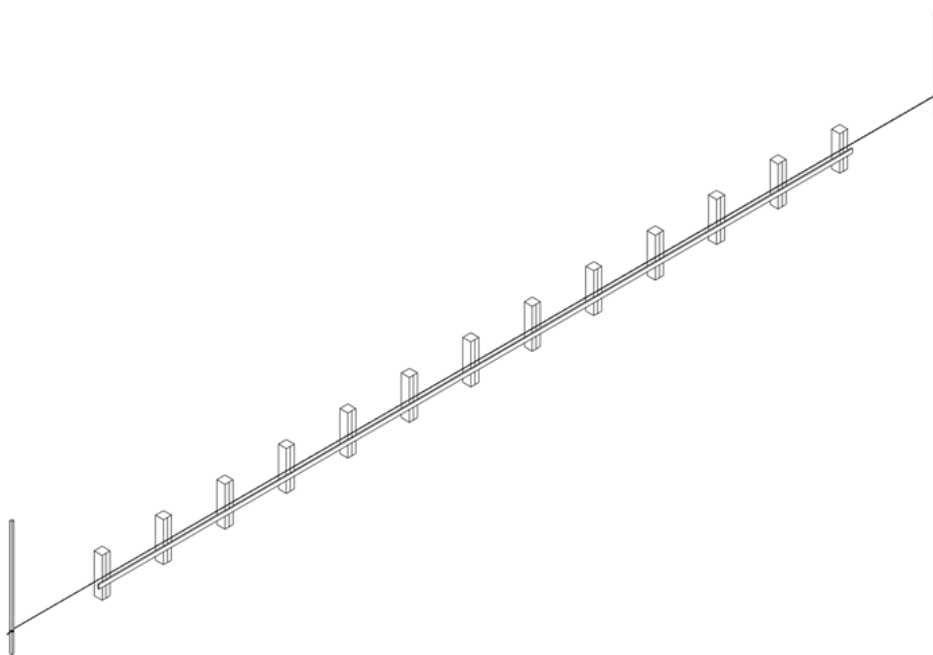


FIG. 3.19. Disegno di Mauro Bondioli

²⁹⁰ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁹¹ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

2. Di seguito, con un segno a stella vengono marcati gli slanci (lanzi) delle ruote di prua e di poppa procedendo a definire la curva della chiglia facendo cadere una corda che è stata fissata ad altezze differenti alle estremità.²⁹² (FIG. 3.20)

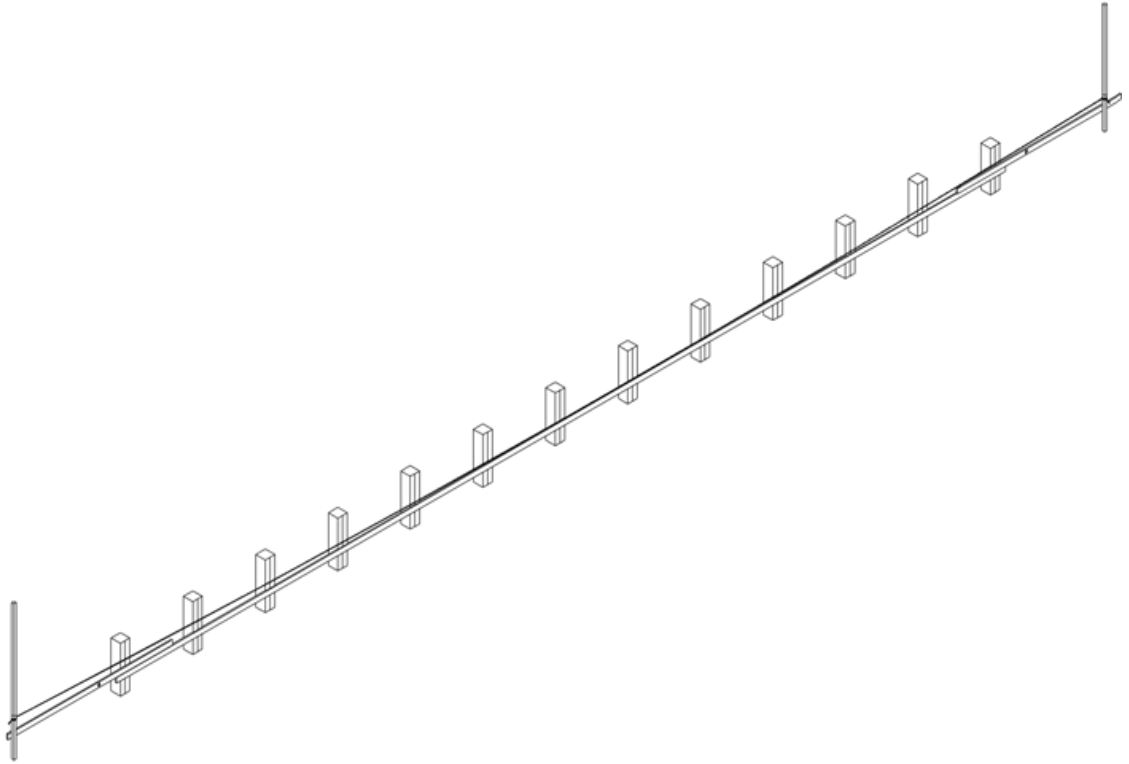


FIG. 3.2. Disegno di Mauro Bondioli

²⁹² M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

3. Con la curva creata, si collocano per il sostegno della chiglia una serie di travi.²⁹³ (FIG. 3.22)

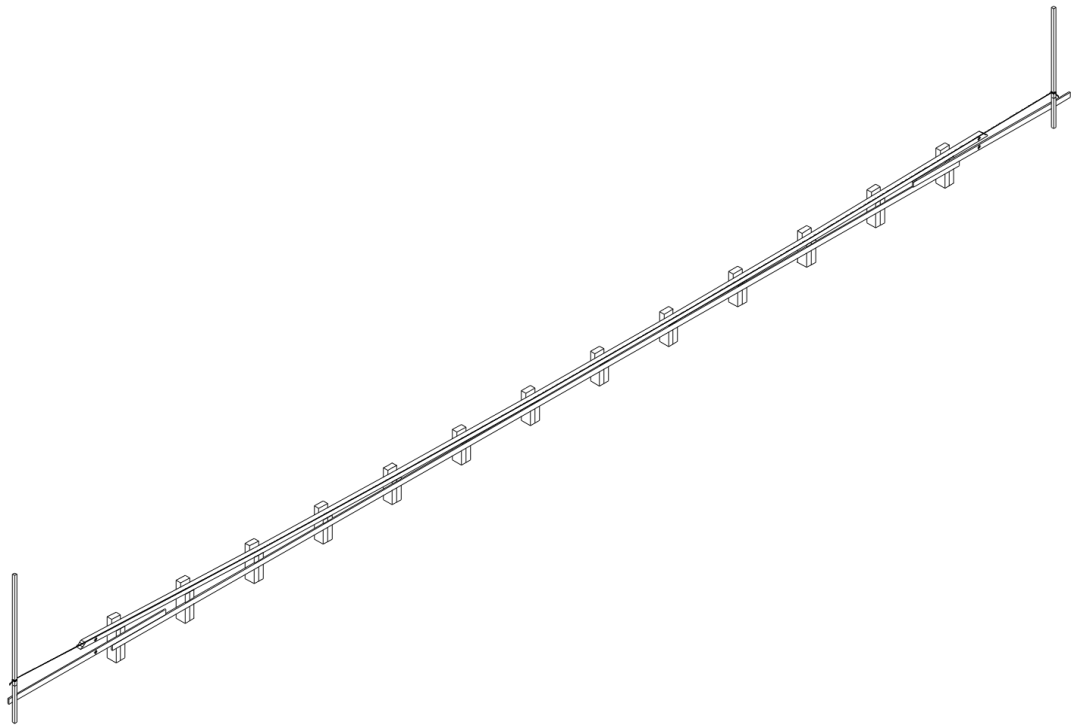


FIG. 3.22. Disegno di Mauro Bondioli

4. Su queste travi vengono collocate delle aste in cui verranno collocate tre ordinate cospicue: l'ordinata centrale (corba de mezo) e due ordinate di prua e di poppa (qudiere corbe).²⁹⁴ (FIG. 3.23)

²⁹³ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁹⁴ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

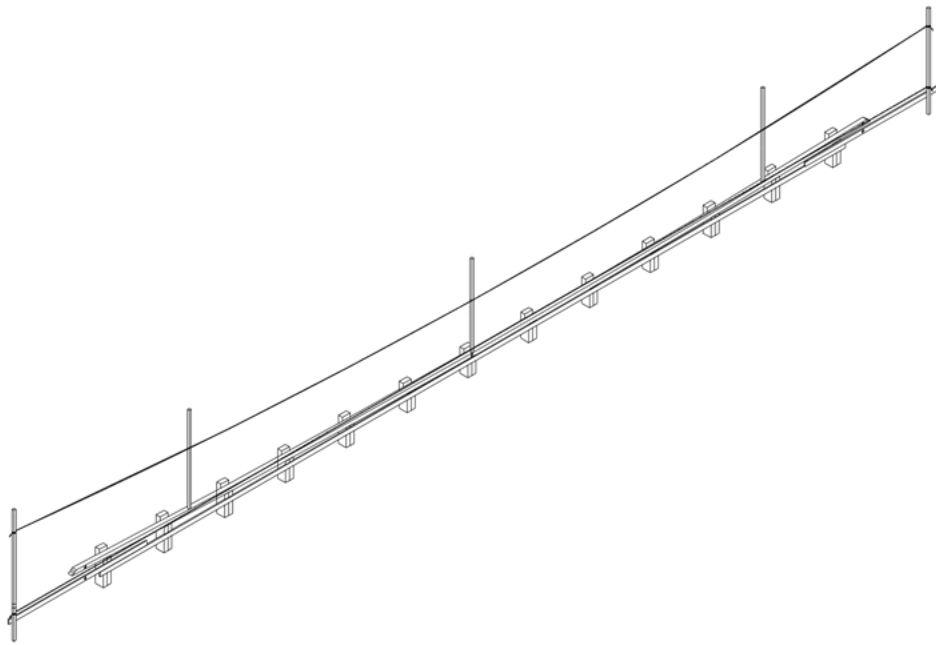


FIG. 3.23. Disegno di Mauro Bondioli

4. BIS. A prua ed a poppa (in prossimità del segno degli slanci) ad intervalli regolari con l'aiuto di un bastoncino vengono rilevati i tratti terminali della curva della chiglia.²⁹⁵

5. Le ruote vengono messe in opera e con gli elementi che compongono la chiglia, la struttura longitudinale della nave viene completata.²⁹⁶ (FIG. 3.24)

²⁹⁵ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁹⁶ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

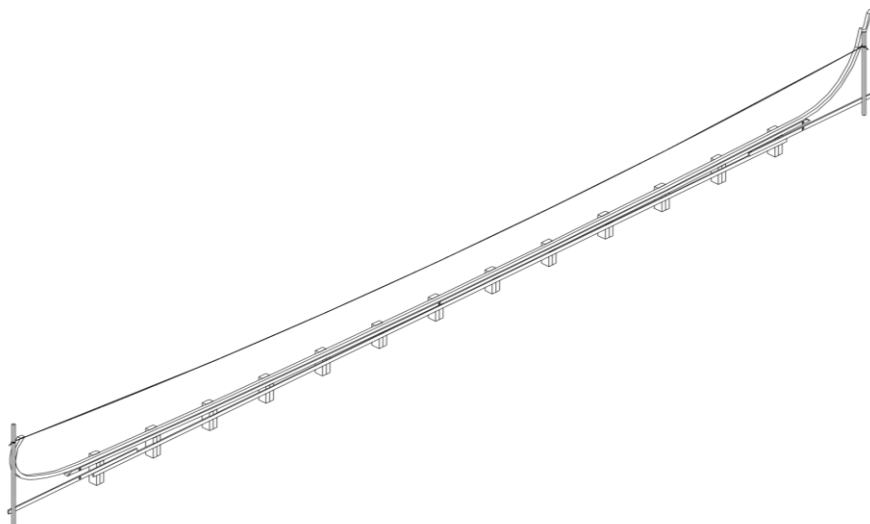


FIG. 3.24. Disegno di Mauro Bondioli

6. Nella struttura longitudinale si procede marcando la posizione di tutte le ordinate ed una ogni cinque viene evidenziata (corba de onza). Si segnano poi le altezze intermedie dei putali e dell'innalzamento inferiore delle ordinate (stella) attraverso l'utilizzo di una corda che sfiora la chiglia e che passa alla stesa altezza.²⁹⁷ (FIG. 3.25)

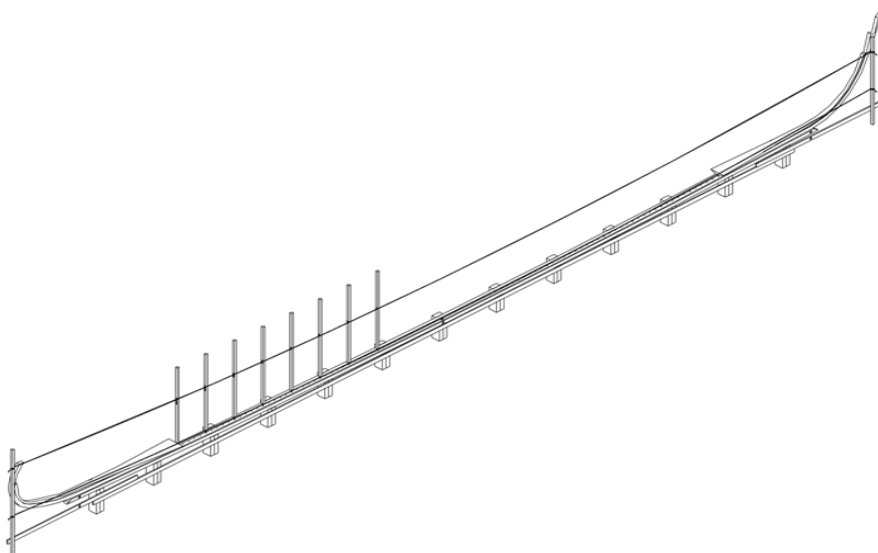


FIG. 3.25. Disegno di Mauro Bondioli

²⁹⁷ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

7. Si collocano l'ordinata centrale e quelle di prua e di poppa e di seguito si mettono in opera tutte le ordinate intermedie, una ogni cinque.²⁹⁸ (FIG. 3.26)

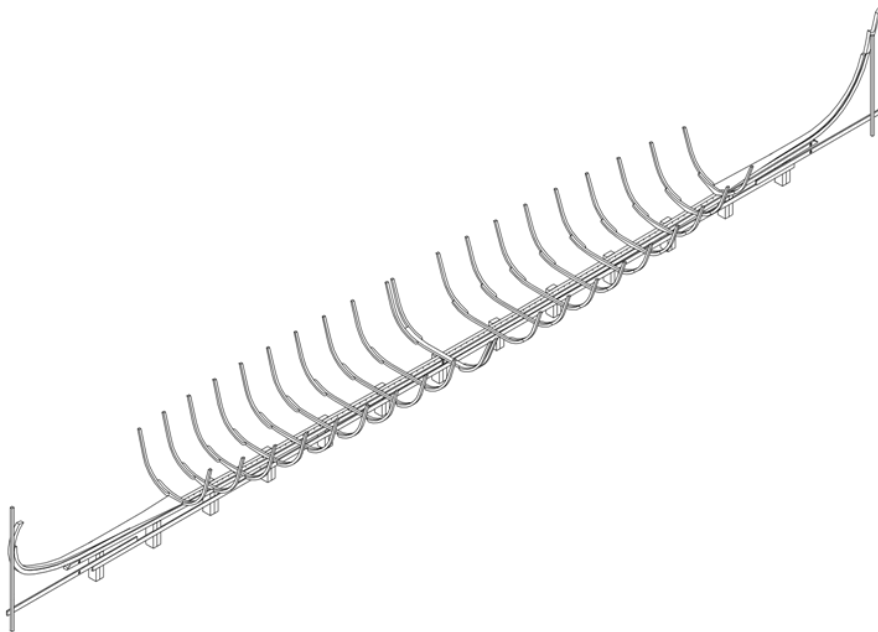


FIG. 3.26. Disegno di Mauro Bondioli

Il fasciame esterno si incastrava alle ordinate per mezzo di intagli chiamati ammorsature; una soluzione che ricorda molto la costruzione navale nel mondo antico e che veniva ancora utilizzata nelle navi a scheletro; il fasciame interno copriva le ordinate dal ginocchio verso l'alto.²⁹⁹

