

RiMe

Rivista dell'Istituto
di Storia dell'Europa Mediterranea

ISBN 9788897317807

ISSN 2035-794X

numero 13/III n.s., dicembre 2023

Il relitto di *Bonaria-1* e altri contesti subacquei della Sardegna centro-meridionale

Bonaria-1 shipwreck and other underwater contexts
of the central-southern Sardinia

Laura Soro, Ignazio Sanna

DOI: <https://doi.org/10.7410/1654>

Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea
Consiglio Nazionale delle Ricerche
<http://rime.cnr.it>

Direttore responsabile | Editor-in-Chief

Luciano GALLINARI

Segreteria di redazione | Editorial Office Secretary

Idamaria FUSCO - Sebastiana NOCCO

Comitato scientifico | Editorial Advisory Board

Luis ADÃO DA FONSECA, Filomena BARROS, Sergio BELARDINELLI, Nora BEREND, Michele BRONDINO, Paolo CALCAGNO, Lucio CARACCILO, Dino COFRANCESCO, Daniela COLI, Miguel Ángel DE BUNES IBARRA, Antonio DONNO, Antonella EMINA, Vittoria FIORELLI, Blanca GARÌ, Isabella IANNUZZI, David IGUAL LUIS, Jose Javier RUIZ IBÁÑEZ, Giorgio ISRAEL, Juan Francisco JIMÉNEZ ALCÁZAR, Ada LONNI, Massimo MIGLIO, Anna Paola MOSSETTO, Michela NACCI, Germán NAVARRO ESPINACH, Francesco PANARELLI, Emilia PERASSI, Cosmin POPA-GORJANU, Adeline RUCQUOI, Flocel SABATÉ i CURULL, Eleni SAKELLARIU, Gianni VATTIMO, Cristina VERA DE FLACHS, Przemysław WISZEWSKI.

Comitato di redazione | Editorial Board

Anna BADINO, Grazia BIORCI, Maria Eugenia CADEDDU, Angelo CATTANEO, Isabella CECCHINI, Monica CINI, Alessandra CIOPPI, Riccardo CONDRÒ, Francesco D'ANGELO, Alberto GUASCO, Domenica LABANCA, Maurizio LUPO, Geltrude MACRÌ, Alberto MARTINENGO, Maria Grazia Rosaria MELE, Maria Giuseppina MELONI, Rosalba MENGONI, Michele M. RABÀ, Riccardo REGIS, Giampaolo SALICE, Giovanni SERRELI, Giovanni SINI, Luisa SPAGNOLI, Patrizia SPINATO BRUSCHI, Giulio VACCARO, Massimo VIGLIONE, Isabella Maria ZOPPI.

Responsabile del sito | Website Manager

Claudia FIRINO

© **Copyright: Author(s).**

Gli autori che pubblicano con *RiMe* conservano i diritti d'autore e concedono alla rivista il diritto di prima pubblicazione con i lavori contemporaneamente autorizzati ai sensi della

Authors who publish with *RiMe* retain copyright and grant the Journal right of first publication with the works simultaneously licensed under the terms of the

**“Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0
International License”**



Il presente volume è stato pubblicato online il 30 dicembre 2023 in:

This volume has been published online on 30 December 2023 at:

<http://rime.cnr.it>

CNR - Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea
Via Giovanni Battista Tuveri, 130-132 — 09129 Cagliari (Italy).
Telefono | Telephone: +39 070403635 / 070403670.
Sito web | Website: www.isem.cnr.it

RiMe, n. 13/III n.s., dicembre 2023, 521 p.

ISBN 9788897317807 - ISSN 2035-794X

DOI <https://doi.org/10.7410/1644>

Special Issue

**Per i Settecento anni del Regno di Sardegna.
Testimonianze artistiche e materiali e fonti**

**For the Seven Hundred Years of the Kingdom of Sardinia.
Artistic and material testimonies, and sources**

A cura di / Edited by

**Miquel Fuertes Broseta, Lluís J. Guia Marín,
Maria Grazia R. Mele, Giovanni Serreli**

RiMe, n. 13/III n.s., dicembre 2023, 521 p.

ISBN 9788897317807 - ISSN 2035-794X

DOI <https://doi.org/10.7410/1644>

RiMe 13/III n.s. (December 2023)

Special Issue

**Per i Settecento anni del Regno di Sardegna. Testimonianze
artistiche e materiali e fonti**

**For the Seven Hundred Years of the Kingdom of Sardinia. Artistic and
material testimonies, and sources**

**A cura di / Edited by
Miquel Fuertes Broseta, Lluís J. Guia Marín,
Maria Grazia R. Mele, Giovanni Serreli**

Table of Contents / Indice

- Jon Arrieta Alberdi, Miquel Fuertes Broseta, Lluís J. Guia Marín, Maria Grazia R. Mele, Annamaria Oliva, Gaetano Sabatini, Olivetta Schena, Giovanni Serreli, Pinuccia F. Simbula 5-16
Per i settecento anni del Regno di Sardegna / *For the seven hundred years of the Kingdom of Sardinia*
- Nicoletta Usai 17-41
Pittura su tavola nella Sardegna tra Trecento e primo Quattrocento. Fonti, tipologie e casi-studio nel Mediterraneo tardo-medievale / *Panel painting in Sardinia between the 14th and early 15th centuries. Sources, typologies, and case studies in the late medieval Mediterranean*
- Alberto Virdis 43-74
Un novello Costantino? Il polittico di Ottana, Mariano d'Arborea e altre espressioni del potere giudiciale nelle raffigurazioni artistiche / *A new Constantine? The Ottana polyptych, Mariano of Arborea and other expressions of giudiciale power in artistic depictions*
- Maria Grazia Scano Naitza 75-119
Taluni aspetti della scultura lignea nei secoli XIV-XV / *Some aspects of wooden sculpture in the 14th-15th centuries*
- Mauro Salis 121-158
Pittura e scultura tra secondo Quattrocento e Cinquecento. Dagli apporti esterni alla affermazione delle botteghe locali / *Painting and Sculpture in the late 15th and 16th centuries. From external contributions to the affirmation of local workshops*
- Sara Caredda 159-189
Pittura e scultura del Seicento in Sardegna tra influssi iberici e modelli italiani / *Painting and sculpture of the 17th century in Sardinia between Iberian influences and Italian models*
- Alessandra Pasolini 191-227
Argenti e argentieri nella Sardegna moderna / *Silver and silversmiths in Modern Sardinia*

- Rossana Martorelli 229-264
Caller: una nuova Cagliari in età catalana? Continuità e innovazione / *Caller: a new Cagliari in the Catalan age? Continuity and innovation*
- Anna Luisa Sanna, Mattia Sanna Montanelli 265-292
'A reconocer el sitio de Villa de Iglesias' (Zurita, An. VI, c. XLV). Profilo archeologico e testimonianze di area iberica nella cultura materiale di Villa di Chiesa, tra produzioni ceramiche e attività estrattiva / 'A reconocer el sitio de Villa de Iglesias' (Zurita, An. VI, c. XLV). *Archaeological profile and evidence of Iberian area in the material culture of Villa di Chiesa, between ceramic productions and mining*
- Daniela Rovina 293-335
Sassari nel Regno di Sardegna in epoca catalana e spagnola. I dati archeologici / *Sassari in the Kingdom of Sardinia in Catalan and Spanish times: The archaeological data*
- Laura Soro, Ignazio Sanna 337-372
Il relitto di *Bonaria-1* e altri contesti subacquei / *Bonaria-1 shipwreck and other underwater contexts of the central-southern Sardinia*
- Andrea Pirinu 373-411
Rilievo e rappresentazione delle piazzeforti della Sardegna / *Survey and representation of Sardinian strongholds*
- Marcello Schirru, Raimondo Pinna 413-434
I palazzi feudali nella Sardegna d'Età Moderna: architettura ed insediamento urbano / *Feudal palaces in Modern Age Sardinia: Architecture and urban settlement*
- Alberto Torra 435-466
El reino de Cerdeña en el Archivo de la Corona de Aragón / *The Kingdom of Sardinia in the Archives of the Crown of Aragon*

Simona Serci

467-493

Archivi del regno e archivi delle città regie: strategie per governare, difendere diritti e costruire identità / *Archives of the kingdom and archives of the royal cities: strategies for governing, defending rights and creating identities*

Giovanni Sini

495-521

Risorse in rete per il *Regnum Sardiniae et Corsicae* nel periodo delle *Digital Humanities* / *Online resources for the Regnum Sardiniae et Corsicae during the Digital Humanities age*

Il relitto di *Bonaria-1* e altri contesti subacquei della Sardegna centro-meridionale

Bonaria-1 shipwreck and other underwater contexts of the central-southern Sardinia

Laura Soro
(Università degli Studi di Cagliari)

Ignazio Sanna
(Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio
per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna)

Date of receipt: 16/11/2022

Date of acceptance: 27/03/2024

Riassunto

Tra il XIV e XVIII secolo la presenza catalano-aragonese e spagnola in Sardegna è stata caratterizzata da un rapporto stretto tra terra e mare, che ha influenzato scelte politiche, economiche, commerciali, nonché scelte progettuali, soprattutto di carattere difensivo. Questi aspetti hanno lasciato numerose testimonianze sommerse nei fondali marini prossimi all'isola, in particolare nel settore centro-meridionale sardo. I dati acquisiti finora sono inclusi in un range cronologico che parte dal XIV secolo, con il relitto basco *Bonaria 1*, fino al XVIII secolo, con un picco di attestazioni per il XVII secolo, periodo noto per la conflittualità tra case regnanti combinate con le azioni di pirateria.

Parole chiave

Clinker; Relitti; Archeologia Subacquea.

Abstract

Between the fourteenth and eighteenth centuries the Catalan-Aragonese and Spanish presence in Sardinia was characterized by a strong relationship between land and sea, which influenced political, economic, commercial choices, as well as project choices, especially of a defensive nature. These aspects left several underwater tracks in the seabed near to the island, especially in the central-southern Sardinian area. The acquired data thus far are included in a chronological range that begins in the fourteenth century, with the *Bonaria 1* basque-wreck, until the eighteenth century, with a peak of proof in the seventeenth century, known for the conflicts between the ruling houses, combined with piracy.

Keywords

Clinker; Shipwrecks; Underwater Archaeology.

1. 1. *Introduzione.* - 2. *Il relitto medievale Bonaria-1 del Porto di Cagliari.* - 2.1. *La struttura della nave.* - 2.2. *Legni e carboni.* - 2.3. *I manufatti.* - 2.4. *Considerazioni.* - 3. *Altri contesti* 3.1. *XV secolo.* - 3.2. *XVI secolo.* - 3.3. *XVII secolo.* - 4. *Considerazioni finali.* - 5. *Bibliografia.* - 6. *Curriculum Vitae.*

1. *Introduzione.*

Le indagini archeologiche subacquee condotte negli ultimi trent'anni dalla Soprintendenza¹ lungo le coste della Sardegna centro meridionale hanno permesso di mettere in luce contesti assegnabili a tutte le epoche.

In passato le acquisizioni di reperti archeologici subacquei avvenivano tramite consegna da parte di corpi militari o di privati e quasi sempre si trattava di recuperi o sequestri non associati ad un'indagine archeologica sul campo. La maggior parte dei casi trattati di seguito sono il risultato di indagini di monitoraggio su siti già noti o in aree ancora non ispezionate con metodo archeologico. Lo studio e la conoscenza delle aree marine richiede un *working-progress* pluriennale, poiché le condizioni dei fondali possono mutare ciclicamente, rivelando contesti mai visti prima, perché occlusi da sedimenti, o, viceversa, occultarne alcuni e, nella medesima zona, metterne in luce altri. Sono altresì importanti le segnalazioni fatte da esterni da verificare e approfondire con indagini sistematiche. L'altra fonte significativa, che sta implementando negli ultimi decenni il registro archeologico, deriva dai compiti istituzionali e riguarda le indagini archeologiche subacquee preliminari alla realizzazione di opere a mare, disposte per Legge. Questa tipologia di lavoro ha permesso di realizzare ricerche subacquee, organizzate in relazione alla dimensione e alle caratteristiche delle opere marine o portuali in progetto, su aree strategiche ad alto potenziale archeologico, come il Porto e il Porto Canale di Cagliari. Tutti i materiali recuperati nel corso degli interventi confluiscono nel Laboratorio di archeologia subacquea della Soprintendenza di Cagliari, presso Porto di Cagliari-Molo Sabauda, dove si procede preliminarmente ai trattamenti di conservazione e restauro.