La coperta era formata da delle tavole poste sopra a degli elementi trasversali che venivano chiamate "latte" che con la loro curvatura, collegavano le due fiancate della nave.³⁰⁰ Nel suo asse longitudinale ed al centro della nave, si

²⁹⁸ M. Bondioli, *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology*, Venice 2000, Oxbow Books, Oxford, 2003, pp. 222-227

²⁹⁹ C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci Editore, Roma, 2012, p. 212

³⁰⁰ M. Capulli, *Le navi della Serenissima. La "galea" di Lazise*, Marsilio, Venezia, 2003, p. 90

trovava la corsia dalle molteplici funzioni: impedire l'entrata dell'acqua nello scafo, l'alloggiamento dell'albero di maestra, ecc.³⁰¹

La costruzione veniva completata con il castello di poppa, luogo che serviva da ponte di comando (in cui alloggiavano i patrizi e il sovracomito) ed alla manovra dei timoni.³⁰²

Molto interessante potrebbe risultare il modello di una galea in scala 1:25, costruita da Gilberto Penzo che pur non annoverandosi come progetto sperimentale, dimostra come possa essere possibile la costruzione di una galea seguendo i piani di costruzione e come sia stato scelto il legno più consono in base alle varie parti ad esempio preferendo gli stortami per le ordinate e le parti curve dello scafo.³⁰³

Un progetto di archeologia sperimentale con la ricostruzione di una galea sottile, potrebbe essere notevolmente proficuo nella ricostruzione storica delle tecniche e delle evoluzioni costruttive restituendo un pezzetto di sapere manuale andato perso. (FIG.3.27), (FIG.3.28)

³⁰¹ M. Capulli, *Le navi della Serenissima. La "galea" di Lazise*, Marsilio, Venezia, 2003, p. 90

³⁰² M. Capulli, *Le navi della Serenissima. La "galea" di Lazise*, Marsilio, Venezia, 2003, p. 90

³⁰³ <http://www.veniceboats.com/Modelli-galea-galera.htm>, 6/01/2016.



FIG. 3.27 Vista di prua della galea imperiale ottomana "Kadirga". Fonte:
<http://www.denizmuzeleri.tsk.tr/>



FIG. 3.28 Vista di poppa della galea imperiale ottomana "Kadirga". Fonte:
<http://www.denizmuzeleri.tsk.tr/>

3.5 I remi della Repubblica

3.5.1 Navi, remi e remèri

Le galee erano navi spinte dalla forza motrice del vento o da quella umana. Contrariamente a quanto si possa pensare, l'uso dei remi era ristretto a determinati casi o situazioni e la navigazione solitamente avveniva con l'uso di vele latine di grandi dimensioni che permettevano di stringere il vento meglio di quelle quadre.³⁰⁴

L'uso del remo si rendeva indispensabile qualora la forza motrice del vento veniva meno o durante le battaglie in cui la manovrabilità dell'imbarcazione era affidata all'elevato numero di rematori.³⁰⁵

Considerato l'elevato numero di rematori che ogni galea possedeva, (FIG. 3.29) elevato era anche il numero di remi che dovevano essere fabbricati (basti pensare che mediamente per una galea sottile servivano una media di 150 remi)³⁰⁶ nell'Officina dei Remèri all'interno dell'Arsenale in cui gli artigiani, che prendevano il nome di "remèri", lavoravano sopra cavalletti e morse con seghe, pialle ed altri ferri del mestiere.³⁰⁷

Riuniti in una corporazione dal 15 settembre 1307³⁰⁸ con il riconoscimento di norme atte a regolare l'esercizio del mestiere e i vari rapporti produttivi e lavorativi,³⁰⁹ i remèri appartenevano ad una delle tre arti maggiori;³¹⁰ oltre ai "remèri de déntro" che lavoravano all'interno del complesso arsenalizio, c'erano

³⁰⁴ F. C. Lane, *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino, 1978, p. 56

³⁰⁵ U. Pizzarello, *Legni-Note sulla marineria veneziana*, in U. Pizzarello, F. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Venezia, 1983, p. 107

³⁰⁶ M. Agnoletti, *Gestione del bosco e costruzioni navali nell'epoca d'oro (secoli XVI-XVII)*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 115

³⁰⁷ U. Pizzarello, *Legni-Note sulla marineria veneziana*, in U. Pizzarello, F. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, L'altra riva, Venezia, 1983, p. 107

³⁰⁸ G. Caniato, *L'arte dei remèri di Venezia: una singolare persistenza*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 15

³⁰⁹ G. Caniato, *La mariègola dei remèri*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 54

³¹⁰ R. C. Davis, *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza, Vicenza, 1997, p. 23

i “*remèri de fuòra*” che producevano quei remi utilizzati dalle gondole ed altri tipi di barche per il trasporto di merci e materiali.³¹¹ (FIG. 3.30)

Le due facce della Pala del remo presentano un disegno differente e i suoi bordi sono protetti da dei “cortei”, ossia dei lunghi tasselli in legno più duro e con la duplice funzione di essere più resistente all’usura e conferire una corretta incidenza nel momento in cui entra in acqua.³¹² La pala man mano che si procede verso la sua sommità si assottiglia e si trasforma in una sezione circolare che ne agevola l’impugnatura chiamata “ziron”; un rigonfiamento notevole è presente nella sommità del remo delle galee che serve per controbilanciare³¹³ la lunga pala che sporge dallo scafo della nave.³¹⁴

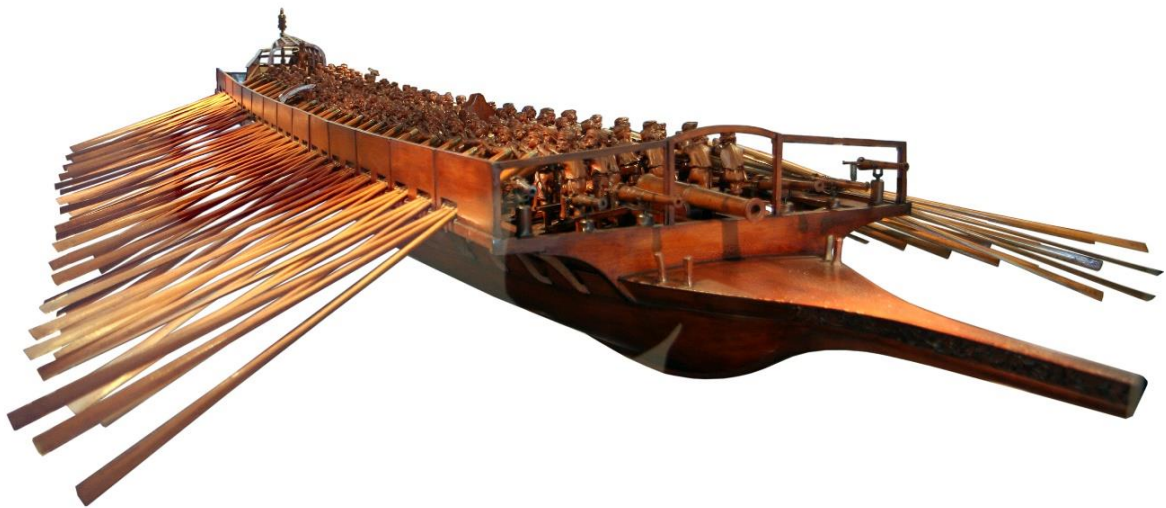


FIG. 3.29 Modello di una galea con rematori. Fonte: Museo Storico Navale di Venezia

³¹¹ M. Dal Borgo, *L'arte dei remèri*, in G. Caniato (a cura di), *Arte degli squerarioli*, Stamperia di Venezia, Mestre, 1985, p. 124

³¹² U. Pizzarello, *Gli strumenti di lavoro*, in *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, a cura di U. Pizzarello, V. Fontana, l'Altra Riva, 1983, Treviso, p. 82

³¹³ Nelle galeazze il remo era di notevole dimensioni potendo raggiungere il peso di 80 Kg ed una lunghezza di 11 metri.

³¹⁴ U. Pizzarello, *Gli strumenti di lavoro*, in U. Pizzarello, V. Fontana (a cura di), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, 1983, Treviso, p. 82



Fig.3.30 Insegna dei remèri del 1517. Fonte: *L'Arte dei remèri*

3.5.2 La ricostruzione di un remo da galea

Una delle più grandi flotte militari e mercantili che il mondo avesse mai visto richiedeva una grande quantità di materia prima per rendere quelle pretese di dominio e commercio, una realtà.

Legni forti come il rovere dall'Istria, dalla Romagna e dalle Isole Egee, l'abete rosso e bianco ed il larice per gli alberi delle navi ed infine il faggio per i remi³¹⁵. La foresta del Cansiglio, con i suoi faggi, era la fonte principale per l'approvvigionamento di legname³¹⁶ della Serenissima (FIG 3.31) la cui presenza si attestava fin dall'inizio del XV secolo e nel 1548 diventava una proprietà esclusiva dello stato;³¹⁷ controllo esercitato dai Provveditori ai boschi che si assumevano il compito di inviare i proti per il controllo diretto del legname ed

³¹⁵ A. Lazzarini, *Boschi, legnami, costruzioni navali. L'Arsenale di Venezia fra XVI e XVIII secolo*, «Archivio veneto», CXLV (2014), s. VI, n. 7, pp. 111-175

³¹⁶ Il legno per la Repubblica di Venezia era una delle materie prime più importanti essenziali per la città. Oltre ad essere impiegato largamente per le costruzioni navali, esso era fondamentale per l'espansione spaziale della città nella laguna poiché usato per le fondamenta dei vari edifici.

³¹⁷ G. Cerni, *Il faggio da remi del Cansiglio*, in S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (a cura di), *Navis. Archeologia, storia, etnologia navale*, Atti del I convegno nazionale (Cesenatico), Bari, 2010, pp. 267-268

esperto nella selezione dei faggi dirigendo in conseguenza, tutte le fasi di abbattimento, stacco, spacco, ecc.³¹⁸

Dal tronco di faggio si potevano ricavare mediamente dai 4 ai 6 stèle da remo se il diametro del tronco era superiore a 50 centimetri;³¹⁹ i remi oltre che dal faggio, potevano essere ottenuti dall'acero, un legno più resistente e pregiato ma meno reperibile.³²⁰

Nel 2007, in occasione del 700° anniversario della Meriegola (1307-2007) ossia lo statuto dell'Arte dei remèri, l'associazione "El Felze" in collaborazione con associazioni, enti ed autorità ha organizzato una ricostruzione di alcuni remi dopo 250 anni da quando Venezia non ne faceva di tale località "Bosco da Reme della Serenissima".³²¹

La ricostruzione filologica della lavorazione delle stèle da remo è iniziata nel 2006 con l'intenzione di fabbricare un remo di 9.3 metri;³²² un progetto sperimentale finanziato da Veneto Agricoltura³²³ (ente preposto alla gestione dell'area veneta del bosco del Cansiglio). Nei mesi di maggio e dicembre si sono scelti, dopo una ricerca non facile,³²⁴ due alberi da abbattere e da spaccare in stèle lungo la fibratura;³²⁵ tali stèle sono state fatte stagionare naturalmente: sollevate da terra per favorire il circolo dell'aria ed al riparo dall'acqua.³²⁶

³¹⁸ G. Cerni. *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 150

³¹⁹ G. Cerni. *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 147

³²⁰ M. Dal Borgo, *L'arte dei remèri*, in G. Caniato (a cura di), *Arte degli squerarioli*, Stamperia di Venezia, Mestre, 1985, p. 126

³²¹ <http://www.venetoagricoltura.org/basic.php?ID=1446>, 6/12/2015.

³²² G. Cerni. *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 156

³²³ <http://www.venetoagricoltura.org/basic.php?ID=1446>, 23/01/2016

³²⁴ G. Cerni. *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 154

³²⁵ G. Cerni. *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 150

³²⁶ G. Cerni. *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 156

Il remo ricostruito è un remo pianero della “galea imperatoris” del 1439 sotto l'indicazione di Mauro Bondioli.³²⁷

Il faggio il cui legno è flessibile e resistente, è stato selezionato e abbattuto con quelli che erano i criteri della Repubblica nella scelta delle piante migliori ossia di un albero con fibratura dritta (tipico del Cansiglio è l'andamento elicoidale delle fibre del legno),³²⁸ un diametro di almeno 50 centimetri, l'assialità del fusto per 37 piedi veneti³²⁹ (per un remo da galea) e senza nodi.³³⁰

La scelta del legno da cui plasmare il remo è ricaduta su una sola delle 8 stèle ricavate dai due faggi;³³¹ come prima operazione si è tracciato il remo con filo di lana e povere rossa, poi si è passato alla costruzione sgrassando la stèla e portandola alla giusta misura tracciata. Per tale operazioni è stata usata la dolaòra, una scure arcaica con il manico disassato e ricurvo la cui ricostruzione sperimentale³³² da parte dei fravi (fabbri)³³³ ha interessato anche questo strumento. La ricostruzione filologica è proseguita con procedure tuttora usate dai remèri veneziani.³³⁴

Il remo realizzato nei fine settimana del mese di agosto (18-19 e 25-29), ora è conservato nel Museo dell'Uomo in Cansiglio (MUC)³³⁵ nel paese di Sperto D'Alpago (BL). (FIG. 3.32)

³²⁷ G. Cerni, *Il faggio da remi del Cansiglio*, in S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (a cura di), *Navis. Archeologia, storia, etnologia navale*, Atti del I convegno nazionale (Cesenatico), Bari, 2010, pp. 267-268

³²⁸ M. Agnoletti, *Gestione del bosco e costruzioni navali nell'epoca d'oro (secoli XVI-XVII)*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona, 2007, p. 122

³²⁹ 12,86 metri.

³³⁰ G. Cerni, *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre edizioni, Verona, 2007, p. 152

³³¹ G. Cerni, *Il faggio da remi del Cansiglio*, in S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (a cura di), *Navis. Archeologia, storia, etnologia navale*, Atti del I convegno nazionale (Cesenatico), Bari, 2010, pp. 267-268

³³² A. Ervas, E. Ervas, *Gli utensili forgiati per un'arte*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre edizioni, Verona, 2007, p. 191

³³³ G. Cerni, *La stèle da remo del Cansiglio e il progetto del remo da galea*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre edizioni, Verona, 2007, p. 154

³³⁴ G. Cerni, *Il faggio da remi del Cansiglio*, in S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (a cura di), *Navis. Archeologia, storia, etnologia navale*, Atti del I convegno nazionale (Cesenatico), Bari, 2010, pp. 267-268

³³⁵ <http://www.venetoagricoltura.org/basic.php?ID=1446>, 14/12/2015.