¹ Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna, di seguito SABAP di Cagliari. Ad eccezione del relitto dell'Isola dei Cavoli (tav. 1.2), tutte le indagini archeologiche subacquee di cui si tratterà nel contributo sono state condotte da Ignazio Sanna.

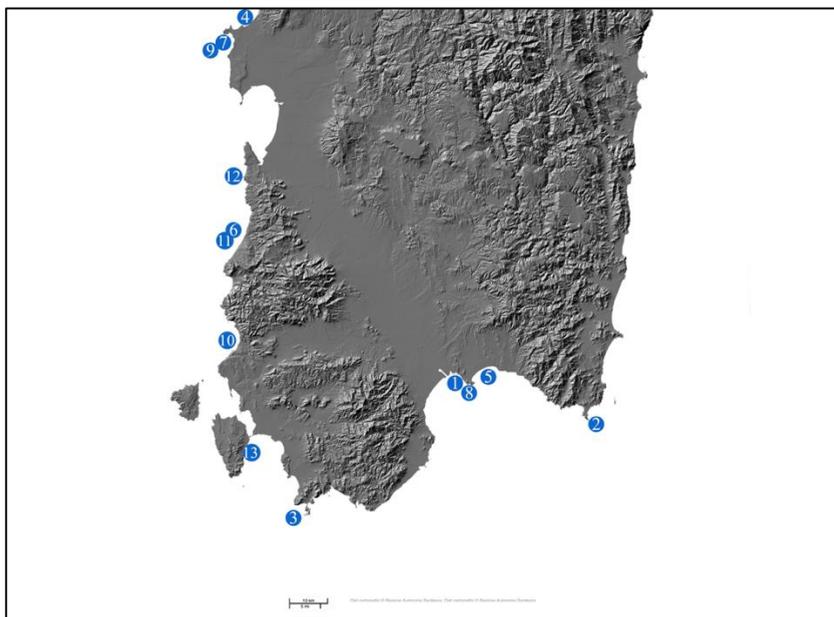


Fig. 1. Contesti subacquei e relitti di età tardo e post-medievale. 1. Bonaria 1-Cagliari; 2. Isola dei Cavoli-Villasimius; 3. Cala Piombo-Teulada; 4. Is Arenas- S. Vero Milis; 5. Spiaggia del Poetto-Cagliari; 6. Piscinas-Arbus; 7. Putzu Idu-S. Vero Milis; 8. S. Elia-Cagliari; 9. Mal di Ventre-Cabras; 10. Plag'e Mesu-Gonnesa; 11. Piscinas-Arbus; 12. Pistis-Arbus; 13. Is Pruinis-S. Antioco (da Sardegna GeoPortale; elab. degli AA.).

2. Il relitto medievale Bonaria-1 del Porto di Cagliari.

Nella primavera del 2010, durante la fase finale del cantiere di ricerca che si svolgeva nel settore del Molo Ichnusa-Banchina Garau (fig. 1.1), venne eseguita una ricognizione nell'area centro meridionale del porto di Cagliari, dove è presente una secca ed erano appena stati individuati alcuni contesti tardoantichi (Soro, 2019; Soro - Sanna, 2020). Nel corso dell'ispezione si individuò un'insolita concentrazione di ciottoli, conchiglie e frammenti di laterizi, a -3,30/-3,50m (fig. 2). Sul margine superiore della secca si scorse un lembo di corrente, uno degli elementi longitudinali che rinforzano la parte inferiore interna della carena dello scafo.

I saggi manuali permisero di individuare altri elementi lignei riconducibili ad una struttura navale di grandi dimensioni, la cui parte residua si estendeva per circa 9/10 m di lunghezza e 4,50/5,0 m di larghezza, con l'asse longitudinale orientato S-N. Nella prima fase di giacitura, dopo l'incagliamento, gran parte della nave subì un rapido processo di degrado, favorito dalla bassa profondità e dall'esposizione ad agenti climatici, ambientali e biologici. Inoltre, le evidenti tracce di bruciato dello scafo riscontrate lasciavano supporre che un incendio a bordo avesse potuto determinare una sua parziale distruzione ancor prima dell'affondamento.

2.1. La struttura della nave.

Nel 2012 venne eseguita una prospezione per verificare lo stato di conservazione del contesto e procedere contemporaneamente ad un altro saggio di ampliamento nel settore NW, già avviato nel 2010. I dati raccolti apparvero piuttosto indicativi e consentirono di delineare un primo quadro degli aspetti costruttivi, alcuni dei quali particolarmente caratterizzanti.

L'analisi degli elementi architettonici parte dai correnti, rivelatisi di grandi dimensioni e indicatori di una struttura robusta. Oltre al primo corrente (CR1), largo 42 cm e spesso 6 cm, situato sul lato est della struttura (figg. 3-4, sez. C-D), ne sono stati messi in luce altri tre sul lato ovest, distanziati tra loro di circa 12 cm e fissati ai madieri con caviglie lignee di rovere (28/30 mm di diametro), associate a chiodi di ferro a sezione quadrata. I correnti costituiscono veri e propri componenti strutturali della nave, capaci, con le loro dimensioni, di garantire un solido rinforzo interno alla carena e, al contempo, creare un piano consistente di calpestio e di carico all'interno della stiva.

Nel saggio sud, al di sotto dei correnti, sono stati messi in evidenza 10 madieri (M1, M3-11) e altri 4 (M17-20) sono apparsi nel saggio nord. Si tratta di grossi elementi lignei che, sovrastando la chiglia, costituiscono la struttura trasversale interna dello scafo e sono fissati con chiodi e caviglie lignee alle tavole del fasciame. Nel tratto più esterno rispetto all'ipotetico asse centrale della chiglia, risultano essere ancora *in situ* le parti residue di tre corsi del fasciame esterno (TF1, 2 e 3) (fig. 4, sez. E-F; tav. 8.3); le tavole successive TF4, 5 e 6, più vicine all'asse centrale dello scafo, sono apparse in ottimo stato conservativo e ancora bene assemblate ai relativi madieri. Tutte le tavole indicate sono unite con i bordi sovrapposti per circa 2,5/3,0 cm, secondo i canoni esecutivi della tecnica a *clinker*², utilizzata dai cantieri

² Il termine *clinker* è diffuso in ambito anglosassone; nei Paesi Baschi, in Spagna e

nordici e atlantici. L'unione tra le tavole è assicurata da chiodi di ferro a sezione quadrata (8 mm di lato), inseriti proprio nella zona di sovrapposizione dei legni dall'esterno dello scafo, mentre all'interno della carena la punta dei chiodi è ribattuta su placche metalliche rettangolari (45x40x2,5 mm) incassate nel legno per risultare *al paro* con la superficie della tavola (fig. 2.7) (Soberón Rodríguez, 2010). In tal modo le teste larghe dei chiodi e la placca interna creano con le tavole una sorta di 'sandwich' molto tenace, conferendo una particolare consistenza all'intera carena³.

Le parti inferiori dei madieri M1-6, in corrispondenza delle tavole a *clinker*, mostrano una serie di intagli a 'gradino' realizzati dal maestro d'ascia per favorire la sovrapposizione ai corsi di fasciame sottostanti (fig. 2.4). Il fissaggio tra le tavole e i madieri è realizzato a sua volta da forti caviglie lignee (28/30 mm di diametro). In alcuni casi sono ancora visibili i 'graffi' incisi sul legno per tracciare il punto da forare per l'inserimento della caviglia (fig. 2.6). La tenuta e la solidità della struttura era garantita ulteriormente dall'inserimento di chiodi di ferro a sezione quadrata, associati alle caviglie (Loewen, 1998, pp. 193-194; Soberón Rodríguez, 2010).

Per quanto riguarda la dimensione generale del relitto, residua di circa i due terzi dello scafo, si potrebbe ipotizzare una lunghezza complessiva originale di 20/21 m, mentre la larghezza poteva essere circa 6,50/7 m⁴. Con tali dimensioni⁵ si può stimare anche il tonnellaggio, che potrebbe ritenersi non inferiore alle 200 tonnellate (4.500 cantari ca.).

Portogallo è definito a *tingladillo*; in Italia a *labbro* o *sovrapposto* (Steffy, 1998; Dell'Amico, 2002; Bonino, 2005).

³ L'utilizzo dei chiodi di ferro in abbinamento alle placche metalliche è stato segnalato anche nel relitto barcellonese di *Barceloneta*, con il quale corrispondono anche le dimensioni e la tecnica di applicazione (Soberón Rodríguez, 2010).

⁴ Le dimensioni della parte residua richiamano quelle dei relitti di *Cavalaire* (Delhaye, 1998; *Ibi*, 2011) e l'*Aber Wrac'h* (L'Hour, 1989), ma il confronto più puntuale si ha con la nave basca di Newport (25,80x7,90 m) (*Newport Medieval Ship. University of Wales Trinity Saint David*. Disponibile su: <https://www.uwtsd.ac.uk/newport-ship/> (21-07-2022), d'ora in poi *Newport*).

⁵ Negli atti notarili genovesi del XV secolo sono registrate anche le portate delle navi, che variavano da 190 a 350 tonnellate, fino a 475 (Heers, 1955; Zedda, 2007). Nel medesimo periodo le navi mediterranee, come quelle barcellonesi, erano più piccole, da 40 a 80 tonnellate (Heers, 1955, pp. 302-308).

Data la particolare posizione di giacitura, è stato possibile rilevare una parte della sezione trasversale dello scafo (fig. 4, sezz. A-B, E-F), compreso il madiere M4, lungo circa 160 cm. Nel medesimo madiere la disposizione dei corsi di fasciame mostra che la nave è stata costruita con tecnica mista, adottando l'assemblaggio a *clinker* per i ginocchi e i bordi dello scafo, mentre la parte immersa (opera viva), che partiva dai ginocchi e continuava fino alla chiglia, era stata realizzata al *paro* o *carvel*. Ciò è plausibile e trova un riscontro nel relitto medievale di *Cavalaire*, in Provenza, costruito con sistema misto *paro-clinker*, differentemente dalla maggior parte degli altri relitti coevi nordici o atlantici realizzati interamente a *clinker*⁶.

2.2. Legni e carboni

Nel settore nord-occidentale della nave i legni carbonizzati mostravano diffuse fessurazioni ad asola, tipici effetti di un fuoco cruento, interrotto repentinamente dall'acqua. Tra i madieri M17-19 sono stati prelevati alcuni frammenti lignei appartenenti alla struttura interna dello scafo, all'analisi anatomica, sono risultati essere di rovere (*Quercus robur*), (Giordano, 1981; Schoch *et al.* 2004), legno tipico delle costruzioni atlantiche basche, baionesi e galiziane (Alberdi Lonbide - Aragón Ruano, 1998; Rivera Medina, 1998; Soberón Rodríguez, 2010).

I. S.

⁶ Tra i relitti del XV secolo realizzati totalmente a *clinker* si segnalano, oltre ai già citati *Newport* (*Newport*), *Barceloneta*, a Barcellona (Soberón Rodríguez, 2010), *Aber Wrac'h* nella costa bretone francese (L'Hour, 1989; *Ibi*, 2002; Dell'Amico, 2002, p. 153), quello di *Urbieta*, nei Paesi Baschi (Izaguirre, 1998; Rieth, 2006), *Brema* (Steffy, 1994).

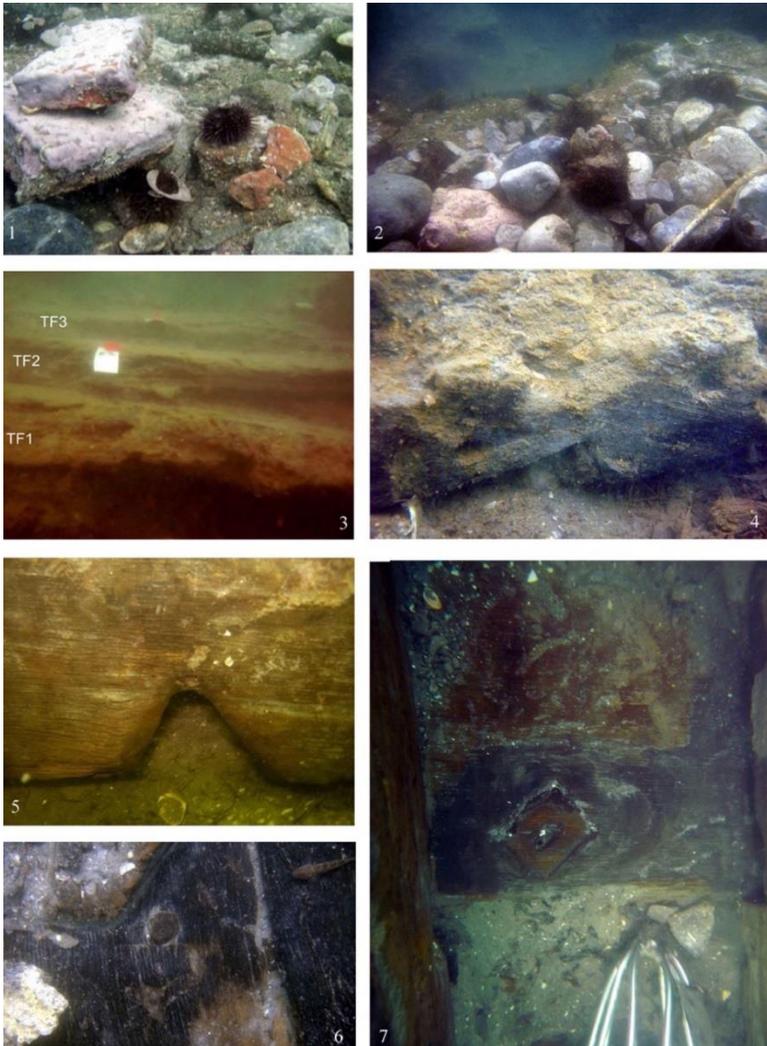


Fig. 2. Relitto *Bonaria-1*: 1. Laterizi; 2. Parte del carico di zavorra; 3. Tavole di fasciame (TF) disposte a *clinker*; 4. Intaglio a gradino nel madiere M4; 5. Foro di biscia nel madiere M4; 6. Segni di incisione per l'inserimento della caviglia e evidenti tracce di bruciato sui legni; 7. Placca rettangolare e chiodo di ferro per il fissaggio delle tavole a *clinker* (foto I. Sanna). Su concessione del Ministero dei beni e delle attività culturali-Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropo-

litana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna; riproduzione vietata.

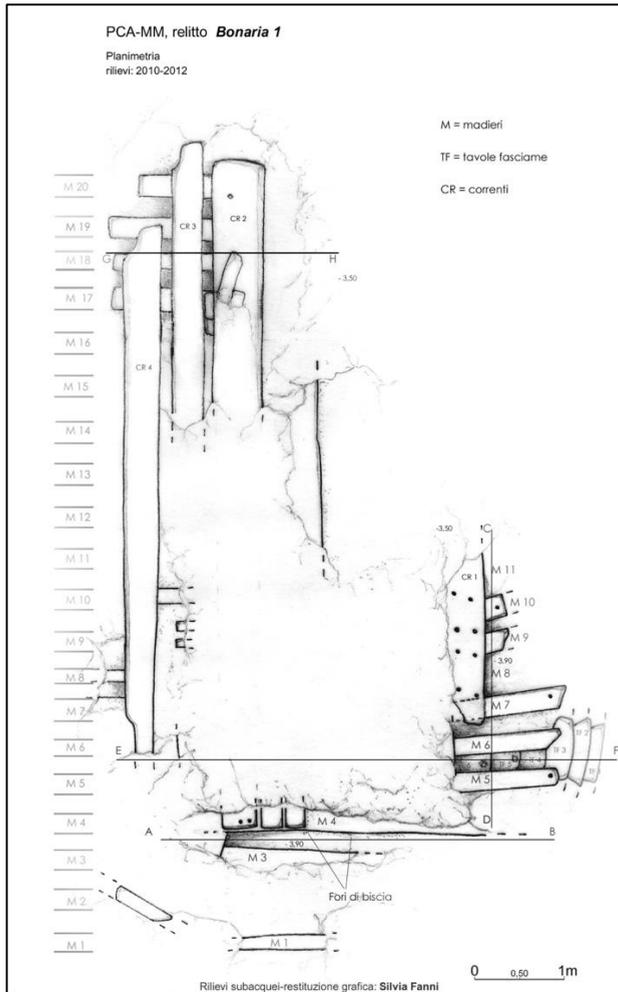


Fig. 3. Planimetria dello scafo *Bonaria-1* (Rilievo: S. Fanni).

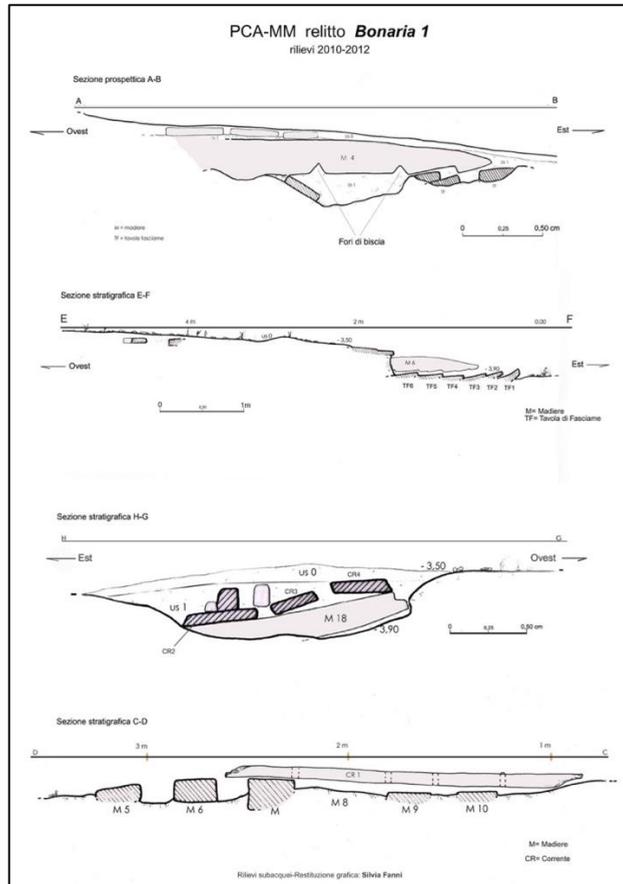


Fig. 4. Sezioni dello scafo (Rilievo: S. Fanni).

2.3. I manufatti.

I manufatti recuperati nel corso delle limitate giornate di scavo sono in numero molto esiguo, ma la loro analisi si è rivelata fondamentale anche alla luce della peculiarità architettonica della struttura navale.

In seguito alla rimozione degli strati sedimentari coprenti, è stato effettuato il recupero, all'interno dello scafo, di due frammenti di fondo e uno di parete pertinenti ad un boccale, con un corpo che si innesta direttamente su un piede a disco rilevato e pareti svasate (fig. 5.1-2). L'impasto è di colore chiaro, rosato, poroso e morbido. L'osservazione macroscopica ha permesso di rilevare tracce di un rive-

stimento vetroso giallo-dorato nella parte inferiore e di uno smalto apparentemente di colore blu nella restante porzione superiore della parete. Non mancano tracce di tale colorazione anche nella parte inferiore del corpo ceramico, sovrastanti la vetrina apparentemente gialla, lungo il bordo, nel fondo del piede e all'interno del corpo. Questo potrebbe costituire la conseguenza della giacitura del manufatto in un ambiente marino, per lo più a diretto contatto con legni carbonizzati o in putrefazione. Anche l'impasto, essendo venuto a contatto con il fuoco, potrebbe essere stato sottoposto a ulteriore cottura involontaria, provocando un'alterazione del colore. I frammenti potrebbero esser riferibili a un boccale in maiolica arcaica, ma, considerato lo stato di conservazione, è complesso stabilire a quale produzione possano appartenere, se savonese, prodotta dalla seconda metà del XIV secolo (Benente, 1991, p. 92; Biccone, 2005, pp. 339-341; Milanese, 2010)⁷, o pisana (Berti, 1997, pp. 57-58), presente in Sardegna almeno fino agli inizi del XIV, sebbene in alcuni casi si trovi in contesti di XV secolo⁸. Purtroppo, nonostante le caratteristiche formali ricordino le produzioni di boccali in maiolica arcaica pisana, l'assenza di motivi decorativi ben distinti e l'alterazione superficiale e dell'impasto rendono complessa e azzardata qualsiasi attribuzione (Berti, 1997, pp. 178-179, 57-58).

Un altro frammento ceramico recuperato fra i madieri è costituito da un'ansa a nastro con sezione piatta, dotata di tre solcature (fig. 5.3-4). L'impasto è aranciomattone, poco depurato, con numerosi inclusi chiari. Sono presenti tracce di vetrina sottile e distribuita in modo non uniforme sulla superficie. L'ansa probabilmente apparteneva a un tegame da fuoco con vetrina sparsa. Questo esemplare trova confronti con le anse di alcuni tegami recuperati presso l'area archeologica del Priamàr (SV), datati al XV secolo (Deferrari, 2001, pp. 314-322), tuttavia la peculiarità delle anse a nastro può ricondurre anche a produzioni precedenti ascrivibili all'areale alto-tirrenico (Baldassarre, 2017).

Oltre ai materiali ceramici sopra descritti, è stato recuperato anche un singolare manufatto, costituito da una lastra in ardesia dotata di due coppie di linee incise a formare due 'L', ben definite e parallele tra loro (fig. 5.5). Si tratta di segmenti tracciati intenzionalmente, che trovano confronto con una lastra in ardesia recuperata negli scavi savonesi della fortezza del Priamàr, recante incisioni in entrambi i lati con quadrati concentrici e rombi, effettuati per creare un piano per il gioco del filet-

⁷ Per le attestazioni in Sardegna di maiolica arcaica savonese si veda Milanese, 1995, 2004, 2011. Cfr. anche Benente, 2001; Varaldo, 2006.

⁸ Carta, 2000, pp. 259-260. Cfr. anche Giorgio, 2015 e bibliografia precedente.

to, molto noto in ambito ligure fin dal XII secolo. Tale chiave interpretativa, nel caso del rinvenimento del Priamàr, ben si adattava ad uno stile di vita come quello del corpo militare in cui ci si concedevano momenti di svago tanto nei tempi liberi quanto nei turni di guardia. Nel caso in esame, la lastra potrebbe esser stata utilizzata dai membri dell'equipaggio, forse nei momenti di sosta durante la navigazione o l'ormeggio al porto.

L'ultimo reperto in esame è un frammento campaniforme in ottone, probabilmente una delle parti sommitali di un candelabro; il manufatto è incompleto, con frattura irregolare nel condotto cilindrico che prosegue alla base del calicino (fig. 5.6), quest'ultimo dotato di due lievi carene lungo la parete. Al suo interno sono presenti tracce di una sostanza ora non definibile: si riserva di eseguire le analisi al fine di avere una conferma o meno sulla sua eventuale identificazione come residuo di cera.

L. S.

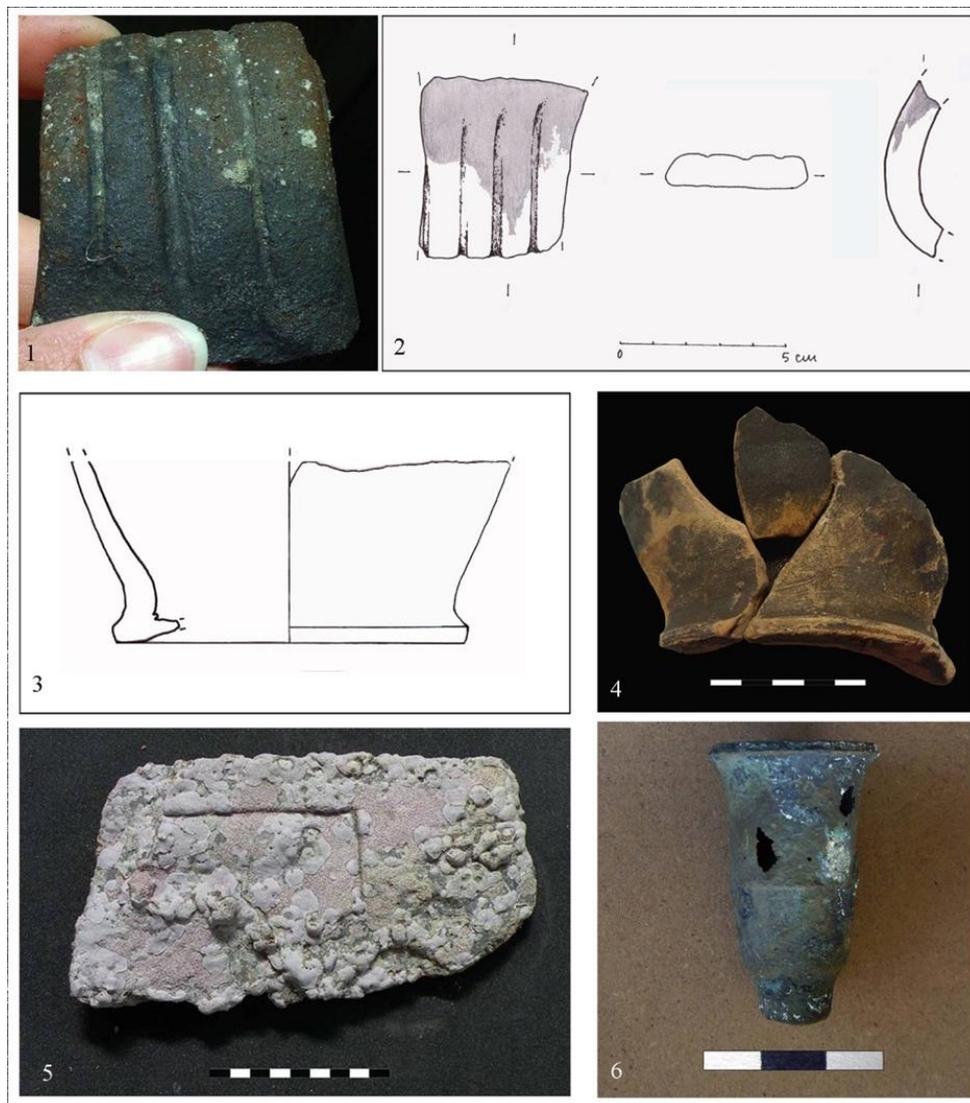


Fig. 5. Materiali del relitto *Bonaria-1*: 1-2. Frammenti di boccale; 3-4. Ansa di contenitore da cucina; 5. Lastra in ardesia; 6. Elemento in ottone (disegni e foto: L. Soro). Su concessione del Ministero dei beni e delle attività culturali- Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna; riproduzione vietata.