FIG. 3.32 Bosco da remi del Cansiglio. Fonte: www.venetostoria.com

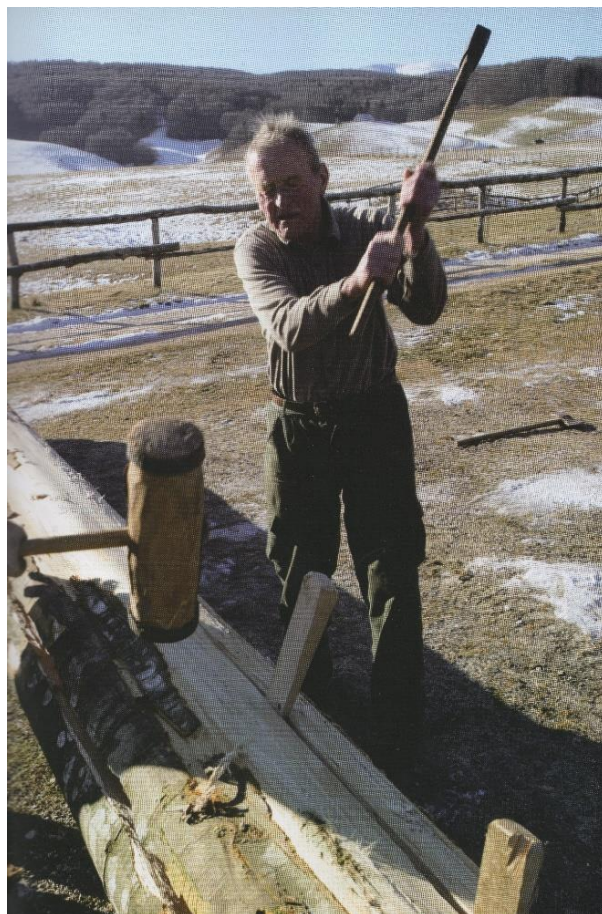


FIG. 3.32 Spacco in stele del tronco. Fonte: *L'arte dei remèri*

4 Archeologia Sperimentale all'Arsenale di Venezia

4.1 Una grande opportunità per la città.

Il 26 luglio 1986 il complesso dell'Arsenale è stato “vincolato” ossia è stato dichiarato, da parte del “Ministero per i Beni Culturali e Ambientali”, un luogo di interesse storico ed architettonico;³³⁶ nel 2010 la Soprintendenza per i “Beni Architettonici e Paesaggistici di Venezia e Laguna” ha dichiarato l'immobile di interesse culturale.³³⁷

La stessa Marina Militare che detiene sotto il suo controllo il 41% dell'Arsenale,³³⁸ ha identificato in tale area, in base ad una precisa disposizione legislativa dello Stato, un polo culturale della marina italiana.³³⁹

La storia dell'Arsenale nel dopoguerra vide l'avvio di un periodo in cui il suo ruolo nella costruzione navale venne meno poiché soppiantato dal sistema mare-ferrovia,³⁴⁰ con un trasferimento delle attività cantieristiche a Porto Marghera. Tale fenomeno non è un unicum: le città marittime europee ed americane hanno spesso condiviso storie simili di abbandono in cui magazzini, laboratori, bacini, banchine, ecc. hanno subito un lento ed inesorabile degrado.³⁴¹

Molte volte si è posta la domanda “su che cosa fare” in un'area così grande e complessa cercando di proporre attività possibilmente connesse alla sfera marittima, secondo il suo stesso codice genetico.³⁴² Da decenni si stanno raccogliendo idee su possibili progetti culturali e storici che dovrebbero interessare l'Arsenale, ma allo stesso tempo da decenni non si è arrivati a nulla

³³⁶ http://arsenale.comune.venezia.it/wp-content/uploads/2014/07/SAP_vincolo2.pdf, 25/01/2015

³³⁷ Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 42/2004 – Codice dei beni culturali e del paesaggio.

³³⁸ http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=121, 28/01/2015

³³⁹ P. Pagnottella, *L'Arsenale nel futuro di Venezia. Il progetto della Marina Militare, in Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 33-38

³⁴⁰ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*. Marsilio Editori, Venezia, 1983, p. 204

³⁴¹ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde, in Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁴² R. D'Agostino, *Il ruolo dell'Arsenale nel più ampio quadro strategico della città, in Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 45-48

di concreto o attuabile.³⁴³ Numerose sono state le proposte di utilizzo come sede universitaria, darsena turistica, centro turistico, centro commerciale, ecc.³⁴⁴ Il IX *International Symposium on Boat and Ship Archaeology* (ISBSA) del 2000,³⁴⁵ che dal 1976 risulta essere il più importante appuntamento scientifico nel campo dell'archeologia navale con sede itinerante e cadenza triennale,³⁴⁶ ha coinvolto 150 specialisti provenienti da tutto il mondo (di ambito museale e di ricerca marittima) i quali hanno manifestato enorme stupore nel constatare che in un'area storicizzata come quella dell'Arsenale l'amministrazione locale e nazionale non abbia da tempo avviato attività compatibili con la sua vocazione,³⁴⁷ ossia un luogo in cui studiare i vari ritrovamenti navali, marittimi e lagunari.³⁴⁸ Risulta quindi necessario renderlo "un museo del mare" in cui allestire strutture preposte alla conservazione, allo studio dei ritrovamenti archeologici per poi avviare le eventuali ricostruzioni sperimentali.³⁴⁹

4.2 Ricerca, Restauro e Sperimentazione

La città di Venezia offre un'occasione impareggiabile: il primo vero museo di archeologia e storia marittima d'Italia e del Mediterraneo.³⁵⁰

La definizione che l'archeologo Keith Muckelroy ha dato all'archeologia marittima quale disciplina storica che indaga il rapporto uomo-mare dal punto di vista tecnico, sociale, economico, politico e religioso,³⁵¹ definisce anche quelli che

³⁴³ R. D'Agostino, *Il ruolo dell'Arsenale nel più ampio quadro strategico della città*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 45-48

³⁴⁴ R. D'Agostino, *Il ruolo dell'Arsenale nel più ampio quadro strategico della città*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 45-48

³⁴⁵ G. Caniato, *Il "Progetto Arsenale della Civiltà dell'acqua"*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 7-10

³⁴⁶ C. Beltrame, *Archeologia marittimità del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carocci Editore, Roma, 2012, p. 49

³⁴⁷ G. Caniato, *Il "Progetto Arsenale della Civiltà dell'acqua"*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 7-10

³⁴⁸ M. Zanetti, *Un'idea per l'Arsenale*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 5-6

³⁴⁹ G. Caniato, *Il "Progetto Arsenale della Civiltà dell'acqua"*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 7-10

³⁵⁰ C. Beltrame, *Un'idea di museo marittimo all'Arsenale*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 77-79

³⁵¹ C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci, Roma, 2012, p. 20

sono gli obbiettivi di un museo di archeologia e storia marittima; un istituto che sarebbe in grado di raccontare la storia e l'evoluzione del rapporto che l'uomo ha avuto con il mare³⁵² e di come tale rapporto, attraverso le attività umane, sia andato a stratificarsi nel corso del tempo. L'originalità della proposta culturale sta nell'effettiva assenza, nel capoluogo veneto e non solo,³⁵³ di un museo archeologico dedicato al mare ed alla laguna contestualizzato ed immerso nella realtà veneziana.³⁵⁴

In Italia sono presenti nel territorio una serie di musei dedicati alle imbarcazioni come quello di Fiumicino o il Museo Nazionale di Albenga e molti altri ma sono reduci di una mentalità ottocentesca e meri contenitori atti solamente a conservare³⁵⁵ (anche non sempre in maniera adeguata ed efficiente) le imbarcazioni.³⁵⁶ A Venezia invece si andrebbe a creare una struttura che travalicherebbe questi limiti facendo della ricerca, del restauro³⁵⁷ e dello studio sperimentale uno dei suoi principali obiettivi.

4.3 Un museo Sperimentale

Nella fase di progettazione di un museo di archeologia marittima e lagunare in cui si fanno progetti sperimentali, devono essere individuati preliminarmente i temi e gli obiettivi che si vogliono ottenere³⁵⁸ prendendo in esame alcuni determinati aspetti.

Con un accurato studio delle fonti etnografiche, iconografiche ed archeologiche delle imbarcazioni, si riescono ad ottenere una serie di informazioni tecniche e

³⁵² C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*. Carrocci, Roma, 2012, p. 20

³⁵³ C. Beltrame, *Un'idea di museo marittimo all'Arsenale*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 77-79

³⁵⁴ L. Fozzati, *Arsenale e/è museo: il recupero della memoria*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 55-58

³⁵⁵ A. Criconia, *L'architettura dei musei*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 182

³⁵⁶ S. Gelichi, *Per un museo della civiltà marittima*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 75-76

³⁵⁷ I laboratori di restauro e di conservazione del legno se posti all'interno dell'Arsenale potrebbero essere resi fruibili al visitatore, cosa non sempre possibile: ad esempio a Roskilde il centro di restauro è situato in un'altra città.

³⁵⁸ S. Gelichi, *Per un museo della civiltà marittima*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 75-76

costruttive³⁵⁹ che permettono di sviluppare uno degli aspetti più interessanti, esaustivi, innovativi ed educativi del panorama archeologico: l'avvio di progetti di archeologia sperimentale.

La sperimentazione quindi viene preceduta, come per lo scavo archeologico, da alcune domande che portano al dialogo fra lo studioso e le fonti letterarie, iconografiche e/o archeologiche; maggiore è lo spettro delle fonti che durante la ricerca si prendono in considerazione, migliore apparirà la ricostruzione sperimentale.³⁶⁰

Oltre alle fonti iconografiche, ecc. durante la fase di documentazione e studio precedente a quella di sperimentazione, risulta necessaria la collaborazione con gli enti di ricerca già presenti nel territorio.³⁶¹

Il progetto di archeologia sperimentale permetterebbe di ricostruire nella realtà, e non solo teoricamente, tutti i processi produttivi che venivano compiuti all'interno del complesso cantieristico ai tempi della Serenissima; all'interno delle tese e dei bacini questi progetti sperimentali troverebbero la loro sede naturale sia sotto il profilo storico sia per l'ampiezza degli spazi.

Nel momento in cui si ricostruisce lo scafo di una galea o di una qualsiasi altra imbarcazione, di un remo o di un pezzo d'artiglieria, oltre a far rivivere all'osservatore (studioso e visitatore) un tuffo nella storia, rende visibili le scelte e l'evoluzione delle tecniche costruttive che non sempre si riescono a teorizzare dalla letteratura o dalle fonti iconografiche.³⁶²

Oltre alle grandi potenzialità conoscitive, l'avvio di sperimentazioni condotte in maniera scientifica prevede che molti di quelli che erano gli antichi mestieri come quello di cordai, fonditori, fabbri, segatori, marangoni, calafati, remèri, ecc.³⁶³ tornino a rivivere attraverso l'attività degli artigiani che andrebbero a produrre chiodi, corde, velo, remi...

Le attività artigianali sarebbero affiancate dal lavoro e dalle indicazioni degli storici, ingegneri, architetti, archeologi, ecc. facendo rivivere all'osservatore

³⁵⁹ C. Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci Editori, Roma, 2012, p. 26

³⁶⁰ A. Carandini, *Storie della terra. Manuale di scavo archeologico*, Einaudi, Torino, 2010, p. 8

³⁶¹ C. Beltrame, *Un'idea di museo marittimo all'Arsenale, in Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 77-79

³⁶² J. Coles, *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano, 2008, p. 8

³⁶³ R. C. Davis, *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza, Vicenza, 1997, p. 22

un'esperienza sensoriale in cui suoni, rumori ed odori, ormai scomparsi, ritornerebbero a Venezia. (FIG.4.1)

I benefici non solo economici e lavorativi sarebbero lampanti in un città che vive da tempo una perdita di identità dei suoi mestieri; i maestri d'ascia son sempre meno e gli squeri si sono ridotti ad un esiguo numero.³⁶⁴ Un museo di archeologia sperimentale ridarebbe vita a questi mestieri con dei nuovi e giovani apprendisti che dopo un'adeguata preparazione e conoscenza dell'arte potrebbero essere impegnati nella produzione di legni antichi ma anche legni più recenti, come avviene a Roskilde, su commissione di privati o di altre strutture museali nazionali.³⁶⁵

Si andrebbe quindi a delineare un polo che per sua stessa natura sarebbe subito identificato come un centro di interesse internazionale e primario da parte della comunità scientifica alimentando una rete di collegamenti culturali tra la città e gli archeologi che operano nel Mediterraneo e degli storici che studiano le comunità marittime del Mediterraneo.³⁶⁶

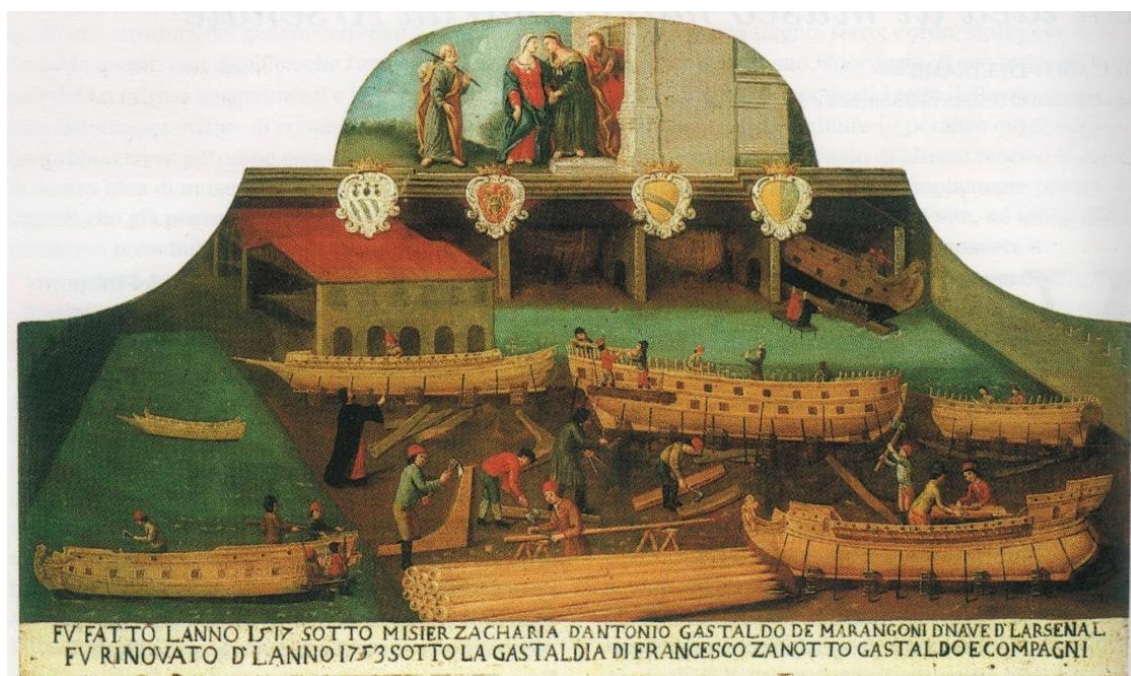


FIG. 4.1 L'arte dei marangoni dell'Arsenale. Fonte: Museo Correr, Venezia

³⁶⁴ <http://www.veniceboats.com/artigiani-lavori%20manuali.htm>, 30/01/2016

³⁶⁵ C. Beltrame, *Un'idea di museo marittimo all'Arsenale*, in *Arsenale e'è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 77-79

³⁶⁶ C. Beltrame, *Un'idea di museo marittimo all'Arsenale*, in *Arsenale e'è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 77-79

4.4 I modelli Internazionali

In Europa e in America da decenni si susseguono progetti di archeologia sperimentale marittima accumulando nel corso degli anni un bagaglio di conoscenza ed esperienza enorme rispetto alla nostra nazione.

La condivisione del loro bagaglio di esperienze spianerebbe la strada ai nostri ricercatori e artigiani che troverebbero nei musei sparsi in tutto il mondo un modello da cui prendere esempio per il contesto lagunare e marittimo della città di Venezia.

I tre esempi riportati di seguito sono tre modelli che meritano di essere analizzati e presi in considerazione per il rigore scientifico con cui hanno avviato, condotto e mantenuto progetti di archeologia sperimentale o/e per come valorizzano il loro patrimonio navale.

4.4.1 Roskilde

La Danimarca detiene una posizione geografica nel Mare del Nord e nel Mar Baltico analoga all'Italia nel Mar Mediterraneo, tuttavia la presa di coscienza del passato marittimo della comunità danese rispetto quella italiana, è stata maggiore.³⁶⁷ Un “sentire nazionale” che ha creato un terreno fertile per la fondazione nel 1962 del Museo Nazionale con il recupero archeologico di cinque navi vichinghe risalenti all'undicesimo secolo.³⁶⁸ Durante la fase di scavo, 30.000 visitatori vennero traghettati in mezzo al fiordo per assistere al recupero, dimostrando un grande interesse sociale.³⁶⁹ Il restauro delle 5 navi fu possibile per la presenza del “centro di restauro del legno bagnato”, i cui laboratori che

³⁶⁷ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁶⁸ O. Crumlin-Pedersen, *Archaeology and the Seas in Scandinavia and Britain*, Rhind Lectures, Roskilde, 2010, p. 22

³⁶⁹ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

hanno trattato il legno con il glicole polietilene, si trovano tutt'ora nel Museo Nazionale.³⁷⁰

Roskilde in passato ha avuto una fase di abbandono analoga a quella dell'Arsenale; un abbandono dovuto a determinati fattori politici ed economici della zona che ne hanno determinato un disinteresse in quelli che erano magazzini, banchine marittime, ecc.³⁷¹

Con la fondazione del Museo delle Navi Vichinghe e l'Istituto di Archeologia Marina del Museo Nazionale nella città di Roskilde si è potuto rivalorizzare l'area con la creazione di un centro di ricerca di archeologia navale a vocazione internazionale;³⁷² le attività cardine di queste strutture sono la ricerca (su navi preistoriche e medievali), le attività archeologiche sperimentali con la ricostruzione di navi vichinghe e di molte altre imbarcazioni tradizionali nordiche e il coinvolgimento attivo dei visitatori.³⁷³

Il museo veniva ufficialmente inaugurato nel 1969 con finanziamenti di aziende e fondazioni danesi che avevano contribuito allo scavo oltre che alla conservazione ed alla costruzione dell'edificio.³⁷⁴ L'istituto offre la possibilità di assistere allo svolgersi dei lavori e al "montaggio" delle navi dopo il restauro; sottili linee metalliche completano le parti delle navi che non si erano conservate.³⁷⁵ (FIG. 4.2), (FIG. 4.3)

Le cinque navi (FIG. 4.4) di Skuldelev sono state riprodotte dal personale del museo con il metodo sperimentale³⁷⁶. (FIG 4.5)

In relazione ai progetti sperimentali, il museo ha avviato un programma per la conservazione e lo studio di antichi mestieri legati alla costruzione navale reso

³⁷⁰ B. B. Christensen, *The conservation of waterlogged wood in the national museum of Denmark*, The National Museum, Copenhagen, 1970, pp. 39-41

³⁷¹ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁷² O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁷³ <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/>, 31/01/2016

³⁷⁴ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁷⁵ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁷⁶ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

possibile da un volenteroso gruppo di abili artigiani impiegati nelle riproduzioni.³⁷⁷
(FIG 4.6)

Queste riproduzioni nel tempo continuarono tanto che dopo trent'anni dalla fondazione, il Museo delle Navi Vichinghe conta trentanove navi funzionanti utilizzate per programmi educativi dai visitatori della struttura.³⁷⁸ (FIG 4.7), (FIG. 4.8)

Con l'intensificarsi delle visite e delle attività cantieristiche del museo, è stata resa necessaria la costruzione di nuove strutture portuali ed imbarcazioni che portarono alla creazione di un'isoletta museo; i finanziamenti arrivarono dalla contea di Roskilde e da altre fonti con lo scopo di rivitalizzare un'area portuale abbandonata rendendola attrattiva con attività culturali ed alimentando di conseguenza il settore alberghiero e di ristorazione.³⁷⁹

Durante le fasi di scavo portuale del museo sono stati ritrovati nel 1997 nove relitti i cui legni sono stati in seguito analizzati, documentati e studiati cercando di capire quali sono i principi costruttivi, le eventuali riparazioni e/o modifiche, la scelta del legno, ecc.³⁸⁰

Oltre alle navi conservate presso il laboratorio del Museo Nazionale, sono stati avviati numerosi progetti di ricerca e di pubblicazione in cui si indagano gli aspetti della vita in mare, della navigazione, le tecnologie sottomarine e le tecniche di documentazione.³⁸¹

³⁷⁷ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁷⁸ <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/>, 31/01/2016

³⁷⁹ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁸⁰ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

³⁸¹ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20



*FIG.4.2 Imbarcazione vichinga esposta al museo. Fonte:
www.vikingskibsmuseet.dk*



*FIG. 4.3. Particolare di un'imbarcazione esposta al museo. Fonte:
www.vikingskibsmuseet.dk*



FIG. 4.4 Le cinque navi di Roskilde. Fonte: www.vikingskibsmuseet.dk



FIG. 4.5 Ricostruzione sperimentale di una barca vichinga. Fonte: vikingshipmuseum



FIG. 4.6 Artigiano impegnato nella ricostruzione sperimentale di un'imbarcazione. Fonte: vikingshipmuseum



FIG. 4.7 Visitatori assistono al varo della Gisle. Fonte vikingshipmuseum



FIG. 4.8 La Sea Stallion in navigazione in Norvegia nel 2006. Fonte: W. Karrasch.

4.4.2 Mystic Seaport

Oltre Roskilde, merita di essere menzionato il museo oltreoceano di Mystic Seaport (FIG. 4.9) situato nella costa orientale degli Stati Uniti d'America, tra New York e Boston in Connecticut.³⁸²

Il museo nato nel 1929, è cresciuto sempre più fino a diventare il principale museo marittimo della nazione ed uno dei più grandi al mondo.³⁸³ Con oltre due milioni di esempi di arte marittima, manufatti, strumenti, documenti, fotografie,³⁸⁴ libri, mappe, carte, portolani,³⁸⁵ manoscritti (privati ed ufficiali),³⁸⁶ documenti audio visivi, ecc. conservati in tale struttura,³⁸⁷ ha come obiettivo primario quello di raccontare la storia e il passato marittimo della nazione preservandone ed interpretandone il patrimonio.³⁸⁸

Nel 2002 viene fondato il CRC (Collection Research Center) centro di ricerca marittimo leader in America la cui fondazione ha preso subito in considerazione

³⁸² <http://www.mysticseaport.org/>, 31/01/2016

³⁸³ <http://www.mysticseaport.org/research/>, 31/01/2016

³⁸⁴ <http://www.mysticseaport.org/research/collections/photography/>, 30/01/2016

³⁸⁵ <http://www.mysticseaport.org/research/collections/art-objects/>, 30/01/2016

³⁸⁶ <http://www.mysticseaport.org/research/collections/manuscripts/>, 30/01/2016

³⁸⁷ <http://www.mysticseaport.org/research/>, 29/01/2016

³⁸⁸ <http://www.mysticseaport.org/support/>, 29/01/2016

i più alti criteri museali in cui la conservazione, la preservazione, l'accessibilità e la sicurezza sono i principi cardine dell'istituto.³⁸⁹ Particolare attenzione viene riservata all'ambiente in cui la collezione si trova, costantemente monitorato per garantire i giusti livelli di umidità e temperatura; dispone inoltre di laboratori di digitalizzazione.³⁹⁰

Numerose sono le attività svolte all'interno del museo inteso nel senso più ampio del termine. Tale struttura infatti si apre all'esterno con un'esposizione altamente interattiva e con numerose attività e dimostrazioni che si svolgono all'esterno e sull'acqua.³⁹¹

Il museo partecipa attivamente alla conservazione (FIG. 4.10) delle imbarcazioni acquisendo le barche e le navi destinate al disarmo o ad un lento degrado; nel 2004 Mystic Seaport ha acquistato la "Charles W. Morgan" l'ultima nave (varata nel 1841)³⁹² della flotta baleniera della nazione e l'ultima baleniera in legno del mondo.³⁹³

Il restauro della nave durò anni utilizzando materiali e tecniche storicamente appropriate, in accordo con le linee guida del *U.S. Secretary of the Interior's Standards for Historic Vessel Preservation Projects*.³⁹⁴ (FIG. 4.11)

Oltre alla Charles W. Morgan sono conservate una serie di imbarcazioni a vela, barche a remi, golette, imbarcazioni a fondo tondo ed a fondo piatto e quattro navi considerate monumento storico nazionale:³⁹⁵ la Charles W. Morgan, il Dunton, il Sabino e la Emma C. Berry.³⁹⁶ (FIG. 4.12)

Un importante e significativo impegno che l'istituto ha preso per preservare e tramandare un pezzo di storia marittima nazionale.

Nel cantiere reso accessibile ai visitatori di Henry B. duPont viene testimoniata l'arte della costruzione navale in legno in cui si riqualificano i "saperi" manuali ed artigianali quasi estinti sulla lavorazione dell'acciaio, fibre e vetro.³⁹⁷

³⁸⁹ <http://www.mysticseaport.org/research/>, 3/03/2016

³⁹⁰ <http://www.mysticseaport.org/research/>, 29/01/2016

³⁹¹ <http://www.mysticseaport.org/visit/explore/demonstrations/>, 31/01/2016

³⁹² <http://www.mysticseaport.org/visit/explore/morgan/>, 29/01/2016

³⁹³ <http://www.mysticseaport.org/visit/explore/morgan/history/>, 29/01/2016

³⁹⁴ <http://www.mysticseaport.org/voyage/today/restoring-an-icon/>, 3/03/2016

³⁹⁵ <http://www.mysticseaport.org/research/collections/watercraft/>, 30/01/2016

³⁹⁶ <http://www.mysticseaport.org/visit/explore/vessels/>, 30/01/2016

³⁹⁷ <http://www.mysticseaport.org/locations/shipyard/>, 30/01/2016



FIG. 4.9 Vista panoramica di Mystic Seaport. Fonte: www.mysticseaport.org



FIG. 4.10 Restauro pluriennale del galeone Mayflower II. Fonte: www.mysticseaport.org



FIG.4.11 *Restauro della carena della baleniera Charles W. Morgan. Fonte: www.mysticseaport.org*



FIG. 4.12 *il Sabino. Fonte: www.mysticseaport.org*

4.4.3 L'Hermione e le Corderie Royale

L'Hermione è uno dei progetti di ricostruzione navale (FIG. 4.13) più ambiziosi degli ultimi anni; dopo quindici anni³⁹⁸ dall'inizio della sua costruzione, la nave è stata varata alla presenza di cinquanta mila persone ed ha preso il mare nel 2015.³⁹⁹

La fregata⁴⁰⁰ sulla quale aveva compiuto il suo secondo viaggio in America Gilbert du Motier marchese di La Fayette, era stata costruita nell'Arsenale di Rochefort⁴⁰¹ nel 1779⁴⁰² all'epoca di Luigi XVI; il 20 settembre 1793 trova il suo tragico destino affondando alla pointe du Croisic.⁴⁰³

Il relitto dell'Hermione è stato scoperto per caso⁴⁰⁴ il 22 luglio 1984 da Michel Vazquez, un appassionato di archeologia subacquea; del relitto rimangono solamente alcune parti in legno ricoperte da lamiere di rame, un'ancora di 4,30 metri ed alcune pistole che insieme all'ancora sono state soggette ad un attento restauro ed esposte nel castello dei Duchi di Bretagna nella città di Nantes.⁴⁰⁵ Lo studio del relitto è stato condotto con l'accordo del DRASSM (Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines) e con il sostegno di molti partner sia privati che istituzionali.⁴⁰⁶

La nave, nonostante i secoli trascorsi, ha una grande valenza politica e sociale simboleggiando l'amicizia che lega le due nazioni: gli Stati Uniti d'America e la Francia.⁴⁰⁷

Lunga 44,20 metri al galleggiamento, per la sua costruzione sono serviti 400.000 pezzi di legno e metallo (tra cui 20.000 chiodi realizzati appositamente), 2.000 tavole di legno di quercia provenienti dalle foreste francesi, 1 tonnellata di stoppa

³⁹⁸ Per la "prima Hermione" ci sono volute solamente 5 mesi rispetto i 15 anni impiegati per la ricostruzione.

³⁹⁹ <http://www.hermione.com/voyage/les-escales/>, 31/01/2016

⁴⁰⁰ La nave aveva altre tre gemelle: la Courageuse, la Concorde e la Fée.

⁴⁰¹ L'arsenale in questi anni funzionò a pieno regime; la produzione continuò fino al 1927, anno di chiusura.

⁴⁰² <http://www.hermione.com/projet/l-histoire/>, 30/01/2016

⁴⁰³ http://www.italiaoggi.it/giornali/dettaglio_giornali.asp?preview=false&accessMode=FA&id=1782887&codiciTestate=1, 30/01/2016

⁴⁰⁴ Michel Vazquez durante la sua immersione era alla ricerca dei relitti di due navi inglesi.

⁴⁰⁵ <http://www.sudouest.fr/2011/06/22/il-a-vu-l-originale-432348-1391.php>, 3/02/2016

⁴⁰⁶ <http://www.sudouest.fr/2011/06/22/il-a-vu-l-originale-432348-1391.php>, 3/02/2016

⁴⁰⁷ <http://www.altomareblu.com/hermione-missione-compiuta/>, 31/01/2016

per il calafataggio, 25 chilometri di corde⁴⁰⁸ per un totale di 35.000 ore di lavoro.⁴⁰⁹ (FIG. 4.14)

La ricostruzione è iniziata il 4 luglio 1997 nel doppio bacino di carenaggio del vecchio arsenale nei pressi delle corderie; nel 2012 venne spostata nel bacino Napoleon per terminare le parti mancanti e le ultime prove in mare.⁴¹⁰ (4.15), (4.16)

Nel mese di aprile del 2015, la nave prese il mare ripercorrendo la rotta transatlantica, fino alla costa orientale degli Stati Uniti d'America, percorsa da Lafayette.⁴¹¹

In vista della navigazione atlantica, la nave è stata dotata con strumenti di navigazione a noi contemporanei resi necessari per i motivi di sicurezza e di navigazione e di due azipods,⁴¹² che non ne sminuiscono il valore storico e culturale della ricostruzione unico nel suo genere.