2.4. Considerazioni.

Come si desume dall'analisi finora delineata, le informazioni che è possibile recuperare dai materiali sono limitate. Un importante indizio è dato dalla particolare struttura del relitto (Orella Unzuè, 2003, p. 88; Rieth, 2006, pp. 611-612; Steffy, 1998). La conoscenza e la riproposizione delle tecniche costruttive e dei modelli navali che vanno dall'XI al XVI secolo sono problematiche per la carenza di fonti, disegni e progetti; la maggior parte dei riferimenti proviene dai dati che finalmente provengono dalla ricerca archeologica. Nella breve lista solo due casi finora ricadono nel Mediterraneo, *Cavalaire* e *Barceloneta*, e a essi si aggiunge Cagliari con il relitto *Bonaria-1*. I dati preliminari e parziali appena descritti riconducono alla tradizione costruttiva atlantica e nordica, acquisita dalla cantieristica basca (Rivera Medina, 1998), con i suoi *carpinteros de ribera* (carpentieri di riva), così denominati perché installavano il proprio cantiere in prossimità della riva marina o fluviale, da cui la nave veniva varata (García Aguado, 2001).

Dalla metà del XIV secolo, in concomitanza con un lieve declino della flotta catalana, si affermano nelle acque del Mediterraneo navi castigliane, portoghesi e soprattutto basche, queste ultime al servizio degli operatori catalani e genovesi⁹, per il trasporto delle merci provenienti dalle grandi città emporiali come Genova, o del grano prodotto in Sicilia (Tangheroni, 1981, pp. 165-166).

Le navi realizzate presso i cantieri navali baschi erano utilizzate non solo per fini commerciali, ma anche per spedizioni esplorative, nonché azioni di pirateria e guerre di corsa, particolarmente frequenti all'epoca (Goyhenetche, 1998, pp. 154-156). Le fonti confermano che corsari e marinai baschi parteciparono con le loro imbarcazioni anche alla guerra scatenatasi tra la Corona d'Aragona e Genova, per l'egemonia sui traffici commerciali nel Mediterraneo e, nello specifico, per il controllo sulla Sardegna (Ferrer I Mallol, 1997, pp. 325-327; *Ibi*, 1998).

Nel caso di Cagliari, in particolare, la sua importanza è costituita più dalla sua centralità geografica, fondamentale come scalo portuale nelle rotte mediterranee, piuttosto che come meta e polo emporiale derivato dalle sue risorse, che pure ebbero una rilevanza a fasi alterne con il porto di Alghero, noto per il suo florido mercato di coralli (Simbula, 1993, pp. 105-107; Biccione, 2005, pp. 364-365). Dalla seconda metà del XIV secolo, infatti, in seguito ad alcune pestilenze e carestie che colpirono l'isola, si assistette ad un periodo di grave crisi nel panorama delle produzioni sar-

⁹ La prima attestazione della presenza di imbarcazioni basche a Genova e delle relazioni commerciali tra i due poli risale al 1348 (Ferrer I Mallol, 2003, pp. 115-119).

de (Cancellieri, 1993, p. 408); inoltre, la Corona, in ginocchio per i numerosi conflitti nei quali era coinvolta, non riusciva più a sostenere i costi per il mantenimento delle piazzeforti in Sardegna (Biccone, 2005, p. 365; Ferrer I Mallol, 1997, pp. 325-326 e 2000, pp. 17-19). I Catalani risentirono talmente tanto di tali condizioni da essere costretti ad adottare la tattica di bloccare le navi di passaggio, per razziarne le merci trasportate¹⁰.

Dalle ricerche condotte presso gli archivi genovesi e spagnoli si sono potuti ricostruire alcuni episodi verificatisi nelle coste sarde tra la fine del XIV e gli inizi del XV secolo. Due, in particolare, possono essere citati in questa sede: nel primo caso si tratta dell'attacco sferrato nel 1375 probabilmente nelle acque del golfo di Cagliari da una *nau tinclada*, armata dal genovese Jacopo de Comfort; vittime dell'attacco furono due barcellonesi, Vidal e Torres, che trasportavano un carico di frumento¹¹. Il secondo episodio, datato al 1403, riferisce della nave di Pedro Ortiz, originario di Bilbao, che trasportava un carico del mercante genovese Luchino Salvago (ACA, *Cancillería, Sardiniae*, reg. 2144, f. 74). La nave fu sequestrata, portata nel porto di Cagliari e depredata di tutte le merci (Ferrer I Mallol, 1998, p. 513; *Ibi*, 2003, p. 122). I due racconti descrivono quali tipi di dinamiche potevano interessare tali imbarcazioni nel *range* cronologico compreso tra gli ultimi decenni del XIV e i primi del XV secolo (Simbula, 1993, pp. 112-116)¹². In via ipotetica si potrebbe identificare il *Bonaria-1* con una delle navi prodotte in un cantiere di area atlantico-basca, che i Genovesi abitualmente noleggiavano¹³ per trasportare i propri carichi e che subirono un saccheggio proprio nel golfo di Cagliari. Questo spiegherebbe la quasi totale assenza di reperti facenti parte del carico, giustificabile in parte anche con le condizioni di giacitura e con i fenomeni di dispersione, ma anche la presenza

¹⁰ Simbula, 2004, pp. 115-117. Le attività dei corsari, dapprima rivolte alle sole navi nemiche, soprattutto genovesi, successivamente coinvolsero anche le navi catalane, che potevano richiedere un indennizzo alla Corona per risarcire i danni per la perdita delle merci razziate (Tangheroni, 1981, p. 116; Ferrer I Mallol, 1997, pp. 325-326).

¹¹ Archivo de la Corona de Aragón (d'ora in poi ACA), *Patrimonio*, reg. 787, f. 35v; cfr. anche Manca, 1967, p. 44; Tangheroni, 1981, pp. 116-117; Simbula, 1993, pp. 412-415.

¹² Nel 1411, nell'ambito della guerra catalano-genovese, Antonio Doria con sette grosse navi genovesi entrò nel porto di Cagliari 'vi abbruciò due navi catalane con molti altri navigli', poi entrò in città con i suoi uomini e fece razzia (Giustiniani, 1854, p. 260).

¹³ Esistono documenti che attestano atti di compravendita delle navi basche (Ferrer I Mallol, 2003, pp. 125-127).

di legno combusto, che potrebbe costituire la prova di come la nave, in seguito all'assalto, sia stata incendiata.

I. S. - L. S.

3. Altri contesti 3.1. XV secolo

Isola dei Cavoli - Villasimius (CA).

Oltre al *Bonaria-1*, tra i relitti più antichi figura quello individuato per la prima volta nel 1974 presso l'Isola dei Cavoli - Villasimius (CA) da un *team* militare subacqueo della Royal Air Force, (fig. 1.2)¹⁴. Segnalato inizialmente come ispanomoresco del XVI-XVII secolo, in seguito si effettuarono due brevi campagne di indagine, nel 1987 e nel 1988, condotte dal geologo P. Orrù, dall'ingegnere G. Porcu e dall'archeologo M. D'Agostino, per conto della Provincia di Cagliari con la coordinazione scientifica di F. C. Casula e L. Pani Ermini dell'Università di Cagliari e la collaborazione della Soprintendenza di Cagliari. Il lavoro subacqueo ebbe un taglio più geologico, ciononostante furono recuperati i primi elementi di artiglieria in ferro, armi bianche e ceramica. Il giacimento fu interpretato da M. D'Agostino come l'esito di due relitti distinti e coevi. Dopo tre anni, l'*equipe* dell'Università di Zaragoza, guidata dall'archeologo subacqueo Manuel Martín-Bueno, predispose un progetto di ricerca archeologica subacquea sul sito, con due nuove campagne (1990-1991) che compresero, oltre allo scavo e ai rilievi, il recupero di reperti e i successivi interventi di conservazione e restauro (Martín-Bueno, 1993).

Il relitto restituì numerosi *azulejos*, note piastrelle maiolicate diffuse con le tratte mercantili, grazie ai quali è stato possibile datare l'imbarcazione alla metà del XV secolo¹⁵, cronologia confermata anche dalle numerose ceramiche valenzane rinvenute nel carico (Salvi, 1992a, pp. 217-224; *Ibi*, 2008, p. 554). Nel caso in esame il materiale fittile architettonico era destinato alla realizzazione di un importante edificio nobiliare.

¹⁴ Il Lt. J. R. Fennel e il suo gruppo, in servizio alla base NATO di Decimomannu (CA), ebbero l'autorizzazione dalla Soprintendenza di Cagliari a condurre ricerche subacquee nelle acque del Golfo di Cagliari (Sanna, 2016).

¹⁵ Sul commercio e la diffusione degli *azulejos* in Sardegna si rimanda a Dadea - Porcella, 1997; Porcella - Lecca, 2013 e bibliografie precedenti.

Oltre alle stoviglie e agli *azulejos*, frammenti di *tinaje* e altri contenitori fittili, il relitto restituì armi pesanti e armi bianche: 27 pezzi d'artiglieria in ferro forgiato e cerchiato, tra i quali i più grandi misurano 3,50 e 3,40 m di lunghezza, con un diametro di 30 cm, proiettili in pietra e in ferro. Per quanto concerne lo scafo, venne individuata, documentata e recuperata una grossa porzione della carena lignea, dotata di ordinate e tavole del fasciame esterno della nave, ancora unite da caviglie e chiodi in ferro. Come per altri materiali, anche il legno fu trasportato a Zaragoza, dove venne sottoposto al processo di restauro (Martín-Bueno, 1992; *Ibi*, 1993; Salvi, 2008, pp. 556-558).

Cala Piombo – Teulada (SU).

Del commercio di *azulejos* con smalto bianco e blu, aventi le misure di 10x10 cm, offre una testimonianza anche un altro relitto, inedito, individuato con le indagini subacquee effettuate nell'areale marino tra la Secca di Cala Piombo e il Capo Teulada (fig. 1.3). Il contesto si trova a bassa profondità, in prossimità del litorale sabbioso di Cala Piombo, a nord-est di Capo Teulada, all'interno dell'area militare, perciò problematica da indagare in sicurezza e con consenso autorizzato.

Is Arenas – San Vero Milis (OR).

Nella maggior parte dei casi, gli elementi che riconducono alla presenza di un relitto sono costituiti da una maglia di indizi più o meno leggibili, come quelli emersi nel corso delle prospezioni lungo il tratto costiero di Is Arenas - San Vero Milis (fig. 1.4).