L'Hermione è ormeggiata (anche se non in modo permanente per i vari viaggi in cui è impegnata) alle "Corderie Royale".⁴¹³ (FIG 4.17)

La corderia viene costruita intono al 1666/1669 per volontà del ministro Louis XIV et de Colbert; l'edificio è situato sulle rive della Charente, a 23 km dall'Atlantico ed è lungo ben 374 metri poiché al suo interno venivano creati cavi di notevole lunghezza.⁴¹⁴ Dopo il 1944 la struttura cadde in disuso per un grande incendio che ne distrusse una parte. Negli anni sessanta dello scorso secolo è stato avviato un restauro di riqualificazione e riutilizzo; nel 1985 l'ala sud è stata trasformata in un museo: il "Centre International de la Mer".⁴¹⁵

Il museo ospita la mostra permanente delle corde, le dimostrazioni delle varie fasi di fabbricazione nel XVII secolo, alcune proiezioni della storia e del ruolo dell'edificio nell'arsenale e mostre temporanee che raccontano dell'avventura dell'uomo sul mare: un museo quindi politematico che conserva la sua vocazione originaria.⁴¹⁶ (4.18)

⁴⁰⁸ <http://www.altomareblu.com/hermione-missione-compiuta/>, 31/01/2016

⁴⁰⁹ <http://www.hermione.com/projet/l-histoire/>, 31/01/2016

⁴¹⁰ <http://www.corderie-royale.com/visite/lhermione/>, 31/01/2016

⁴¹¹ <http://hermione2015.com/voyage2015/>, 31/01/2015

⁴¹² <http://www.mareonline.it/?p=9350>, 3/03/2016

⁴¹³ <http://www.corderie-royale.com/visite/lhermione/>, 31/01/2015

⁴¹⁴ <http://www.corderie-royale.com/visite/corderie-royale/corderie-et-cordages/>, 30/01/2016

⁴¹⁵ <http://www.corderie-royale.com/visite/corderie-royale/corderie-et-cordages/>, 31/01/2016

⁴¹⁶ <http://www.corderie-royale.com/visite/corderie-royale/>, 30/01/2016



FIG. 4.13 Sezione maestra dell'Hermione durante la sua costruzione. Fonte: www.hermione2015.com



FIG. 4.14 L'Hermione in costruzione. Fonte: www.hermione2015.com



FIG.4.15 L'Hermione ancora priva di alberi. Fonte: www.hermione2015.com

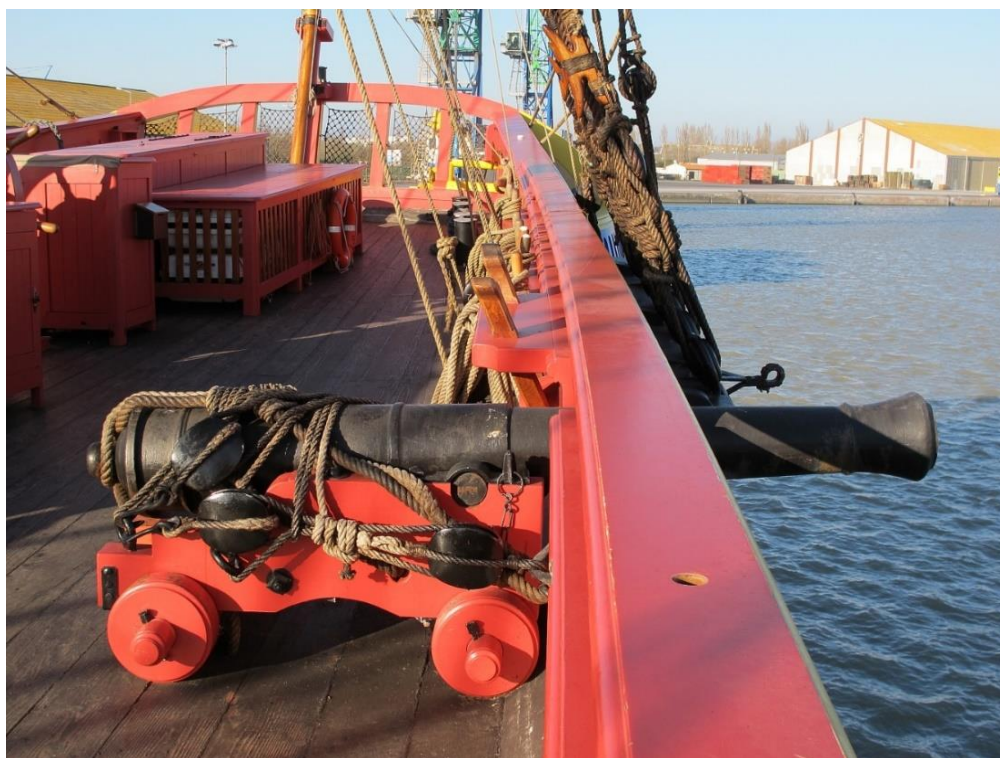


FIG. 4.16 Cannone montato sull'Hermione. Fonte: www.wikipedia.org



FIG.. 4.17 L'Hermione al museo "Le Corderie Royale". Fonte: www.corderie-royale.com



FIG. 4.18 Fotografia aerea delle Corderie Royale. Fonte: www.poitoucharentes.visite.or

4.5 La comunicazione e la divulgazione al pubblico

Un museo di archeologia sperimentale navale sarebbe un luogo in cui, oltre alla ricerca ed allo studio, si diffonde la cultura marittima come ad esempio la vita a bordo, le tecniche costruttive navali, ecc.

Linguaggi difficili e incomprensibili di certo non favoriscono una trasmissione ed un interesse; molte volte i risultati dei ricercatori sono fruibili da pochi o dagli “addetti ai mestieri” escludendo il grande pubblico.

Comunicare tuttavia non significa solo parlare o scrivere ma ha un significato di ben più ampia portata: la comunicazione può avvenire anche semplicemente con dei gesti o con delle dimostrazioni in cui si trasmettono dei messaggi.

Una delle qualità più apprezzabili di un museo di archeologia sperimentale è la capacità di saper trasmettere messaggi, sensazioni e conoscenze del passato attraverso la semplice dimostrazione pratica; il linguaggio delle cose pur essendo meno articolabile di quello delle parole, risulta essere più immediato e comprensibile da parte di tutti e non solo dagli esperti in materia.⁴¹⁷

4.6 Il pubblico e l'educazione

Un'efficiente divulgazione avviene se si tiene conto del pubblico a cui è diretta;⁴¹⁸ un pubblico che nell'individualità del singolo è molto vario.

L'interesse collettivo che avrebbe un parco di archeologia sperimentale navale andrebbe a richiamare un pubblico molto differenziato per età, sesso, condizione economica, sociale e culturale. Le indagini di mercato e la conoscenza del proprio pubblico aiuta ad articolare l'offerta dei servizi educativi e dare la possibilità ad

⁴¹⁷ M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 42

⁴¹⁸ M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 40

ogni visitatore di avere un'esperienza educativa dimensionata alla propria persona.⁴¹⁹

L'offerta educativa non deve essere preclusa solamente ad un pubblico di età scolare ma deve essere rivolta alla singola persona per contribuire alla maturazione sociale ed individuale del visitatore.⁴²⁰ L'ICOFOM (International Committee for Museology)⁴²¹ mette bene in evidenza questo aspetto in cui con educazione museale intende "un insieme di valori, concetti, saperi e pratiche il cui scopo è la crescita del visitatore".⁴²²

L'apprendimento non riguarda tuttavia solamente la sfera culturale ma anche quella delle proprie capacità, del comportamento, del divertimento, della creatività e della maturazione personale.⁴²³

La terza finalità di un museo indicata nella definizione dell'ICOM (International Council of Museum) è il diletto senza però trasformare un'esperienza museale esclusivamente in uno svago fine a se stesso; in questo modo si priva il visitatore del suo diritto di apprendimento e di crescita personale.⁴²⁴

4.7 Le attività educative nei vari musei del mondo

Come abbiamo avuto modo di vedere nei precedenti capitoli, i musei di archeologia marittima e i progetti sperimentali di ricostruzione navale sono nati in quei paesi in cui il legame della nazione con il mare è ben saldo per motivi militari, politici ed economici.

Il loro successo internazionale, oltre ad essere stato agevolato dal grande interesse pubblico per la propria storia marittima, è dovuto agli efficienti

⁴¹⁹ M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 122

⁴²⁰ M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 41

⁴²¹ <http://icom.museum/thecommittees/internationalcommittees/internationalcommittee/international-committee-for-museology/>, 2/02/2016

⁴²² M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 65

⁴²³ M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 65

⁴²⁴ M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 67

programmi di divulgazione scientifica che vedono il coinvolgimento nelle attività museali del pubblico. Il visitatore quindi diventa protagonista della propria esperienza che si svolge sul piano fisico, emotivo ed intuitivo.⁴²⁵

4.7.1 Roskilde e le sue attività museali

In Danimarca esiste da parte della comunità un forte interesse alle vecchie imbarcazioni ed alla storia marittima; questa caratteristica è il punto di partenza di una costante e numerosa partecipazione da parte del pubblico nei vari progetti che si susseguono all'interno ed all'esterno del museo.⁴²⁶

Tutti i vari progetti sperimentali che si sono avviati all'interno del museo hanno coinvolto i visitatori che potevano assistere alle varie fasi di ricostruzione sperimentale delle imbarcazioni (fin dallo spacco del tronco degli alberi), con la possibilità di interagire con gli studiosi discutendo della scelta dei materiali, dei processi costruttivi, dell'interpretazione del reperto archeologico, ecc.⁴²⁷ Occorre ben sottolineare l'alto rigore scientifico con cui gli artigiani lavorano usando copie degli strumenti vichinghi e con i materiali corrispondenti,⁴²⁸ lavoro che non termina con la costruzione ma che continua con la manutenzione ordinaria delle imbarcazioni.⁴²⁹

Dalla sua fondazione alla fine degli anni sessanta, sono state costruite ben 39 imbarcazioni⁴³⁰ perfettamente in grado di navigare. (FIG. 4.19)

Una volta terminata la ricostruzione sperimentale, l'imbarcazione non viene accantonata in qualche deposito o ormeggiata in una banchina inutilizzata, ma viene impiegata per numerosi programmi educativi coinvolgendo un pubblico di

⁴²⁵ M. V. Marini Clarelli, *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma, 2011, p. 146

⁴²⁶ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, *Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

⁴²⁷ <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/professions/education/to-the-teacher/>, 2/02/2016

⁴²⁸ <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/visit-the-museum/exhibitions/the-five-reconstructions/>, 3/03/2016

⁴²⁹ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, *Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

⁴³⁰ <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/visit-the-museum/living-museum/boat-collection/>, 3/03/2016

tutte le età con crociere quotidiane o settimanali in cui vengono dimostrate le varie tecniche di navigazione e la difficile vita di bordo.⁴³¹

Ogni anno il museo è affollato da 20.000 studenti della scuola primaria o secondaria; ragazzi e ragazze che possono assistere in tutte le stagioni dell'anno alla costruzione sperimentale di vele, corde, scafi, oggetti artigianali come gioielli, bracciali, amuleti di corno in quelli che erano i mestieri invernali,⁴³² camminare tra i vari cantieri e strutture portuali del passato o per i più piccoli vestirsi da vichingo.⁴³³ (FIG. 4.20)

Tra le crociere settimanali possiamo nominare quelle della goletta-museo Fulton che oltre ad ospitare a bordo numerose scolaresche, viene utilizzata per i progetti di reinserimento sociale dei giovani.⁴³⁴ (FIG. 4.21)

Una struttura così variegata dal punto di vista dei contenuti e con un alto numero di servizi offerti al visitatore, necessita di ingenti finanziamenti.

Nel 1993 la Fondazione Nazionale Danese per la Ricerca ha elargito una grande quantità di risorse economiche per un arco di dieci anni destinate a finanziare un programma di ricerca e di pubblicazione riguardante tutti gli aspetti delle navi e della navigazione durante la preistoria ed il medioevo.⁴³⁵ Altre risorse economiche derivano, oltre che dal consueto biglietto di visita,⁴³⁶ da donazioni da parte di ditte e fondazioni direttamente interessate a sostenere lo scavo, la conservazione e il restauro delle imbarcazioni storiche e antiche.⁴³⁷

Un particolare occhio di riguardo viene riservato dal museo nei confronti dei sommozzatori interessati all'archeologia sportiva; ogni anno il museo si occupa della formazione di circa una ventina di subacquei che possono diventare dei

⁴³¹ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

⁴³² <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/visit-the-museum/activities/winter-holiday-9-22-february-2015/>, 3/02/2016

⁴³³ <http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/professions/boatyard/building-projects/gislingeboat/the-gislinge-blog/news-with-movies/one-fire-pit-two-keel-boards-and-some-busy-boatbuilders/>, 4/02/2016

⁴³⁴ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

⁴³⁵ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

⁴³⁶ Il personale del museo è remunerato con i ricavi ottenuti dai biglietti di ingresso dei visitatori.

⁴³⁷ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

“potenti alleati” nel campo dell’inventariazione e della protezione dei ritrovamenti archeologici marittimi danesi.⁴³⁸



FIG. 4.19 Barca vichinga durante un'attività di didattica di navigazione. Fonte: vikingeskibsmuseet

⁴³⁸ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20



FIG. 4.20 Bambini in visita al museo. Fonte: vikingeskibsmuseet



FIG. 4.21 La goletta-museo Fulton in navigazione. Fonte: vikingeskibsmuseet

4.7.2 Mystic Seaport e le sue attività museali

Il museo marittimo di Mystic Seaport ha un notevole successo pubblico visitato ogni anno da oltre 250.000 uomini e donne di tutte le classi sociali e di tutte le età; le visite hanno dimostrato alti indici di gradimento su TripAdvisor⁴³⁹ tanto da aver ricevuto il certificato di eccellenza.⁴⁴⁰ Un'affluenza così numerosa contribuisce cospicuamente ad alimentare la voce economica necessaria insieme alle donazioni da parte degli istituti e fondazioni, ad offrire una ricca proposta di servizi ed attività all'interno ed all'esterno della struttura.⁴⁴¹

Tra le infinite offerte culturali che Mystic Seaport mette a disposizione al proprio pubblico, c'è la possibilità per i gruppi di scolaresche di programmare la propria visita in base al target di età a cui sarà rivolta con attività specifiche e mirate;⁴⁴² attività calibrate anche per le famiglie che possono vivere esperienze a tema marittimo e navale riscoprendo il passato e gli eventi che hanno interessato gli Stati Uniti come ad esempio il viaggio attraverso l'Atlantico degli immigrati.⁴⁴³

Il fiore all'occhiello del museo è la Charles W. Morgan, l'ultima baleniera americana che ha compiuto il suo 37° ed ultimo viaggio nel 1921.⁴⁴⁴ Dopo un attento restauro per rimetterla in grado di navigare, la nave ha ripreso il mare per il suo 38° viaggio il 17 maggio 2014 e per tre mesi, toccando gli storici porti del New England, ha sensibilizzato le varie comunità sul proprio patrimonio marittimo e sui temi di sostenibilità e conservazione dell'oceano; la nave ha terminato il suo viaggio con il rientro al museo il 6 agosto 2014.⁴⁴⁵ (FIG. 4.22)

La navigazione a vela è un tema particolarmente caro al museo in cui investe molte energie; tutti gli uomini e le donne di qualsiasi età possono provare un'esperienza di navigazione, seguiti da esperti marinai, con programmi mirati in

⁴³⁹ TripAdvisor è il portale web di viaggi più grande al mondo che pubblica recensioni su hotel, viaggi ed attrazioni turistiche di ogni genere.

⁴⁴⁰ https://www.tripadvisor.it/Attraction_Review-g33845-d104984-Reviews-Mystic_Seaport-Mystic_Connecticut.html, 3/02/2016

⁴⁴¹ <http://www.mysticseaport.org/about/>, 31/01/2016

⁴⁴² <http://www.mysticseaport.org/learn/k-12-programs/homeschool/>, 5/05/2016

⁴⁴³ <http://www.mysticseaport.org/learn/k-12-programs/in-school/>, 5/02/2016

⁴⁴⁴ http://educators.mysticseaport.org/maps/morgan_first/, 5/02/2016

⁴⁴⁵ <http://www.mysticseaport.org/visit/explore/morgan/>, 5/02/2016

base al livello di competenza, all'età ed al gruppo (famiglie, scolaresche, singoli).⁴⁴⁶

Tutte queste attività vedono coinvolte numerose persone che dimostrano un notevole interesse nel capire i segreti della vita di mare, del lavoro di squadra, basti pensare che nella Brilliant, una goletta in legno di circa 18,5 metri di lunghezza, nei suoi 55 anni di vita ha visto camminare sul suo ponte 9.000 adolescenti ed adulti a cui sono stati offerti viaggi dai 3 ai 20 giorni.⁴⁴⁷ (FIG. 4.23)

L'obiettivo principale del museo sembra quindi essere l'educazione che inizia già dal sito internet poiché oltre ad essere molte volte la prima forma di contatto tra il potenziale visitatore ed il museo, è anche uno strumento conoscitivo ed educativo.



FIG. 4.22 Prime prove in mare della Charles W. Morgan a largo da New London, 7 giugno 2014. Fonte: D. Murphy/Mystic SeaportDe

⁴⁴⁶ <http://www.mysticseaport.org/learn/sailing/community-sailing/>, 5/02/2016

⁴⁴⁷ <http://www.mysticseaport.org/learn/sailing/brilliant-programs/>, 5/02/2016



*FIG. 4.23 Ragazzi e ragazze durante un'esperienza sulla golette Brilliant.
Fonte: Mystic Seaport*

4.7.3 L'Hermione: una riproposta storica

Il coinvolgimento del pubblico nella ricostruzione imponente dell'Hermione è iniziato fin dal 1997⁴⁴⁸, anno in cui si è avviato il progetto di ricostruzione navale in seguito alla scoperta del relitto nel 1984.⁴⁴⁹

Il cantiere, con le necessarie norme di sicurezza, fu reso accessibile al pubblico trasformandolo in uno "spettacolo a cielo aperto" (FIG. 4.24).⁴⁵⁰ In oltre dieci anni, circa tre milioni e mezzo di persone hanno potuto visitare il cantiere aperto sette giorni su sette con una media di 260 mila visitatori ogni anno ai quali era data la possibilità di assistere ad uno spettacolo unico nel suo genere.⁴⁵¹

⁴⁴⁸ <http://hermione2015.com/voyage2015/>, 1/02/2016

⁴⁴⁹ <http://www.sudouest.fr/2011/06/22/il-a-vu-l-originale-432348-1391.php>, 31/01/2016

⁴⁵⁰ <http://www.mareonline.it/?p=9350>, 30/01/2016

⁴⁵¹ <http://www.mareonline.it/?p=9350>, 4/02/2016

L'accesso ai visitatori avveniva al costo di 6 euro (prezzo del biglietto) contribuendo, insieme agli sponsor ed alle istituzioni, a finanziare il progetto pluriennale.⁴⁵²

Nel 2015 la nave ha affrontato il suo viaggio inaugurale ripercorrendo la traversata atlantica di Lafayette; il viaggio è durato 27 giorni con a bordo un equipaggio franco-americano toccando le città di Annapolis, Baltimora, Philadelphia, New York, ecc. per un totale di 15 tappe.⁴⁵³ (FIG. 4.25) Nel mese di giugno e luglio 2016 la fregata lascerà nuovamente il proprio ormeggio alle Corderie Royale per un nuovo viaggio...⁴⁵⁴

Numerose sono le attività culturali che gravitano intorno alla nave destinata a scambi interculturali tra gli studenti americani e francesi alimentando un'amicizia plurisecolare che lega le due nazioni.⁴⁵⁵ All'interno della fregata inoltre vengono allestite numerose conferenze internazionali e mostre fotografiche, mostre temporanee, ecc.⁴⁵⁶

⁴⁵² <http://www.mareonline.it/?p=9350>, 4/02/2016

⁴⁵³ <http://www.hermione2015.com/history.html>, 4/02/2016

⁴⁵⁴ <http://www.corderie-royale.com/visite/lhermione/?PHPSESSID=9btjqpnubm44gflifmj026elq5>, 5/02/2016

⁴⁵⁵ <http://www.hermione2015.com/education.html#schools2015>, 5/02/2016

⁴⁵⁶ <http://www.corderie-royale.com/visite/lhermione/?PHPSESSID=9btjqpnubm44gflifmj026elq5>, 4/02/2016



FIG. 4.24 Visita guidata all'interno della nave. Fonte: www.hermione2015.com

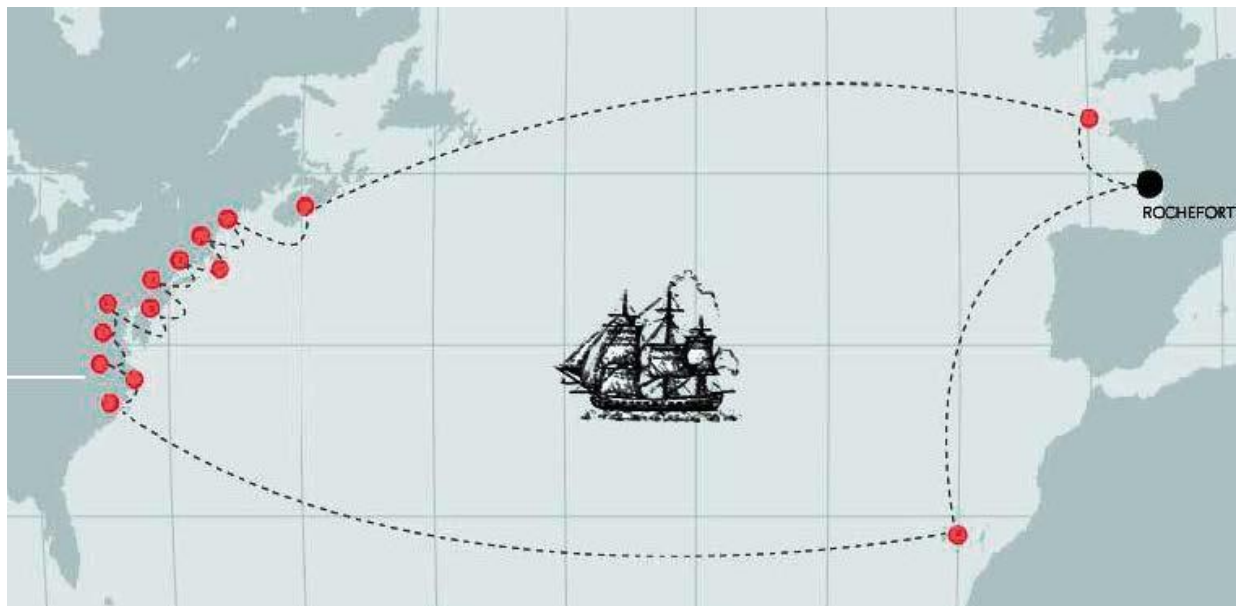


FIG 4.25 Viaggio dell'Hermione. Fonte: www.hermione2015.com

4.8 Venezia oggi: uno sguardo obbiettivo alla realtà turistica

Venezia è diventata una città nuova, diversa da quella che era. Il suo rapporto con il mare lo mantiene per evidenti contingenze fisiche e geografiche; le navi mercantili non ormeggiano più nel bacino di San Marco ma nel porto di Marghera e le navi da crociera, ormeggiate a Santa Marta, alimentano quella che è ormai la principale voce economica della città e del circondario: il turismo.

Debitrice del suo passato e della sua bellezza paesaggistica, l'Italia è una delle nazioni più visitate del pianeta con arrivi che si aggirano intorno ai 48,8 milioni di turisti nel 2014.⁴⁵⁷

Nel contesto nazionale, il Veneto ha una posizione di preminenza detenendo il primato di "Regione più visitata d'Italia" con 10.597.803 di turisti in arrivo e 41.306.004 di presenze nel 2014.

La città, nel 2014, ha dovuto ammortizzare l'arrivo di 2.599.126 e la presenza di 6.425.269 nel solo centro storico.⁴⁵⁸

Dati di certo non sottovalutabili per l'economia di una Nazione che sta subendo il "colpo della crisi", con entrate economiche pari a 162,7 miliardi di euro con un'incidenza sul PIL del 10,1%, fornendo nel 2014 un livello occupazionale pari all'11,4% sull'intera occupazione nazionale.⁴⁵⁹

Le rotte turistiche a Venezia si concentrano particolarmente sulla visita di tre monumenti: chiese, palazzi e ponti con un particolar interesse sull'area marciana;⁴⁶⁰ quasi totalmente assente invece è l'interesse turistico del passato marittimo della città.

⁴⁵⁷ <http://www.enit.it/it/studi.html>, 1/02/2016

⁴⁵⁸ <http://www.comune.venezia.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/53175>, 1/025/2016

⁴⁵⁹ <http://www.enit.it/it/studi.html>, 21/01/2016

⁴⁶⁰ <https://flussiturismo.wordpress.com/proposta-s-marco-pass/>, 4/04/2016

4.9 Un parco di Archeologia Sperimentale all'Arsenale di Venezia

Nella fase di avvio di un museo di archeologia sperimentale a Venezia si potrebbe ricalcare l'esperienza di Roskilde, di Mystic Seaport e di tutte le altre realtà museali.

La città, a differenza dei siti precedentemente esaminati, ha una maggiore potenzialità: la grande disponibilità di spazi all'Arsenale che per la loro stessa natura si prestano a progetti sperimentali e la forte presenza turistica.

L'esperienza museale potrebbe iniziare con il recupero dei due relitti di San Marco in Boccalama. Il recupero fin da subito dovrebbe coinvolgere e sensibilizzare il cittadino alla ricostruzione archeologica⁴⁶¹ (come è avvenuto a Roskilde e con la ricostruzione dell'Hermione) tenendo presente del grande fascino che le "vecchie navi" ed i relitti esercitano su molti uomini e donne di ogni età.⁴⁶²

Durante la fase di scavo e recupero a Roskilde delle cinque imbarcazioni, ben 30.000 persone sono state traghettate in mezzo al fiordo per assistere al recupero finanziando in questa maniera, con l'acquisto del biglietto, il progetto di scavo.⁴⁶³ (FIG. 4.26) A Venezia potrebbero essere facilmente superate tali cifre per la presenza nel territorio di un gran numero di turisti e di numerose barche turistiche che potrebbero traghettare facilmente gli interessati al sito. (FIG. 4.27) La fase sperimentale successiva a quella di recupero potrebbe iniziare con la riproduzione dei due relitti in cui gli artigiani ed i ricercatori collaborano per creare delle copie identiche perfettamente in grado di "tenere il mare". Il progetto pluriennale sarebbe costantemente seguito oltre che dagli esperti, anche dai curiosi visitatori a cui potrebbe essere offerta la possibilità di contribuire alla ricostruzione sperimentale (sotto l'occhio vigile degli artigiani) di vele, remi, cavi, ecc. in laboratori predisposti; in questo modo, oltre ad alimentare l'interesse per

⁴⁶¹ A. Carandini, *Storie della terra. Manuale di scavo archeologico*, Einaudi, Torino, 2010, p. 61

⁴⁶² O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

⁴⁶³ O. Crumlin-Pedersen, *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo, Insula Venezia*, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 15-20

l'archeologia marittima e per le varie ricerche, si farebbe sentire il pubblico parte attiva del progetto.

Da alcuni anni la "Fondazione Bucintoro" sta (in)seguendo un progetto molto ambizioso: la ricostruzione del Bucintoro del Terzo Millennio.⁴⁶⁴

Il bucintoro (FIG. 4.28) è la nave più famosa di Venezia la cui fama e bellezza è conosciuta in tutto il mondo e che testimoniava la ricchezza e lo sfarzo della città marittima con cui il doge celebrava ogni anno lo Sposalizio del Mare nel giorno dell'Ascensione;⁴⁶⁵ l'imbarcazione fu spogliata ed affondata negli ultimi anni del Settecento dai francesi.⁴⁶⁶ (FIG. 4.29)

Il progetto di rifacimento dell'imbarcazione ha avuto un interesse immediato dalla comunità internazionale tanto che la Francia ha donato per la sua ricostruzione della nave ben 600 querce bicentinarie provenienti dalla foresta della Dordogna, la foresta voluta dal Re Sole per la propria flotta e quasi sacra ai francesi.⁴⁶⁷

Il 31 maggio 2014 presso la Tesa delle Tre Galeazze dell'Arsenale è stata impostata la chiglia della nave realizzata con le travi di rovere alla presenza di una significativa delegazione francese;⁴⁶⁸ il progetto teoricamente dovrebbe durare quattro-cinque anni con l'impiego di maestri d'ascia, marangoni, calafati, remèri intagliatori, doratori, ecc., tutti mestieri che stanno per scomparire dalla città lagunare.⁴⁶⁹ (FIG. 4.30)

Il progetto per trovare il suo fine educativo dovrebbe coinvolgere durante le fasi di ricostruzione la cittadinanza ed i turisti presenti nel comune veneto che con l'acquisto del biglietto e con i contributi degli sponsor privati contribuirebbero allo sviluppo oneroso del progetto di ricostruzione che si aggira intorno ai 15 milioni di euro.⁴⁷⁰

Questo ambizioso e dibattuto progetto potrebbe fungere da trampolino da lancio per tutte le ricostruzioni navali più modeste dal punto di vista costruttivo ed

⁴⁶⁴ <https://fondazionebucintoro.wordpress.com/>, 16/02/2016

⁴⁶⁵ <https://fondazionebucintoro.wordpress.com/storia/il-bucintoro/>, 17/02/2016

⁴⁶⁶ G. Bellavitis, *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*. Marsilio Editori, Venezia, 1983, p.171

⁴⁶⁷ http://spettacoliecultura.ilmessaggero.it/eventi/la_rinascita_bucintoro_sar_agrave_ricostruita_la_barca_mito_dogi-295827.html, 16/02/2016

⁴⁶⁸ <https://fondazionebucintoro.wordpress.com/2014/05/28/cerimonia-dellimpostazione-della-chiglia-nellarsenale-di-venezias/>, 16/02/2016

⁴⁶⁹ http://spettacoliecultura.ilmessaggero.it/eventi/la_rinascita_bucintoro_sar_agrave_ricostruita_la_barca_mito_dogi-295827.html, 16/02/2016

⁴⁷⁰ <https://fondazionebucintoro.files.wordpress.com/2011/04/ipotesi-di-piano-finanziario.pdf>, 16/02/2016

economico che potrebbero essere fatte all'interno del potenziale museo di archeologia sperimentale all'Arsenale.