A seguito di una violenta mareggiata di Maestrale, che causò la rimozione del sedimento sabbioso, si scoprì un'ampia porzione poppiera di uno scafo ligneo: la chiglia (circa 2/3 del totale), con i supporti bronzei del timone ancora montati sul legno del dritto di poppa, parte degli elementi strutturali interni, oltre alle relative tavole del fasciame esterno. Una preliminare analisi della struttura rimanderebbe ad uno scafo del XV secolo, la cui provenienza allo stato attuale non è nota (Steffy, 1994; *Ibi*, 1998). In tempi recenti, nel medesimo luogo è stato rinvenuto un altro elemento di un'imbarcazione lignea, molto simile al precedente e appartenente anch'esso al settore poppiero, comprendente chiglia e dritto di poppa, fattore che indica la pertinenza ad un secondo scafo. Al momento non si esclude che le due navi siano naufragate insieme, dopo aver incontrato le medesime traversie nelle fasi di avvicinamento alla riva.

3.2. XVI secolo

Spiaggia del Poetto (CA).

Il settore marino contiguo al litorale costiero sudorientale cagliaritano, di fronte alla spiaggia del Poetto, ha restituito finora numerose attestazioni di presenze sommerse di relitti e materiali postmedievali (fig. 1.5). Ai vari contesti di volta in volta messi in luce appartiene un'imbarcazione affondata a circa 150 m dalla riva, a -3 m di profondità, databile alla metà XVI secolo. La nave giace inclinata su un lato, per cui il degrado del legno ha eliminato il lato esposto e preservato quello protetto, comprendente l'intera struttura dalla chiglia alla murata. L'ancora di ferro, alcune porzioni di scafo, attrezzature di bordo e armamenti risultano tuttora dispersi nell'area circostante, ancora custoditi dal sedimento sabbioso. Le prime ricognizioni e lo scavo subacqueo effettuati nel 2004, rivelarono subito che il relitto, fino ad allora sconosciuto, non risultava saccheggiato, nonostante il basso fondale e la vicinanza alla riva molto frequentata dai bagnanti. La particolare architettura della struttura lignea, tra cui gli elementi esterni applicati nella parte alta dello scafo contrapposti alle ordinate, rimanda ai galeoni della prima metà del Cinquecento. L'intervento di scavo fu effettuato nel settore centrale della nave e consentì di documentare ulteriori elementi caratterizzanti la struttura lignea e parti delle attrezzature di bordo. Furono individuati anche 4 massicci affusti di quercia dotati di due ruote lignee piene, comparabili a quelli rinvenuti nei relitti cinquecenteschi, come la nave genovese dei Lomellina a Villefranche-su-Mer (Guérout *et al.*, 1989) o il Mary Rose inglese di Enrico VIII (Rule, 1981). Uno degli affusti fu recuperato nel 2010, e nelle fasi di restauro, una volta liberato da una massa di concrezione, restituì un cannone in ferro forgiato e cerchiato, incastonato nel legno, e la scassa per l'inserimento del mascolo. A bordo della nave emersero proiettili di pietra di vario calibro e fu rinvenuta, ancora alloggiata tra le ordinate, una matrice a due valve per proiettili di piombo e, accanto ad essa, una cassa contenente lo zolfo necessario per produrre la polvere da sparo; sul fondo della stiva erano arrotolate e ben sistemate un gruppo di grosse cime (Sanna, 2013).

Piscinas - Arbus (SU).

Tra i contesti postmedievali databili al XVI secolo e riconducibili a navi commerciali o militari naufragate, il relitto rinvenuto presso il litorale di Piscinas-Arbus (fig. 1.6), su un fondale di appena -5 m, a circa 250 m dalla spiaggia, costituisce uno degli esempi più interessanti, per via della singolarità di parte del materiale tra-

sportato: tra i resti lignei dello scafo, infatti, oltre ad un cannone di ferro ad avancarica e un'ancora, anch'essa di ferro, sono stati messi in luce diversi lingotti in piombo naviformi, molto pesanti, mediamente di 110 kg, fino a raggiungere i 145 kg in alcuni casi. Alla forma, di per sé piuttosto inusuale, poiché a forma di nave, si combina la presenza di numerosi marchi punzonati nella superficie superiore piana di ogni lingotto. Tra i motivi dei marchi figurano lettere maiuscole singole o accoppiate, loghi rappresentati da una chiave o stemmi con effigie della rosa Tudor. Gran parte di essi sono stati individuati come marchi di società inglesi che operavano nel settore dell'argenteria tra il XV e il XVII secolo, ma il confronto più stringente si ha con una serie di relitti datati alla fine del XVI secolo, come la nave inglese rinvenuta nel Tamigi, naufragata nel 1583, appartenuta ad un commerciante di ferro e piombo, noto nelle fonti col nome di Sir Thomas Gresham (Auer - Firth, 2007; Auer - Maarleveld (eds.) 2014; Birch *et al.*, 2016). Il carico comprendeva, tra l'altro, lunghe barre di ferro semilavorato e alcuni lingotti proprio a forma di nave (*boat-shaped led ingots*), con un unico marchio quadrilobato, simile a uno dei marchi di Piscinas (Auer - Firth, 2007). Altri tre casi riguardano tre navi dell'*Armada* spagnola affondate per avversità marine nella costa inglese, presso le isole Shetland: il Gran Grifon (Martin, 1971; *id.* 1972) e la Santa Maria de la Rosa nel 1588, la Girona nel 1578 (Sténuit, 1969; Martin, 2004). Ad essi si aggiunge un altro relitto rinvenuto nelle acque della Galizia, vicino a Punta Restelos, anche in questo caso una nave spagnola affondata nel 1596 mentre navigava con una grande squadra dell'*Armada* diretta in Irlanda. Tra i vari materiali di bordo trasportava lingotti naviformi con numerosi marchi impressi nel piombo (Casabán *et al.*, 2013).

Tutti i casi citati riconducono alla flotta militare spagnola o, nel caso della Gresham, ad un importante personaggio inglese che serviva la Corona e commerciava il piombo e il ferro delle miniere inglesi¹⁶. Inoltre, tutti risalgono alla fine del Cinquecento: la forma singolare data ai lingotti, infatti, consente di circoscrivere l'arco temporale della loro produzione e circolazione al periodo compreso tra l'ultimo quarto del XVI secolo e prima metà del XVII, quando il peso dei lingotti si dimezza, ma soprattutto la loro forma cambia completamente (Chirikure *et al.*, 2010). Considerato il luogo di rinvenimento del relitto di Piscinas, l'affondamento potrebbe costituire l'esito di traversie marine, molto frequenti e intense nel litorale

¹⁶ I rinvenimenti su navi militari numericamente non indicherebbero un carico di piombo da destinare al commercio, bensì come materiale di scorta per la realizzazione dei proiettili e altre eventuali necessità di bordo.

arburese; tuttavia, non si può scartare l'ipotesi di un accostamento intenzionale per operazioni con il distretto minerario piombifero prossimo al litorale; in tal caso, sarebbe opportuna anche una riproposizione di analisi isotopiche del piombo, per confermare la possibile origine locale del metallo.

Putzu Idu- San Vero Milis (OR).

Le acque di Putzu Idu- San Vero Milis (fig. 1.7) hanno restituito consistenti porzioni della struttura lignea, ancora unite da caviglie lignee e chiodi di ferro, oltre ad un argano orizzontale in legno fissato alle tavole del ponte della nave. La forma, le dimensioni e l'accoppiamento delle ordinate sono coerenti con le caratteristiche costruttive di un'imbarcazione della fine del Cinquecento - inizi Seicento (Steffy, 1998). Anche in questo caso il fondale sabbioso conserva con buona probabilità altre porzioni del relitto e del suo carico.

3.3. XVII secolo

Capo S. Elia (CA).

Il relitto rinvenuto nel 2004 nelle acque antistanti il litorale marino di Sant'Elia a Cagliari fu localizzato sopra una secca ad appena -3,50 m di profondità durante prospezioni di monitoraggio di zone ad elevato potenziale archeologico (fig. 1.8). Il sito è stato oggetto di due cantieri di scavo archeologico subacqueo, in vista della realizzazione del nuovo porticciolo. L'origine inglese è stata ipotizzata inizialmente sulla base del rinvenimento tra i madieri di una piccola pipa in terracotta, con fornellino inclinato in avanti ad angolo ottuso rispetto alla cannuccia, che rimanda alle prime fasi produttive di questi manufatti, tra fine XVI e inizi XVII secolo, quando ancora l'importazione e la circolazione del tabacco non era diffusa. Tra i materiali datanti si segnalano, inoltre, alcune porzioni di boccali in ceramica (*stoneware*), e molti frammenti diagnostici di vetro bruno e nero (Dungworth, 2012). Anche la grande struttura residua dello scafo, conservatasi sotto i sedimenti della secca, lunga oltre 26 m e larga oltre 9 m nella parte centrale, conferma la datazione ai primi anni del Seicento e l'origine inglese. La costruzione indica la sua idoneità anche alle navigazioni oceaniche, come le rotte per le Indie, ipotesi confermata dal ritrovamento di una parte del sestante, strumento complesso fondamentale per l'orientamento e il calcolo delle distanze nella navigazione oceanica, utilizzato presumibilmente dal comandante della nave. Il carico trasportato era in prevalenza costituito da lastre d'ardesia grigia-argentea, la cui composizione esaminata al mi-

croscopio rimanderebbe ad un'origine della Spagna nordoccidentale, cantabrica o galiziana, escludendo quella del Galles o altri tipi italici, liguri o siciliani, importati e ampiamente usati in Sardegna nel corso del Seicento (Cardenes *et al.*, 2010). Quanto alle dinamiche di affondamento, potrebbe essere stato causato dall'incagliamento sulla secca dove ancora giace, che potrebbe aver favorito l'innesco e il divamparsi di un incendio a bordo, come dimostrerebbe il rinvenimento di un gran quantitativo di vetro fuso e le evidenti tracce di bruciato nei legni semi carbonizzati della zona di prua.

Isola di Mal di Ventre - Cabras (OR).

Nel 2002 si è deciso di effettuare indagini subacquee sistematiche nell'areale marino dell'Isola di Mal di Ventre-Cabras (fig. 1.9), zona strategica per la navigazione a vela, data la confluenza e la ripartizione delle correnti provenienti dallo Stretto di Gibilterra verso il Nord Sardegna o, ancora più frequente, verso il Sud dell'isola. La zona marina di Mal di Ventre è anche ricca di pericolose rocce sommerse o semi affioranti, come confermato da vari contesti di epoca romana precedentemente rinvenuti (Salvi, 1992b).

A sud ovest dell'isola, circa 2 km dalla costa, la conformazione rocciosa del fondale risale dalla profondità media di -10 m fino a raggiungere e addirittura superare la superficie (secche di Libeccio). In questo settore sono stati rinvenuti dispersi tra le rocce 11 cannoni di ferro colato, ad avancarica e dotati di rinforzi, di cui 5 integri, gli altri frammentati e in parti ricomponibili. Sono state individuate anche alcune ancore di ferro del relitto, molti proiettili sferici in piombo per gli archibugi, alcuni frammenti di lamina in piombo utilizzata per riparazioni e il rivestimento di parti dello scafo. Al carico trasportato appartengono numerose verghe di ferro ancora ammassate, che rimandano al commercio di questi semilavorati tra Spagna e Inghilterra, che continuò anche nel Seicento, come il caso già citato di Sir Thomas Greshman (Birch *et al.*, 2016). La rottura e la dispersione degli elementi d'artiglieria è stata interpretata come esito di un'esplosione verificatasi a bordo della nave che li trasportava, per contatto accidentale con le rocce o per cause belliche. Il sito è stato più volte indagato, ipotizzando un non immediato affondamento della nave, la quale avrebbe potuto percorrere ancora un tratto marino prima di finire definitivamente sul fondale. Questa ipotesi ha permesso di individuare, a circa 120 m dalla zona dei cannoni, un'altra ancora di ferro frammenti lignei della nave e soprattutto un cannone di bronzo ad avancarica, lungo 2,82 m, con un calibro di 95 mm (fig. 6). Il peso dell'arma è riportato inciso nella parte superiore della fascia di cu-

latta: 26Q,36L^s, misura spagnola castellana del XVI-XVII secolo, pari a 1212,82 kg¹⁷. Il cannone, con due rinforzi della canna rimarcati da modanature esterne, è dotato di due maniglioni accoppiati e situati nella parte superiore del secondo rinforzo, quasi in corrispondenza dei due orecchioni laterali che dovevano poggiare sull'affusto ligneo. Un terzo maniglione è fissato in assetto verticale nella culatta del cannone e, come i precedenti, ha forma fantasiosa di delfino, secondo il gusto barocco dell'epoca (Sanna, c.s.). Si tratta di una mezza colubrina realizzata nella seconda metà del Cinquecento, in uso fino alla prima metà del Seicento, come capitava ai preziosi cannoni di bronzo per le qualità del metallo, la loro durata e l'efficienza, in una fase storica dove l'artiglieria di ferro, pur in evoluzione tecnologica, presentava ancora diversi problemi di affidabilità. L'origine spagnola del cannone è chiaramente definita dal grande *escudo de armas* contornato dalla collana dell'Ordine del *Toisón* e realizzato in rilievo sopra il secondo rinforzo. Curiosa, ma non singolare, la sovrapposizione di un'iscrizione indicante il re Carlo II su una precedente, del re Filippo II, una tecnica già riscontrata in altri casi che consentiva di aggiornare il riferimento al sovrano regnante, senza necessariamente rifondere l'arma (López Martín, 2011a; *Ibi*, 2011b; Sanna, c.s.).

¹⁷ L'unità di misura di Castiglia era la *libra* che equivale a 0,4601 kg., mentre i suoi multipli erano la *arroba* pari a 25 *libras* e il *quintal* pari a 100 *libras* (Granados - López Rodríguez, 1998).



Fig. 6. Fase di recupero della mezza colubrina, settore marino a sud est dell'Isola di Mal di Ventre, - 11 m di profondità. Foto dell'Archivio SABAP. Su concessione del Ministero dei beni e delle attività culturali-Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna; riproduzione vietata.

Plag'e Mesu – Gonnese (SU).

Le campagne di prospezioni subacquee condotte nella marina di Gonnese-Plag'e Mesu (fig. 1.10) tra il 1997 e il 2001 hanno restituito 11 contesti di giacitura differenti, riferibili ad altrettanti naufragi, assegnabili ad un vasto arco temporale che va dal IV secolo a.C. all'epoca postmedievale (Salvi - Sanna, 2000). Il numero elevato di affondamenti in questo tratto costiero si deve alla pericolosità dei fondali, caratterizzati dalla presenza di secche rocciose, un pericolo accentuato dai forti venti di Maestrale e di Libeccio. I relitti costituiscono anche un'evidente indicazione dell'elevato grado di frequentazione di questo tratto costiero, dovuto alla disponibilità di sorgenti d'acqua dolce nel settore settentrionale del litorale, in località Fontanamare, oltre che alla ricchezza delle risorse minerarie dell'entroterra iglesiente. Nel caso del relitto postmedievale, figurano alcuni importanti indizi rinvenuti nella prima secca, prossima alla spiaggia: un argano ligneo orizzontale completo, databile alla fine del XVII secolo (Steffy, 1994 e 1998; Hormaechea - Rivera - Derqui, 2012 e 2018), perfettamente conservato sotto il sedimento sabbioso, insieme a molti frammenti di stoviglie di produzione ligure e pisana, ugualmente databili al XVII

secolo, oltre a chiodagione da carpenteria navale e frammenti di lamina di rame per il rivestimento esterno della carena. In seguito, furono rinvenuti i resti dello scafo, adagiati sulla scarpata della seconda secca, distante circa 250 m dalla costa, a -7,50 m di profondità. La struttura lignea conservava, accumulati sopra il tavolato interno della stiva, numerosi proiettili sferici di ferro per l'artiglieria di bordo, presente anche nelle navi commerciali proprio per far fronte alle frequenti azioni di pirateria, come previsto da apposite ordinanze (López Martín, 2015).

Nelle campagne successive furono rinvenuti i resti dello scafo, adagiati sulla scarpata della seconda secca, a circa 250 m dalla costa, a -7,50 m di profondità, liberati dalla coltre sabbiosa in occasione di forti mareggiate. La struttura lignea conservava, accumulati sopra il tavolato interno della stiva, numerosi proiettili sferici di ferro per l'artiglieria di bordo, presente anche nelle navi commerciali proprio per far fronte alle frequenti azioni di pirateria, come previsto da apposite ordinanze (López Martín, 2015). Il breve scavo manuale consentì di individuare anche un grande calderone di rame, di forma troncoconica e contenente ancora al suo interno resti organici mineralizzati dall'ossidazione del metallo.

Piscinas – Arbus (SU).

Alla marina di Arbus - Piscinas (fig. 1.11) appartiene un secondo relitto, ubicato più a nord rispetto al primo già descritto, anch'esso inedito, databile alla seconda metà del XVII secolo (Hormaechea - Rivera - Derqui, 2012 e 2018). Nella parziale e provvisoria scopertura del fondale marino, in genere coperta da un potente strato sabbioso, sono state messe in luce alcune ancore di ferro, chiodagione della struttura lignea e 6 piccoli cannoncini in bronzo ottonato, di tipo basculante (*swivel-guns*) a retrocarica con alloggiamento per il mascolo; queste armi venivano posizionate sulle murate della nave, sostenute da una forcella di ferro, che consentiva di brandeggiati afferrando la lunga impugnatura posteriore, ugualmente di ferro (López Martín, 2011).

Uno dei cannoncini è stato recuperato e restaurato, rendendo evidente, tra l'altro, *l'escudo de armas* che identifica l'appartenenza alla Corona spagnola; l'emblema, riportato in misura ridotta, contiene nella partizione quadrangolare le due torri di Castilla e i due leoni rampanti di Leon (Sanna, c.s.).

Pistis- Arbus (SU).

Ancora nella marina di Arbus-Pistis (fig. 1.12) è stato messo in evidenza un contesto riconducibile ad un relitto postmedievale in cui prevale l'artiglieria, costituita da nove cannoni, di cui uno di piccole dimensioni, a retrocarica con mascolo, tipo girevole come i precedenti, in ferro forgiato e canna rinforzata da cerchiaggi. Gli altri otto pezzi, lunghi mediamente 2,80 m, anch'essi di ferro, ma colato, sono ad avancarica e presentano due rinforzi della canna. Le forti concrezioni prodotte dai processi ossidativi dei metalli hanno avvolto e inglobato insieme a pietre e sabbia anche reperti del relitto dispersi nel fondale circostante, come un'ancora di medie dimensioni del tipo a rampino. Una delle grosse concrezioni recuperate nel corso del cantiere di scavo nel 2009 restituì in fase di restauro un lungo piede di porco in ferro, attrezzo molto utile nella vita di bordo; associati nella massa carbonatica, erano presenti anche chiodi e ganci di ferro per l'imbragaggio dei cannoni alle pareti della nave. Ma i reperti più importanti rinvenuti durante questa operazione di restauro sono le sette monete d'argento spagnole, cosiddetti 'maltagliati' dal valore di 8 e 4 reali, con l'*escudo de armas* sul dritto privo dello stemma del Portogallo, perciò coniato dopo la sua indipendenza dalla Corona spagnola, avvenuta nel 1668. Una delle monete riporta la lettera M, sigla della zecca del Messico, e la data 166[?], quindi coniato durante il regno di Carlo II (1661-1700). Altre monete riportano differenti croci nel retro, che ugualmente consentono di identificare altre zecche dell'America Latina, tra cui quella di Lima.

Is Pruinis – S. Antioco (SU).

Nelle acque di Sant'Antioco, in località Is Pruinis, a -11 m di profondità, negli anni Settanta fu recuperato un cannone di ferro ad avancarica di circa 2,10 m (fig. 1.13). Le successive perlustrazioni, condotte in tempi recenti dalla Soprintendenza Archeologica di Cagliari, hanno portato al rinvenimento di un relitto del XVII secolo, di cui residuano ancora sul fondale i resti lignei della porzione inferiore della carena (Steffy, 1994 e 1998; Hormaechea - Rivera - Derqui, 2012 e 2018).

I. S.

4. Considerazioni finali

Come si evince dalla disamina finora esposta, l'intero settore costiero occidentale e meridionale della Sardegna è stato interessato da percorrenze marittime di imbar-

cazioni che, per ragioni differenti, sono naufragate in prossimità delle spiagge sarde, restituendo così numerose testimonianze dei passaggi navali, mercantili e militari, avvenuti nel corso della dominazione spagnola.

Si è specificato come gli affondamenti possano essere attribuiti alle dinamiche marine o al tentativo disperato di trovare la salvezza nello spiaggiamento ed evitare di infrangersi sulle coste rocciose; ma talvolta le tracce di incendio riscontrate sui legni e su altri materiali, quali vetri fusi e informi, cannoni ancora carichi, oltre a ulteriori dettagli constatati durante le indagini, possono rivelare anche cause belliche.

In tutti i casi le strutture lignee delle imbarcazioni, anche porzioni limitate di elementi costruttivi, rappresentano un'importante fonte di dati, che devono essere quasi sempre ricercati e raccolti in acqua con accurata attenzione in fase di scavo e di documentazione grafica e fotografica, dato che il recupero dei legni comporta un grosso problema conservativo, spesso insuperabile. La giacitura subacquea prolungata crea vari tipi di alterazioni ai materiali: quelli metallici subiscono processi corrosivi che sviluppano concrezioni coprenti, mentre i materiali organici come i legni, se non protetti da sedimenti, possono essere aggrediti da organismi lignivori, fino alla distruzione totale. Tutto ciò rende indispensabile una puntuale e corretta analisi diagnostica sullo stato di conservazione e le caratteristiche dei materiali, dal sito di giacitura subacqueo al laboratorio, dove la maschera subacquea è sostituita dallo stereomicroscopio che consente di proseguire lo studio.

I relitti scoperti nella Sardegna centro-meridionale raccontano interessanti aspetti relativi non solo alle rotte, ma anche alla storia di un micro-cosmo delle ultime fasi di vita di bordo dell'equipaggio. Un aspetto ricorrente in ogni contesto indagato è la presenza di pezzi d'artiglieria, che si rivela molto importante per la determinazione dell'origine e della datazione del relitto. Anche in questo caso, oltre alle caratteristiche tecniche delle armi, già sufficientemente caratterizzanti, la conoscenza di dati utili può essere implementata dalla presenza di marchi, iscrizioni, emblemi reali, come *l'escudo de armas*, che nel linguaggio grafico araldico conteneva la rappresentazione dei territori della Corona regnante, quindi mutevole di contenuto nel tempo¹⁸.

Un altro aspetto importante è che la presenza degli armamentari rivela non necessariamente una natura prettamente militare delle imbarcazioni, quanto piuttosto

¹⁸ Lo studio dell'araldica e delle Ordinanze emanate dalle Case Reali sono una fonte importantissima di dati (Sánchez-Molero, 2010).

sto una costante e ormai ordinaria esigenza di protezione, anche per le navi commerciali, in previsione delle frequenti incursioni che tra la fine del XV e gli inizi del XVI secolo si intensificarono notevolmente (Vacca, 2009, pp. 429-430). Il Mediterraneo divenne terreno di scontro per diverse ragioni, dagli attacchi barbareschi all'avanzata dell'Impero ottomano, che dopo la conquista di Costantinopoli del 1453 intensificò le sue mire espansionistiche minacciando tutto il bacino mediterraneo¹⁹; anche i mutamenti geopolitici, dai quali scaturirono sanguinosi conflitti tra la Corona di Spagna e la Francia costituirono motivo di gravi preoccupazioni per la difesa dei versanti costieri. E le fonti d'archivio documentano numerosi attacchi di corsa che subirono diversi abitati costieri della Sardegna centro meridionale nel corso della prima metà del XVI secolo (De Vico, 2004, p. 420; Murgia, 2006). Questa situazione, alla quale seguì un tracollo dei commerci per la scarsa sicurezza dei mari, indusse la Corona di Spagna ad attuare una serie di ordinanze finalizzate al miglioramento della difesa delle coste, con l'adeguamento delle piazzeforti militari e l'implemento delle torri d'avvistamento, ma anche delle navi militari e di quelle commerciali in attività: in queste ultime la presenza dell'artiglieria e di altre armi a bordo si rese necessaria per garantire una navigazione più sicura, contro attacchi pirateschi o corsari, dato l'alto valore economico dei carichi trasportati. Le ordinanze reali determinavano esattamente tipi e quantità di armi che dovevano essere a bordo prima dell'imbarco, in base al tonnellaggio della nave²⁰.

In conclusione, è doveroso rimarcare che dati presentati in questa sede sono evidentemente parziali, in quanto l'obiettivo perseguito era quello di fornire un quadro generale delle attestazioni relittuali databili a partire dal XIV secolo e in riferimento all'areale sud-occidentale della Sardegna; ciascuno dei contesti meriterebbe uno specifico approfondimento, anzitutto in un'ottica del proseguimento della ricerca archeologica, sempre auspicabile ma di fatto non sempre attuabile nell'immediato.