Le ricostruzioni sperimentali delle imbarcazioni lagunari o marittime, una volta completate nel cantiere, troverebbero il loro logico proseguimento con prove sperimentali in acqua accompagnate alle attività educative.⁴⁷¹ Possiamo prendere come esempio una prova sperimentale che è iniziata con la ricostruzione di un remo ottocentesco ricalcando il rilievo di un esemplare originale⁴⁷². Tale ricostruzione deriva dalle perplessità su come in un'epoca in cui le barche si basavano su scelte costruttive notevolmente raffinate, il remo invece presentava una grossolana asimmetria che lo rendeva difficile da manovrare e da gestire.⁴⁷³ La prova sperimentale, a bordo di una batèla nelle tranquille acque dell'Arsenale, ha potuto evidenziare come tale remo si prestava ad una vogata con ritmo lento e lungo, il normale utilizzo delle epoche precedenti alla motorizzazione.⁴⁷⁴ (FIG. 4.31)

Ai turisti ed alle scolaresche potrebbe essere data la possibilità di vivere un'esperienza di navigazione a vela scoprendo i luoghi meno conosciuti della laguna, un piccolo assaggio della faticosa esperienza della voga e dei ristretti spazi di bordo, dalla durata giornaliera o settimanale; un'esperienza museale inconsueta e che si può definire "tridimensionale" coinvolgendo tutti i sensi e non solo quello della vista come, nella maggior parte dei musei nazionali, avviene.

Un polo che avrebbe una grande attrazione sociale ed i cui costi verrebbero continuamente ammortizzati dalle grandi masse turistiche già presenti nel territorio e che intelligentemente verrebbero dirottate in un'area della città poco frequentata contribuendo contemporaneamente ad alleggerire un'area, come quella marciana, enormemente stressata e rivalorizzando l'Arsenale che per troppi anni è rimasto nei retroscena della città.

⁴⁷¹ C. Beltrame, *Un'idea di museo marittimo all'Arsenale*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n. 11, anno IV, maggio 2002, pp. 77-79

⁴⁷² G. Munerotto, *Dalla stèle de faghèr ai rami lamellari. Evoluzione nei materiali e nella produzione di remi e forcole*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte ei remèri: i 700 ani dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre edizioni, Verona, 2007, p. 181

⁴⁷³ G. Munerotto, *Dalla stèle de faghèr ai rami lamellari. Evoluzione nei materiali e nella produzione di remi e forcole*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte ei remèri: i 700 ani dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre edizioni, Verona, 2007, p. 181

⁴⁷⁴ G. Munerotto, *Dalla stèle de faghèr ai rami lamellari. Evoluzione nei materiali e nella produzione di remi e forcole*, in G. Caniato (a cura di), *L'arte ei remèri: i 700 ani dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre edizioni, Verona, 2007, p. 181

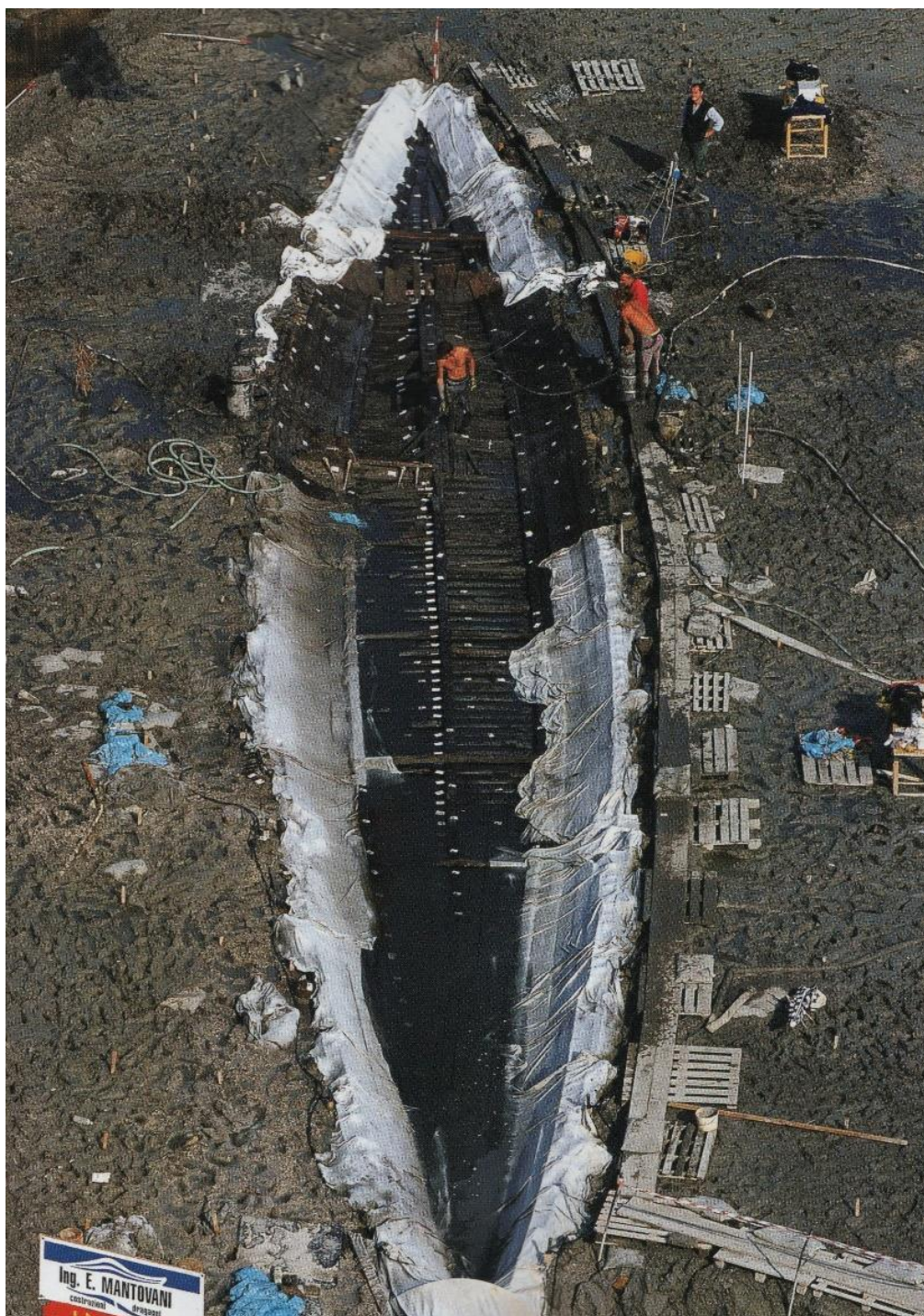


FIG. 4.26 Relitto della galea di San Marco in Boccalama. Fonte: G. Arici.

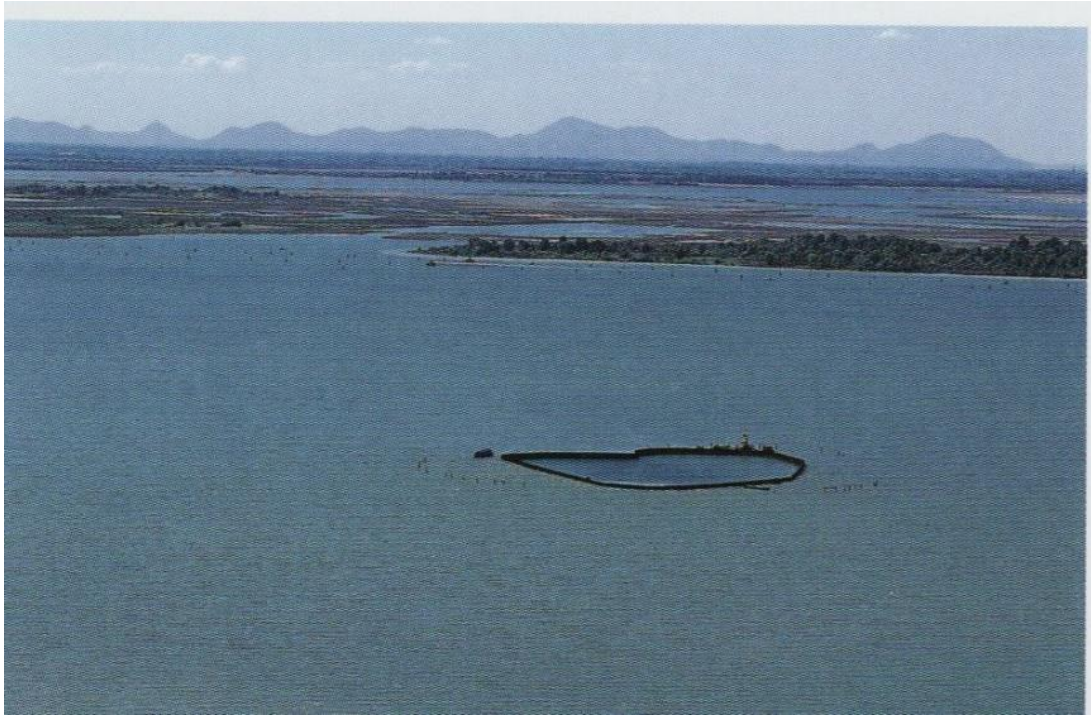


FIG. 4.27 Vista aerea del sito verso la pianura. Fonte: G. Arici.



*FIG. 4.28 Quadro di Francesco Guard in cui si può ben vedere il Bucintoro.
Fonte: Reggia di Venaria, Venaria Reale.*



FIG. 4.29 Modello del Bucintoro al Museo Storico Navale. Fonte: Museo Storico Navale di Venezia



FIG. 4.30 Sezione del Bucintoro. Fonte: www.fondazionebucintoro.wordpress.com

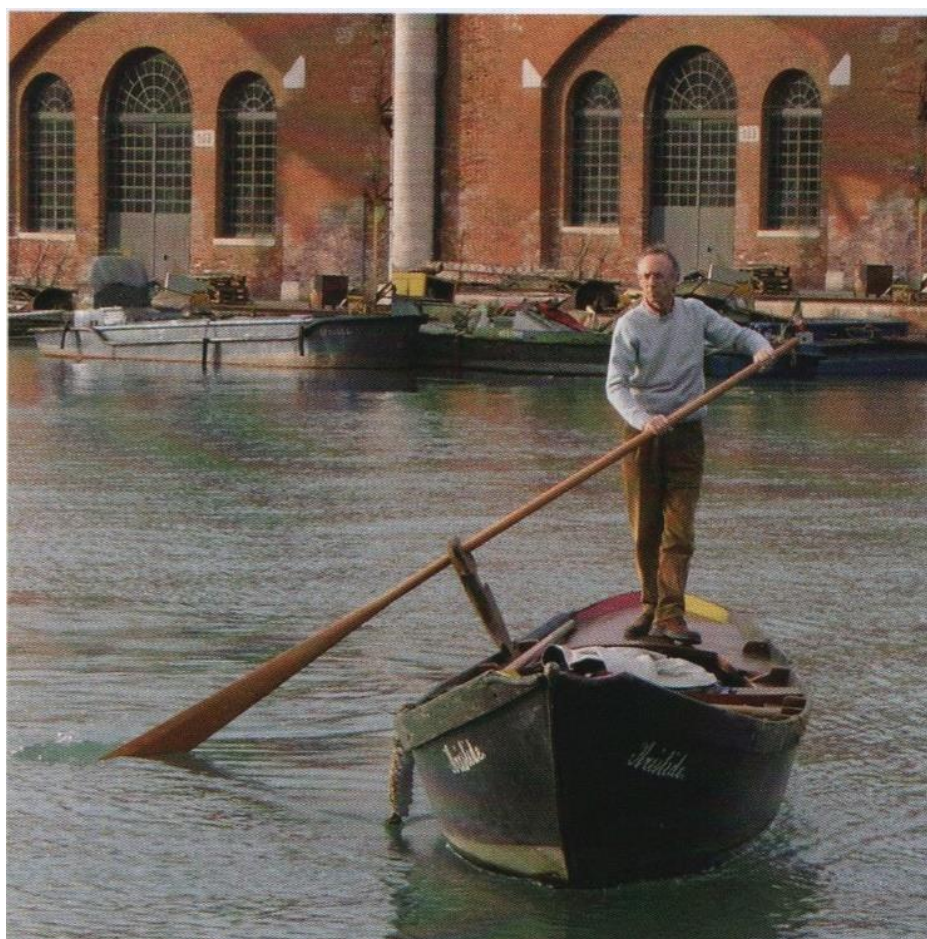


FIG. 4.31 Prova sperimentale di voga con un remo ottocentesco. Fonte: L'arte dei remèri.

CONCLUSIONI

Abbiamo avuto modo di constatare le innumerevoli qualità culturali, sociali e, perché no, anche economiche che un museo di archeologia sperimentale porterebbe nel territorio veneziano e nazionale. Non si tratta di creare in un'area storica un parco giochi e/o di divertimento ma si tratta di travalicare i limiti dell'esperienza museale, come viene abitualmente intesa, diventando molto più attrattiva e completa anche per quelle fasce di età che potrebbero ritenere noioso un museo e che andrebbero ad impegnare il sempre minor tempo libero con altre attività molto più stimolanti.

Diventerebbe un luogo in cui la cultura viene definita "carne e fiato" e non solamente un insieme di teorie che non trovano riscontro nella pratica.

Un impegno economico non indifferente, soprattutto nella fase iniziale di investimento ma che in breve sarebbe ammortizzato dai biglietti venduti ad un ragionevole prezzo dando la possibilità a chiunque di assistere ai recuperi archeologici, al loro restauro, alla ricostruzione sperimentale e alla grande quantità di scolari, turisti e cittadini che vogliono provare l'esperienza di navigare a bordo di una galea o di imparare a vogare; da non dimenticare agli alti compensi che la cantieristica su commissione privata potrebbe dare.

Un istituto in grado anche di creare un buon dato occupazionale soprattutto per quelle figure che stanno per scomparire quali gli artigiani e i maestri d'ascia e quelle professioni non debitamente valorizzate in Italia quali storici, archeologi e tutti i professionisti dei beni culturali. Da non dimenticare sono i benefici di cui potrebbero giovare il settore terziario quale quello alberghiero, di ristorazione, di trasporti ecc.

I tempi possono ormai considerarsi maturi per l'avvio di un tale progetto museale che troverebbe la sua sede "naturale" e quasi scontata all'interno dell'Arsenale individuando quelle zone abbandonate e non valorizzate e contribuendo alla sensibilizzazione dei cittadini alla gestione del proprio patrimonio archeologico e marittimo.

Alcuni articoli giornalistici degli ultimi mesi evidenziano per l'ennesima volta la necessità di riqualificare l'Arsenale in seguito alla denuncia di degrado dell'area

settentrionale, dei tre bacini delle navi⁴⁷⁵ ed alle critiche del “Comitato per la restituzione dell'Arsenale a Venezia” il quale ha evidenziato che tale area torna ad essere della città solo per i 10 giorni di Carnevale per feste, discoteche, banchetti, fuochi d'artificio.⁴⁷⁶

In linea a molte altre realtà europee il museo andrebbe anche a preservare il naviglio storico già presente nel territorio e grazie ai contributi economici indispensabili degli sponsor, delle istituzioni e dei ricavi dei biglietti si riuscirebbero a restaurare, in base ad un progetto museale, le varie imbarcazioni che poi offrirebbero un servizio didattico ai visitatori.

Risale all'anno scorso la notizia della dismissione del motopeschereccio Marinaretto, un'imbarcazione progettata e costruita nel 1956 dagli studenti del nautico e che per cinquant'anni ha dato la possibilità ai futuri ufficiali di coperta e macchine della marina mercantile di esercitarsi durante il loro percorso di studi all'utilizzo di strumenti e tecniche di navigazione.

L'ultima imbarcazione di una numerosa flotta ceduta ad altre istituzioni o a paesi stranieri che poteva contare su un brigantino di fine ottocento, di una motonave e di altre imbarcazioni in un Istituto Tecnico Nautico che preparava adeguatamente alla professione del mare; la cessione di queste unità navali ed il possibile disarmo del Marinaretto comporterebbe che un'altra pagina di storia marittima veneziana andrebbe persa irrimediabilmente.