Oltre ad ulteriori indagini e perlustrazioni subacquee, il prosieguo degli studi prevede un doveroso approfondimento in termini storico-archivistici, mediante il

¹⁹ Sul tema dei sistemi di difesa costiera della Sardegna si vedano Casu - Dessì - Mele, 2006; Mele, 2006; Serreli, 2008^a e 2008^b; Casula, 2008; Murgia, 2008; Vacca, 2008 e 2009; Nocco, 2015; Vacca, 2015.

²⁰ Per un corretto utilizzo dell'artiglieria le disposizioni imponevano oltretutto che lo spazio operativo attorno ai pezzi fosse libero da merci (López Martín, 2015).

coinvolgimento, in un'ottica di multidisciplinarietà, di professionisti specializzati nei suddetti ambiti, che possano contribuire a chiarire quegli aspetti che ancora attendono e necessitano di essere approfonditi.

I. S – L. S.

5. Bibliografia

Alberdi Lonbide, Xabier - Aragón Ruano, Álvaro (1998) 'La construcción naval en el País Vasco durante la Edad Medi', *Itsas memoria*, 2, pp. 13-33.

Alves, Francisco (ed.) (1998) *Proceedings. International Symposium on Medieval and Modern ships of Iberian-Atlantic tradition: Hull Remains, Manuscripts, and Ethnographic Sources: a Comparative Approach*. Lisboa: Instituto Português de Arqueologia.

Anatra, Bruno - Mele, Maria Grazie - Murgia, Giovanni - Serreli, Giovanni (a cura di) (2008) *Contra Moros y Turcos. Politiche e sistemi di difesa degli Stati della Corona di Spagna in età moderna* (Villasimius-Baunei, 20-24 settembre 2005). Cagliari: ISEM-CNR.

Giustiniani, Agostino (1854) *Annali della Repubblica di Genova di Monsignor Agostino Giuliani*, 2. Genova: Presso il Libraio Canepa.

Auer, Jens - Firth, Anthony (2007) 'The Gresham Ship: an interim report on a 16th-century wreck from Princes Channel, Thames Estuary', *Post-Medieval Archaeology* 41 (2), pp. 222-241.

Auer, Jens - Maarleveld, Thijs (eds.) (2014) *The Gresham Ship Project. A 16th-Century Merchantman Wrecked in the Princes Channel, Thames Estuary. I. Excavation and Hull Studies*. BAR British Series 602. Oxford: BAR Publishing.

Baldassarre, Monica (2017), 'La ceramica invetriata da cucina: produzioni e commercializzazione in area alto-tirrenica tra XII e XIII secolo', in Giorgio, Marcella (a cura di) *Storie (di) ceramiche 3 - Importazioni mediterranee*. Firenze: All'Insegna del Giglio, pp. 49-59.

Benente, Fabrizio (1991) 'Note sulla maiolica arcaica a Savona e in Liguria tra XV e XVI secolo'. *Dalla maiolica arcaica alla maiolica del primo Rinascimento*. XXIV Congresso Internazionale della Ceramica (Albisola, 24-26 maggio 1991). Albisola-Firenze: All'Insegna del Giglio, pp. 91-108.

- (2001) 'Maiolica arcaica', in Varaldo, Carlo (a cura di), pp. 206-226.
- Berti, Graziella (1997) *Pisa. Le 'maioliche arcaiche'. Secc. XIII-XV (Museo Nazionale di San Matteo)*. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Biccone, Laura (2005) 'Fonti materiali per la storia delle relazioni commerciali tra Genova e la Sardegna in età medievale', in Gallinari, Luciano (a cura di) *Genova, una "porta" del Mediterraneo*. Cagliari: ISEM-CNR, pp. 329-366.
- Birch, Thomas - Charlton, Michael - Biggs, Lynn - Stos-Gale, Zofia - Martín-Torres, Marcos (2016) 'The cargo', in Milne, Gustave - Sully, Dean (eds.) *The Gresham Ship Project: A 16th-Century Merchantman Wrecked in The Princes Channel, Thames Estuary. II: Contents and Context*. BAR British Series 606. Oxford: BAR Publishing, pp. 53-69.
- Bonino, Marco (2005) *Argomenti di architettura navale antica*. Ghezzano (San Giuliano Terme-Pisa): Felici Editore.
- Cancellieri, Jean André (1993) 'Corsi e Genovesi: elementi per una nuova fenomenologia della colonizzazione nel Mediterraneo medievale', in D'Arienzo, Luisa (a cura di) *Sardegna, Mediterraneo e Atlantico tra Medioevo ed età Moderna. Studi storici in memoria di Alberto Boscolo, II - Il Mediterraneo*. Roma: Bulzoni, pp. 408-428.
- Cardenes, Victor - Ordonez, Alvaro Rubio - Lopez Munguira, Aurora - Monterroso, Carmela (2010) 'Petrografía y mineralogía de las pizarras para cubiertas de la Península Ibérica en relación con su calidad' in *Trabajos de Geología', Universidad de Oviedo*, 30, pp. 412-420.
- Carta, Raffaella (2000) 'Alcune considerazioni sulla maiolica arcaica italiana in Sardegna (secc. XIII-XVI)', *Quaderni Bolotanesi*, XXVI, pp. 257-264.
- Casabán, Jose Luis, San Claudio, Miguel, González, Raúl, Castro, Filipe (2013) 'El pecio de Punta Restelos. Un buque de la Armada de 1596', in *Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española, Navegación y comercio en épocas medieval y moderna* (Cartagena 14, 15 y 16 de Marzo de 2013). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, pp. 233-243.
- Casu, Serafino - Dessì, Antonio - Turtas, Raimondo (1995) 'Le piazzeforti sarde durante il regno di Ferdinando il Cattolico (1479-1516)', in *Il regnum Sardiniae et Corsicae nell'espansione mediterranea della Corona d'Aragona*. Atti del XIV Con-

- gresso di Storia della Corona d'Aragona (Sassari-Alghero 19-24 maggio 1990). Sassari: Delfino, pp. 217-261.
- Casula, Francesco Cesare (2008) 'Il pericolo franco-turco nel regno di Sardegna' in Anatra, Bruno - Mele, Maria Grazie - Murgia, Giovanni - Serreli, Giovanni (a cura di), pp. 99-138.
- Chirikure, Shadreck - Sinamai, Ashton - Goagoses, Esther - Mubusisi, Marina (2010) 'Maritime Archaeology and Trans-Oceanic Trade: A Case Study of the Oranjemund Shipwreck Cargo, Namibia', *Journal of Maritime Archaeology*, 5, pp. 37-55.
- Dadea, Mauro - Porcella, Maria Francesca (1997) 'Mattonelle maiolicate in Sardegna (secc. XV-XIX)', *Archeologia postmedievale*, I, pp. 267-284.
- De Vico, Francisco (2004) in Manconi, Francesco (a cura di) *Historia general de la isla y Reyno de Sardena*, Cagliari: CUEC.
- Deferrari, Giacinto (2001) 'Invetriata da fuoco', in Varaldo, Carlo (a cura di), pp. 310-340.
- Delhaye, Marion (1998) 'L'épave médiévale de Cavalaire: un exemple de l'évolution navale architecturale avant la Renaissance', *ITSAS Memoria*, 2, pp. 43-48.
- (2011) 'L'épave du XVe siècle de Cavalaire: un exemple de l'évolution de la technique navale à clin vers une assimilation de la construction à franc-bord', in Catteddu, Isabelle - De Vingo, Paolo - Jaubert, Anne (eds.) *On the road again. L'Europe en mouvement*. 4e Congrès International d'Archéologie Médiévale et Moderne (Paris, 3-8 septembre 2007). Disponibile su <[http://medieval-europe-paris-2007.univ-paris1.fr/M.Delhaye%20\(ss%20ill.\).pdf](http://medieval-europe-paris-2007.univ-paris1.fr/M.Delhaye%20(ss%20ill.).pdf)>, (22/07/2022).
- Dell'Amico, Piero (2002) *Costruzione navale antica*. Albenga: Del Delfino Moro.
- Dungworth, David (2012) 'Three and a half centuries of bottle manufacture', *Industrial Archaeology Review*, 34. 1, pp. 37-50.
- Fennel, J.Robert (1974) 'Sardinia: Capo Carbonara', *International Journal of Nautical Archaeology*, 3, pp. 331-332.

- Ferrer I Mallol, Maria Teresa (1997) 'Una flotta catalana contro i corsari nel Levante (1406-1409)' in Balletto, Laura (a cura di) *Oriente e Occidente tra Medioevo ed Età moderna. Studi in onore di Geo Pistarino*. Genova: Brigati, pp. 325-355.
- (1998) 'Antecedenti e trattative per la pace del 1402 fra la Corona catalano-aragonese e Genova: un tentativo per porre fine alla guerra di corsa', *Archivio Storico Sardo*, XXXIX, pp. 99-139.
- (2000) *Corsarios castellanos y vascos en el Mediterráneo medieval*. Barcelona: Grafique 92.
- (2003) 'Los vascos en el Mediterráneo medieval. Los primeros tiempos' *Itsas Memoria*, 4, pp. 115-128.
- García Aguado, José Maria (2001) *La carpintería de ribera en Galicia (1940-2000)*. Betanzos: Lugami.
- Giordano, Guglielmo (1981) *Tecnologia del legno. I, La materia prima*. Torino: UTET.
- Giorgio, Marcella (2015) 'Centri di produzione di maiolica arcaica in Toscana: Pisa, Lucca e Camaiore' in *Storie di Ceramiche 2 - Maioliche 'Arcaiche'* (11 giugno 2015, Gipsoteca di Arte Antica, Pisa). Firenze: All'Insegna del Giglio, pp. 11-20.
- Goyhenetche, Manex (1998) 'La construction navale en Pays Basque Nord: état de la recherche et portrait chronologique', *Itsas Memoria*, 2, pp. 147-168.
- Granados, Enrique Carlos, López Rodríguez, Manuel (1998) *La metrología en el Diccionario de la Real Academia*. Madrid: Ministerio de Fomento - Centro Español de Metrología.
- Grenier, Robert (1998) 'The basque whaling ship from Red Bay, Labrador: a treasure trove of data on Iberian Atlantic shipbuilding design and techniques in the mid-16th century' in Alves, Francisco (ed.), pp. 269-293.
- Guérout, M., Rieth, E., Gassend, J.-M., Liou, B. (1989) 'Le navire Génois de Villefranche, un naufrage de 1516?', *Archaeonautica*, 9, pp. 5-171.
- Heers, Jacques (1955) 'Le commerce des Basques en Méditerranée au XVe siècle (d'après les archives de Gênes)', *Bulletin Hispanique*, 57 (3), pp. 292-324.
- Hormaechea, Cayetano - Rivera, Isidro - Derqui, Manuel (2012) *Los galeones españoles del siglo XVII, Tomo II, Aparejos, artillería y pertrechos. Apéndices*. Barcelona: Associació d'Amics del Museu Marítim.

- Hormaechea, Cayetano - Rivera, Isidro - Derqui, Manuel (2018) *Los barcos oceánicos del Atlántico ibérico en los siglos XVI y XVII. Documentación, función, diseño y construcción*. Tomo I. Barcelona: Associació d'Amics del Museu Marítim.
- Izaguirre, Manu (1998) 'State of the excavation works of the 15th century shipwreck in Urbieta (Gernika, Spain)', in Alves, Francisco (ed.), pp. 449-454.
- L'Hour, Michel (1989) 'Un exemple du développement de l'approche pluridisciplinaire en archéologie sous-marine: l'épave Aber Wrach 1', *Bulletin de la Société préhistorique française*, 86 (10-12), pp. 451-457.
- Loewen, Brad (1998) 'The Red Bay vessel. An example of a 16th-century Biscayan ship', *ITSAS memoria*, 2, pp.193-199.
- López Martín, Javier (2011a) *Esculturas para la guerra. La creación y evolución de la artillería hasta el s. XVII*. Madrid: Ministerio de Defensa - Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- (2011b) 'Did Naval Artillery Really Exist During the Modern Period? A Brief Note on Cannon Design', in Beltrame, Carlo - Ridella, Renato Gianni (a cura di) *Ships & guns: the sea ordnance in Venice and Europe between the 15th and the 17th centuries*. Oxford: Oxbow Books, pp. 73-84.
- (2015) 'El artillado de las naves: el diseño de las piezas, su ubicación en los barcos y los centros de producción durante los siglos XVI y XVII', *Antropología*, 100, *Navegación y fortuna de mar: una mirada interdisciplinaria*, pp. 67-104.
- Manca, Ciro (1967) *Fonti e orientamenti per la storia economica della Sardegna aragonese*. Padova: CEDAM.
- Martin-Bueno, Manuel (1992) 'A 15th-Century Aragonese Ship in Sardinian Waters', in Carver, Martin - Heal, Veryan - Sutcliffe, Ray (eds.) *Medieval Europe 1992: Pre-printed Papers. Maritime studies, ports and ships*. York: University of York, pp. 55-60.
- (1993) *La nave de Cavoli y la Arqueología Subacuática en Cerdeña*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Martin, Colin (1971) 'Fair Isle. Spanish Armada wreck 'El Gran Grifon', 1588', *Discovery Excavation in Scotland 1971*, pp. 39-40.