La domanda giusta che ci si dovrebbe porre è perché fino ad oggi non è mai stato creato un parco di archeologia sperimentale a Venezia, una delle grandi ed innovative opportunità che probabilmente per negligenza, poca sensibilità e lungimiranza la città e le sue istituzioni non hanno saputo finora sfruttare.

⁴⁷⁵ <http://nuovavenezia.gelocal.it/veneziana/cronaca/2015/12/13/news/degrado-e-abbandono-nei-tre-bacini-delle-navi-1.12617104>, 11/02/2016

⁴⁷⁶ <http://nuovavenezia.gelocal.it/veneziana/cronaca/2016/02/05/news/l-arsenale-usato-solo-10-giorni-1.12906598>, 11/02/2016

Bibliografia

ALERTZ U., (2003), *The Venetian Merchant Galley and System of Partisoni- Initial Steps towards Modern Ship Design*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, pp. 213-221

ARNOLD B., (1999), *Altaripa: archéologie expérimentale et architecture navale gallo-romanie*, Musée cantonal d'archéologie, Neuchatel.

AVERY V. J., *State and Private Bronze Foundries in Cinquecento Venice: New Light on the Alberghetti and di Conti Workshop*, University of Cambridge.

BANTI A. M., (2009), *L'età contemporanea. Dalle rivoluzioni settecentesche all'imperialismo*. Editori Laterza, Roma-Bari.

BASCH L., (1987), *Le musée imaginaire de la marine antique*, Institut Hellénique pour la preservation de la tradition nautique, Atene.

BELLAVITIS G., (1983), *L'Arsenale di Venezia. Storia di una grande struttura urbana*, Marsilio Editori, Venezia.

BELTRAME C., (2002), *Un'idea di museo marittimo all'Arsenale, in Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, pp. 77-79

BELTRAME C., (2003), *Archeologia e imbarcazioni. Quando la sperimentazione scientifica può definirsi tale?* In *Archeologo subacqueo*, vol. 25, pp. 8-11

BELTRAME C., (2012), *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Carrocci Editore, Roma.

BELTRAME C., (2012), *Artiglierie navali veneziane al tempo della battaglia di Lepanto, Oltre Lepanto. Dallo scontro di ieri all'intesa di oggi*, Trento, Centro studi vox populi, pp. 125-145

BELTRAME C., MORIN M., (2014), *I cannoni di Venezia. Artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*, all'Insegna del Giglio, Firenze.

BONDIOLI M., (2003), *The Art of Designing and Building Venetian Galleys from the 15th to the 16th Century*, in C. Beltrame (a cura di), *Boats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archeology Venice 2000*, Oxbow Books, Oxford, pp. 222-227

BURRACCHIA M., (1994), *La Marina a Venezia*, Agnello Pontecorboli, Firenze.

CANIATO G., (1985), *Arte degli squerarioli*, Stamperia di Venezia, Mestre.

CANIATO G., (2002), *Il "Progetto Arsenale della Civiltà dell'acqua"*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, pp. 7-10

CANIATO G., (2007), *L'arte dei remèri: i 700 anni dello statuto dei costruttori di remi*, Cierre Edizioni, Verona.

CAPULLI M., (2003), *Le navi della Serenissima. La "galea" di Lazise*, Marsilio, Venezia.

CARANDINI A., (2010), *Storie della terra. Manuale di scavo archeologico*, Einaudi, Torino.

CERNI G., (2010), *Il faggio da remi del Cansiglio*, in S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (a cura di), *Navis. Archeologia, storia, etnologia navale*, Atti del I convegno nazionale (Cesenatico), Bari, pp. 267-268

CHRISTENSEN B. B., (1970), *The conservation of waterlogged wood in the national museum of Denmark*, The National Museum, Copenhagen.

CIPOLLA C. M., (2009), *Vele e Cannoni*, il Mulino, Bologna.

COATES J. F., PLATIS S. K., SHAW K. T., (1990), *The Trireme Trials 1988. Report on the Anglo-Hellenic Sea Trials of Olympias*, Oxbow Book, Oxford.

COLES J., (2008), *Archeologia sperimentale*, Longanesi, Milano.

CONCINA E., (2006), *L'Arsenale della Repubblica di Venezia*, Electa, Milano.

CRICONIA A., (2011), *L'architettura dei musei*, Carocci Editore, Roma.

CRUMLIN-PEDERSEN O., (2002), *La rivitalizzazione del patrimonio marittimo danese: l'esperienza di Roskilde*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, pp. 15-20

CRUMLIN-PEDERSEN O., (2010), *Archeology and the Sea in Scandinavia and Britain*, Viking Ship Museum, Roskilde.

D'AGOSTINO R., (2002), *Il ruolo dell'Arsenale nel più ampio quadro strategico della città*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, pp. 45-48

DAVIS R. C., (1997), *Costruttori di navi a Venezia. Vita e lavoro nell'arsenale di Venezia, il più grande complesso produttivo preindustriale dell'età moderna*, Neri Pozza, Vicenza.

FABIETTI U., (2011), *Storia dell'antropologia*, Zanichelli, Bologna.

FLAMIGNI A., (2011), *Evoluzione del potere marittimo nella storia*, Ufficio Storico della Marina Militare, Roma.

FOZZATI L., (2002), *Arsenale e/è museo: il recupero della memoria*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, pp. 55-58

GELICHI S., (2002), *Per un museo della civiltà marittima*, in *Arsenale e/è museo*, Insula Venezia, n.11, anno IV, maggio 2002, pp. 75-76

GOULD R. A., (1977) *Some Current Problems in Ethnoarchaeology*, in D. Ingersoll, J. E. Yellen, W. Macdonald (a cura di), *Experimental Archaeology*, Columbia University Press, New York, pp. 359-377

LANE F. C., (1978), *Storia di Venezia*, Einaudi, Torino.

LANE F. C., (1983), *Le navi di Venezia fra i secoli XIII e XVI*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

LEVI C. A., (2011), *Le navi della Serenissima*, Dario De Bastiani Editore, Vittorio Veneto.

MARINI CLARELLI M. V., (2011), *Il museo nel mondo contemporaneo*, Carocci Editore, Roma.

MONTANARI M., (2015), *Storia medievale*, Editori Laterza, Bari.

MONTANELLI I., GERVASO R., (2003), *Storia d'Italia*, Rizzoli Editore, Milano.

MORRISON J. S., COATES J. F., RANKOY N. B., (2000), *The Athenian Trireme. The history and Reconstruction of an ancient Greek Warship*, Cambridge University Press, Cambridge.

ORLANDO E., (2014), *Venezia e il mare nel Medioevo*, il Mulino, Bologna.

ORTALLI G., (1980), *Venezia dalle origini a Pietro II Orseolo*, in G. Galasso (a cura di), *Storia d'Italia*, vol. I, Utet, Torino, pp. 341-438

PAGNOTTELLA P., (2002), L'Arsenale nel futuro di Venezia. Il progetto della Marina Militare, in *Arsenale e/è museo*, *Insula Venezia*, n.11, anno IV, pp. 33-38

PIZZARELLO U., FONTANA V., (1983), *Pietre e legni dell'Arsenale di Venezia*, l'Altra Riva, Treviso.

RAVEGNANI G., (2006), *Bisanzio e Venezia*, il Mulino, Bologna.

RAVEGNANI G., (2013), *Il doge di Venezia*, il Mulino, Bologna.

SARDI P., (2001), *L'artiglieria di Pietro Sardi Romano*, Albertelli, Parma.

TZAHOU A., SPATHARY O. E., (1987), *A voyage into time and legend aboard the Kyrenia ship*, Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition National Archaeological Museum, Atene.

ZANETTI M., (2002), *Un'idea per l'Arsenale*, in *Arsenale e/è museo*, *Insula Venezia*, n.11, anno IV, pp. 5-6

Sitografia

http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=121

http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=130

http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=143

http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=148

http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=267

http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=278

http://arsenale.comune.venezia.it/?page_id=465

http://arsenale.comune.venezia.it/wpcontent/uploads/2014/07/SAP_vincolo2.pdf

<http://brunelleschi.imss.fi.it/michaelofrhodes/life.html>

http://brunelleschi.imss.fi.it/michaelofrhodes/ships_design.html

http://educators.mysticseaport.org/maps/morgan_first/

<http://hermione2015.com/voyage2015/>

<http://icom.museum/thecommittees/internationalcommittees/internationalcommittee/international-committee-for-museology/>

<http://lettere2.unive.it/beltrame/archeologiamarittima/ICannonidellaSerenissima.html>

[http://nuovavenezia.gelocal.it/venezia/cronaca/2015/12/13/news/degrado-e-
abbandono-nei-tre-bacini-delle-navi-1.12617104](http://nuovavenezia.gelocal.it/venezia/cronaca/2015/12/13/news/degrado-e-
abbandono-nei-tre-bacini-delle-navi-1.12617104)

[http://nuovavenezia.gelocal.it/venezia/cronaca/2016/02/05/news/l-arsenale-
usato-solo-10-giorni-1.12906598](http://nuovavenezia.gelocal.it/venezia/cronaca/2016/02/05/news/l-arsenale-
usato-solo-10-giorni-1.12906598)

[http://spettacoliecultura.ilmessaggero.it/eventi/la_rinascita_bucintoro_sar_agrav
e_ricostruita_la_barca_mito_dogi-295827.html](http://spettacoliecultura.ilmessaggero.it/eventi/la_rinascita_bucintoro_sar_agrav
e_ricostruita_la_barca_mito_dogi-295827.html)

[http://www.academia.edu/1357777/1_LArsenale_di_Venezia_e_larte_della_cos
truzione_navale_---
_2_Larte_della_progettazione_e_della_costruzione_delle_galee_veneziane_dal
_XV_al_XVI_secolo](http://www.academia.edu/1357777/1_LArsenale_di_Venezia_e_larte_della_cos
truzione_navale_---
_2_Larte_della_progettazione_e_della_costruzione_delle_galee_veneziane_dal
_XV_al_XVI_secolo)

[http://www.academia.edu/3157469/Alcune_note_sui_fonditori_veneziani_dartigl
ierie_-_The_art_of_gunfounding_in_XVI_century_Venice](http://www.academia.edu/3157469/Alcune_note_sui_fonditori_veneziani_dartigl
ierie_-_The_art_of_gunfounding_in_XVI_century_Venice)

http://www.academia.edu/3157471/Artiglierie_navali_in_ambito_veneziano

<http://www.altomareblu.com/hermione-missione-compiuta/>

[http://www.arsang.org/ZFrames%20STORICHE/cannoniCorfu/Scheda%20cann
oni%20veneziani%20da%2040.pdf](http://www.arsang.org/ZFrames%20STORICHE/cannoniCorfu/Scheda%20cann
oni%20veneziani%20da%2040.pdf)

<http://www.arsmilitaris.org/pubblicazioni/LÉNORMANT.pdf>

[http://www.comune.venezia.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/531
75](http://www.comune.venezia.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/531
75)

<http://www.corderie-royale.com/visite/corderie-royale/>

<http://www.corderie-royale.com/visite/corderie-royale/corderie-et-cordages/>

<http://www.corderie-royale.com/visite/lhermione/>

[http://www.corderieroyale.com/visite/lhermione/?PHPSESSID=9btjqpnubm44gfli
fmj026elq5](http://www.corderieroyale.com/visite/lhermione/?PHPSESSID=9btjqpnubm44gfli
fmj026elq5)

<http://www.denizmuzeleri.tsk.tr/>

<http://www.enit.it/it/studi.html>

<http://www.hermione.com/projet/l-histoire/>

<http://www.hermione.com/voyage/les-escales/>

<http://www.hermione2015.com/about.html#genesis>

<http://www.hermione2015.com/education.html#schools2015>

<http://www.hermione2015.com/history.html>

[http://www.italiaoggi.it/giornali/dettaglio_giornali.asp?preview=false&accessMod
e=FA&id=1782887&codiciTestate=1](http://www.italiaoggi.it/giornali/dettaglio_giornali.asp?preview=false&accessMod
e=FA&id=1782887&codiciTestate=1)

<http://www.mareonline.it/?p=9350>

<http://www.mysticseaport.org/>

<http://www.mysticseaport.org/about/>

<http://www.mysticseaport.org/learn/k-12-programs/homeschool/>

<http://www.mysticseaport.org/learn/k-12-programs/in-school/>

<http://www.mysticseaport.org/learn/sailing/brilliant-programs/>

<http://www.mysticseaport.org/learn/sailing/community-sailing/>

<http://www.mysticseaport.org/locations/shipyard/>

<http://www.mysticseaport.org/research/>

<http://www.mysticseaport.org/research/collections/art-objects/>

<http://www.mysticseaport.org/research/collections/manuscripts/>

<http://www.mysticseaport.org/research/collections/photography/>

<http://www.mysticseaport.org/research/collections/watercraft/>

<http://www.mysticseaport.org/support/>

<http://www.mysticseaport.org/visit/explore/demonstrations/>

<http://www.mysticseaport.org/visit/explore/morgan/>

<http://www.mysticseaport.org/visit/explore/morgan/history/>

<http://www.mysticseaport.org/visit/explore/vessels/>

<http://www.mysticseaport.org/voyage/today/restoring-an-icon/>

<http://www.pbmstoria.it/unita/citta/mercato.php#>, 1/11/2015

<http://www.poitoucharentes.visite.org/>

<http://www.sudouest.fr/2011/06/22/il-a-vu-l-originale-432348-1391.php>

[http://www.treccani.it/enciclopedia/martino-canal_\(Dizionario_Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/martino-canal_(Dizionario_Biografico)/)

http://www.vallesusa-tesori.it/media/attachment/01_Archeo_Speriment.pdf

<http://www.venetoagricoltura.org/basic.php?ID=1446>

<https://www.venetostoria.com>

<http://www.veniceboats.com/artigiani-lavori%20manuali.htm>

<http://www.veniceboats.com/it-flotta-navi-navi-sottili.htm>

<http://www.veniceboats.com/Modelli-galea-galera.htm>

<http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/professions/boatyard/building-projects/gislingeboat/the-gislinge-blog/news-with-movies/one-fire-pit-two-keel-boards-and-some-busy-boatbuilders/>

<http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/professions/education/to-the-teacher/>

<http://www.vikingskibsmuseet.dk/en/visit-the-museum/exhibitions/the-five-reconstructions/>

<https://flussiturismo.wordpress.com/proposta-s-marco-pass/>

<https://fondazionebucintoro.files.wordpress.com/2011/04/ipotesi-di-piano-finanziario.pdf>

<https://fondazionebucintoro.wordpress.com/>

<https://fondazionebucintoro.wordpress.com/2014/05/28/cerimonia-dellimpostazione-della-chiglia-nellarsenale-di-venezial/>

<https://fondazionebucintoro.wordpress.com/storia/il-bucintoro/>

https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiqdji_4vLAhVCTBQKHf88BdEQFggeMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.gliabori.com%2Fwpcontent%2Fuploads%2Fimage%2Fdownload%2FArcheologia%2520sperimentale.doc&usg=AFQjCNGROH2ufoMaRh_eRUFNi9B92pflbg&sig2=ud6R7GqS80hpol3T8khcFQ&bvm=bv.114733917,d.d24

https://www.tripadvisor.it/Attraction_Review-g33845-d104984-Reviews-Mystic_Seaport-Mystic_Connecticut.html