- (1972) 'El Gran Grifon: an Armada wreck on Fair Isle', *International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploring*, 1, pp. 59-71.
- (2004) 'Santa Maria de la Rosa itsasontzia eta Itsas Armada Handiko beste euskal ontzi batzuk Irlandako kostaldean galduak (1588)', in Unsain, José Maria (ed.) *La memoria sumergida. Arqueología y patrimonio subacuático vasco*. Donostia-San Sebastián: Museo Naval, pp. 192-201.
- Mele, Maria Grazia (2006) 'Una miriade di torri costiere alla frontiera della Cristianità e Islam', *Darwin. Quaderni - Archeologia in Sardegna* 1, pp. 110-119.
- Milanese, Marco (1995) 'Intervento d'emergenza a Thiesi ("Carrela 'e Puttu") (Meilogu, SS)', *Archeologia Medievale*, XXII, p. 427.
- (2004) *Studi e ricerche sul villaggio medievale di Geridu. Miscellanea 1996-2001*. Quaderni del Centro di Documentazione dei Villaggi Abbandonati della Sardegna, 1. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- (2010). La lunga eredità del Medioevo. La fine della Maiolica Arcaica, in *La ceramica nei periodi di transizione: novità e persistenza nel Mediterraneo tra XII e XVI secolo*. Atti del XLIII Convegno Internazionale della Ceramica. Albisola: Centro ligure per la storia della ceramica, pp. 7-14.
- (2011) 'Fouilles récentes dans la juharía médiévale d'Alghero en Sardaigne', in Salmona, Oaul - Sigal, Laurence (par) *L'archéologie du judaïsme en France et en Europe*, Paris: La Découverte, pp. 153-160.
- Murgia, Giovanni (2006) 'Paura corsara e problemi di difesa nel Regno di Sardegna tra cinque e seicento', in Mercieca, Simon (ed.) *Mediterranean seascapes: proceedings of an International Conference held in Malta in conjunction with Euromed Heritage II, Navigation du Savoir Project* (Valletta, 2004). Valletta: Malta University Publishers, pp. 205-247.
- (2008) 'Presenza corsara nel Mediterraneo occidentale e problemi di difesa nel Regno di Sardegna (secoli XVI-XVII)' in Anatra, Bruno - Mele, Maria Grazie - Murgia, Giovanni - Serreli, Giovanni (a cura di), pp. 155-196.
- Nocco, Sebastiana (2015) 'Torri e piazzeforti nella Sardegna moderna. Fonti cartografiche e documentarie nella lettura delle trasformazioni territoriali del paesaggio costiero sardo tra XVI e XVIII secolo' in Iribarren, Victor - Rodríguez-Navarro, Pablo - Verdiani, Giorgio (eds.) *Defensive Architecture of the Mediterra-*

- nean XV to XVIII centuries, II. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de Valencia, pp. 139-146.
- Orella Unzuè, José Luis (2003) 'Comerciantes vascos en Normandia, Flandes y La Hansa: 1452-1526', *Itsas Memoria*, 4, pp. 65-114.
- Porcella, Maria Francesca - Lecca, Cinzia (2013) 'Azulejos ibéricos in Sardegna. Status Quaestionis', *Biblioteca Francescana Sarda*, XV, pp. 279-294.
- Rieth, Éric (2006) 'L'èpave d'Urbietta (Gernika): une embarcation à du milieu du XVe siècle. Étude préliminaire', *Itsas Memoria*, 5, pp. 603-616.
- Rivera Medina, Ana María (1998) 'Paisaje naval, construcción y agentes sociales en Vizcaya: desde el medioevo a la modernidad', *Itsas memoria*, 2, pp. 49-92.
- Rule, M. (1981) 'The raising of the Mary Rose', *Journal of the Royal Society of Arts*, 129, pp. 332-343.
- Salvi, Donatella (1992a) 'Ceramiche post-classiche provenienti da recuperi subacquei lungo le coste della Sardegna sud-orientale', in *Le terraglie italiane*. Atti del XXII Convegno internazionale della Ceramica. Albisola: Centro ligure per la Storia della Ceramica, pp. 217-224.
- (1992b) 'Cabras (Oristano). Isola di Mal di Ventre', *Bollettino di Archeologia*, 16-18, pp. 237-254.
- (2008) 'Il relitto dell'Isola dei Cavoli. Spade e cannoni' in Anatra, Bruno - Mele, Maria Grazie - Murgia, Giovanni - Serreli, Giovanni (a cura di), pp. 553-568.
- Salvi, Donatella - Sanna, Ignazio (2000) *L'Acqua e il Tempo. Prospezioni di archeologia subacquea nelle acque di Gonnosa*. Cagliari: GIA.
- Sánchez-Molero, José Luis (2010) 'La Heráldica De Felipe II, Príncipe, A Través De Las Encuadernaciones De Su Librería Rica', *Hidalguía: la revista de genealogía, nobleza y armas*, 344, pp. 47-81.
- Sanna, Ignazio c.s. 'Il cannone spagnolo di bronzo del XVII secolo recuperato nel mare della Sardegna occidentale. Un concentrato di alta tecnologia, storia e arte Barocca europea', *Rime*, c.s.
- (2013) *Aquae. Al di là del mare, guida alla mostra di archeologia subacquea*, Pula 2013. Iglesias: C.T.E.

- (2016) 'La marina di Nora in età romana: i reperti subacquei quali indicatori di contatti e scambi commerciali', in Angiolillo, Simonetta - Giuman, Marco - Carboni, Romina & Cruccas, Emiliano (a cura di) *Scavi di Nora V. Nora Antiqua*. Atti del convegno di studi (Cagliari, 3-4 ottobre 2014). Perugia: Morlacchi, pp. 3-14.
- Schoch, Werner - Heller, KelleMBERGER Iris - Schweingruber, Fritz - Kienast, Felix (2004) 'Wood anatomy of central European Species. Disponibile su <www.woodanatomy.ch>, (22/07/2022).
- Serrelì, Giovanni (2008°) 'Le opere di difesa delle attività produttive nel Regno di Sardegna nel XVI secolo. Il caso di Capo Carbonara', *RiMe. Rivista dell'Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea*, 1, 2008, pp. 121-131.
- (2008b) "'...fabricar en su continente torres y bastiones...". I problemi dell'organizzazione difensiva nel Regno di Sardegna nella prima metà del XVI secolo' in Anatra, Bruno - Mele, Maria Grazie - Murgia, Giovanni - Serrelì, Giovanni (a cura di), pp. 209-218.
- Simbula, Pinuccia Franca (1993) *Corsari e pirati nei mari di Sardegna*. Consiglio Nazionale delle Ricerche-Istituto sui rapporti italo-iberici. Cagliari: AM&D.
- (2004) 'Commercio, guerra e corsari lungo le coste della Gallura nel Basso medioevo', in Meloni, Giuseppe - Simbula, Pinuccia Franca (a cura di) *Da Olbia ad Olbia: 2500 anni di storia di una città mediterranea*. Atti del Convegno internazionale di studi (12-14 maggio 1994). Olbia: EDES, pp. 113-125.
- Soberón Rodríguez, Mikel (2010) 'El port baixmedieval de la ciutat de Barcelona: una visió des de l'arqueologia. L'escullera de 1477 i la troballa d'un vaixell tinglat', *Quarhis, Època II*, 6, pp. 134-163.
- Soro, Laura (2019) 'L'approdo portuale di Cagliari in età tardoantica e bizantina: traffici commerciali e relazioni di scambio', in Martorelli, Rossana (a cura di) *Know the sea to live the sea. Conoscere il mare per vivere il mare*. Atti del Convegno (Cagliari-Cittadella dei Musei, Aula Coroneo, 7-9 marzo 2019). Perugia: Morlacchi, pp. 273-294.
- Soro, Laura - Sanna, Ignazio (2020) 'Merci e approdi nella marina di Cagliari: il quadro archeologico subacqueo', in Martorelli, Rossana - Mureddu, Donatella (a cura di) Martorelli, R. and Mureddu, D. (eds) 2020. *Archeologia urbana a Cagliari. Scavi nella chiesa di Sant'Eulalia alla Marina. Il quartiere dalle origini ai giorni nostri: status quaestionis all'inizio della ricerca*. Perugia: Morlacchi, pp. 177-194.

- Steffy, J. Richard (1994) *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*. Texas: A&M University Press.
- (1998) 'The development of ancient and medieval shipbuilding techniques', in Alves, Francisco (ed.), pp. 49-61.
- Sténuit, R. (1969) 'Ireland's rugged coast yields Priceless Relics of the Spanish Armada', *National Geographic*, June 1969, pp.745-777.
- Tangheroni, Marco (1981) *Aspetti del commercio dei cereali nei Paesi della Corona d'Aragona. La Sardegna*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Centro di Studi sui rapporti italo-iberici/ Cagliari. Pisa: Pacini Editore.
- Vacca, Daniele (2009) 'Le torri litoranee della costa sud-occidentale della Sardegna e la difesa delle isole minori dagli attacchi corsari barbareschi, in Meloni, Maria Giuseppina - Schena, Olivetta (a cura di) *Sardegna e Mediterraneo tra Medioevo ed età Moderna. Studi in onore di Francesco Cesare Casula*. Genova: Brigati, pp. 429-448.'
- (2015) 'Le torri costiere del Regno di Sardegna: costruzione, danni e restauri', in Echarri Iribarren, Victor - Rodriguez-Navarro, Pablo - Verdiani, (eds.) *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII centuries, II*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de Valencia, pp. 327-332.
- Varaldo, Carlo (a cura di) (2001) *Archeologia urbana a Savona: scavi e ricerche nel complesso monumentale del Priamar. II.2 Palazzo della Loggia (scavi 1969-1989). I materiali*. Collezione di monografie preistoriche ed archeologiche. Savona: Istituto Internazionale di Studi Liguri.
- (2006) *Rapporti economico- commerciali tra Savona e la Corsica fra XV e XVI secolo, Presence et colonisation genoises dans les iles de la Méditerranée*. Actes du colloque (Bastia, 6-8 Octobre 2006). Nouvelle collection, 1.
- Zedda, Corrado (2007) 'I rapporti commerciali fra la Sardegna e il Mediterraneo dal XIII al XV secolo. Continuità e mutamenti', *Archivio Storico Giuridico Sardo di Sassari*, 12, pp. 119-199.

6. *Curriculum vitae*

Laura Soro, Archeologa e Dottore di ricerca in Storia, Beni culturali e Studi internazionali (2018), è docente a contratto di Archeologia Subacquea per il Medioevo presso la Scuola di Specializzazione di Beni Archeologici dell'Università degli Studi di Cagliari. È stata assegnista di ricerca presso l'Istituto CNR-ISEM (2020). Dal 2011 collabora con la Cattedra di Archeologia Cristiana e Medievale e con il settore subacqueo della Soprintendenza ABAP. Le sue tematiche di studio principali riguardano aspetti relativi all'archeologia subacquea della Sardegna sud-occidentale nella Tarda Antichità e il l'Alto Medioevo, nonché la conoscenza delle classi di materiali di età postclassica, tardoantica e altomedievale, in particolare delle produzioni anforiche.

Ignazio Sanna, Funzionario per le tecnologie e l'archeologia subacquea presso la Soprintendenza ABAP per la città metropolitana di Cagliari e le province di Oristano e Sud Sardegna. Dal 1980 opera nel settore del Restauro, studio dei materiali archeologici, diagnostica e archeometria. Dal 1995 si occupa prevalentemente del settore di Archeologia subacquea, in seguito alle specializzazioni acquisite in specifici corsi del Ministero dei Beni Culturali, progettando, coordinando ed eseguendo cantieri di scavo e di ricerca in numerosi areali marini e lagunari della Sardegna centro meridionale, tra i quali: Cagliari golfo, porto e porto canale, Nora, Gonnosa, Arbus, Cabras, Laguna di Santa Giusta.

Periodico semestrale pubblicato dal CNR

Iscrizione nel Registro della Stampa del Tribunale di Roma n° 183 del 14/12/2017