



**HAL**  
open science

## Il relitto di Zambratija, Croazia (XII-X sec. a. C.)

Ida Koncani Uhač, Marko Uhač, Giulia Boetto

► **To cite this version:**

Ida Koncani Uhač, Marko Uhač, Giulia Boetto. Il relitto di Zambratija, Croazia (XII-X sec. a. C.). M.C. Morozzo Della Rocca; F. Tiboni. Cultura navale e marittima transire mare : atti del 2° convegno nazionale 22-23 settembre 2016, GoWare, pp.215-220, 2017, 9788867979004. halshs-01977595

**HAL Id: halshs-01977595**

**<https://shs.hal.science/halshs-01977595>**

Submitted on 10 Jan 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Atti del convegno

---

## Proceedings

**2° convegno nazionale**

### **Cultura navale e marittima**

*transire mare*

**22 - 23 settembre 2016**

Università degli Studi di Genova  
Dipartimento Architettura e Design  
(Ex Dipartimento di Scienze per l'Architettura)  
Scuola Politecnica  
Stradone di S. Agostino 37, 16123, Genova

A cura di:

**Maria Carola Morozzo della Rocca  
Francesco Tiboni**

---

Organizzato da:



Con il patrocinio scientifico di:





## Sponsor principale



## Sponsor sostenitore



## Sponsor ordinario



## Atti del 2° convegno nazionale Cultura navale e marittima - *transire mare* 22 - 23 settembre 2016

A cura di:

Maria Carola Morozzo della Rocca  
Francesco Tiboni

Prodotto con il patrocinio di:

Atena - Associazione Italiana di Tecnica Navale  
Atena CuMaNa sezione tematica di "Cultura Marittima e Nautica" di Atena Nazionale  
Università degli Studi di Genova  
Dipartimento Architettura e Design (Ex Dipartimento di Scienze per l'Architettura)  
Scuola Politecnica  
Stradone di S. Agostino 37, 16123, Genova  
Polo Museale della Liguria



Comitato Organizzatore

Presidente: Bruno Della Loggia, Past-president Atena Nazionale  
Maurizio Brescia, Atena CuMaNa  
Gianfranco Damilano, Atena Ligure-Piemontese  
Maria Carola Morozzo della Rocca, Vicepresidente Atena CuMaNa  
Beatrice Rivoira, Atena CuMaNa  
Francesco Tiboni, Presidente Atena CuMaNa  
Martina Callegaro, Dottoranda in Architettura e Design, DAD, Scuola Politecnica, Università di Genova  
Giulia Zappia, Dottoranda in Architettura e Design, DAD, Scuola Politecnica, Università di Genova

Comitato Scientifico

Gabriele Bruzzone, CNR-ISSIA Genova  
Massimo Corradi, DAD, Scuola Politecnica, Università di Genova  
Marco Ferrando, DITEN, Scuola Politecnica, Università di Genova  
Roberta Ferretti, CNR-ISSIA Genova  
Maria Carola Morozzo della Rocca, DAD, Scuola Politecnica, Università di Genova  
Massimo Musio-Sale, DAD, Scuola Politecnica, Università di Genova  
Angelo Odetti, CNR-ISSIA Genova  
Ermengildo Nitta, CNR-ISSIA Genova  
Giovanni Panella, Vicepresidente ISTIAEN e FPMM  
Maria Stella Rollandi, Dipartimento di Economia, Università di Genova  
Laura Sanna, Atena CuMaNa  
Rodolfo Tedeschi, DITEN, Scuola Politecnica, Università di Genova  
Francesco Tiboni, ATENA CuMaNa, CCJ, Univ. Aix-Marseille  
Attila J. Toth, Arpad Museum  
Patrizia Trucco, Biblioteca Scuola Politecnica, Università di Genova  
Mario Ivan Zignego, DAD, Scuola Politecnica, Università di Genova

Sponsor Principale:

Fincantieri



Sponsor Sostenitore:

Cetena S.p.a.  
Carbonflotta Group  
d'Amico  
I Saloni Nautici  
Mediolanum Banca  
Premuda  
Ucina Confindustria Nautica



Sponsor Ordinario:

Aias  
Rina  
DLTM  
Mare FVG



EDITORE

goware

Via Reginaldo Giuliani, 88 - 50141 Firenze  
www.goware-apps.com

ISBN:

Sviluppo ePub  
Elisa Baglioni

Progetto grafico:

Martina Callegaro  
Giulia Zappia

Il Comitato Organizzatore non è responsabile per le dichiarazioni e le opinioni presenti in questo libro. Gli autori sono responsabili di tutte le informazioni contenute nei loro interventi. Gli interventi sono stati pubblicati nel modo in cui sono stati consegnati alla redazione.  
*The Organising Committee is not responsible for statements or opinions contained in this book. Therefore, the authors are fully responsible for all informations contained in their papers. Abstracts have been printed in the way they have been delivered to the publisher. The papers are published in the way they have been delivered to the publisher.*

Gli Atti del 2° convegno nazionale Cultura navale e marittima - *transire mare* sono stati sottoposti a peer review.  
*The Proceedings of the 2nd National Congress Maritime and Naval Culture - transire mare have been submitted to peer review.*

# Il relitto di Zambratija, Istria, Croazia (XII-X sec. a. J.-C.)

Ida KONCANI UHAČ<sup>1</sup>, Marko UHAČ<sup>2</sup>, Giulia BOETTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Museo Archeologico dell'Istria, Pula, Croazia

<sup>2</sup> Ministarstvo Kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski Odjel U Puli, Pula, Croazia

<sup>3</sup> Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia

## ABSTRACT

La baia di Zambratija, situata nella parte nord-occidentale della penisola dell'Istria (Croazia), si distingue per l'eccezionale presenza di un villaggio palafitticolo che risale all'Eneolitico e di un relitto che rappresenta l'esempio più antico di un'imbarcazione completamente cucita rinvenuta nel Mediterraneo. Il relitto è stato investigato tra il 2008 e il 2013, mentre gli studi post-scavo sono proseguiti fino al 2016. Questo contributo, dopo aver presentato la storia della scoperta e le principali operazioni di scavo e ricerca, offre una sintesi dei principali risultati ottenuti.

## 1. INTRODUZIONE

La baia di Zambratija, caratterizzata da una costa piuttosto bassa, è situata nella parte nord-occidentale della penisola dell'Istria (45°28'23"N, 13°30'30"E) ed è delimitata a sud dalla penisola di Sipar e a nord dalla baia Rossa (Crvena uvala). Ricca di resti archeologici la cui datazione spazia tra la Preistoria e il Medioevo, si distingue per l'eccezionale presenza di un villaggio palafitticolo che risale all'Eneolitico e che giace a una profondità di circa 3 m nella zona nord della baia. Quest'abitato si sviluppa su una superficie di almeno 10000 m<sup>2</sup> (Koncani Uhač, 2009a e 2009b; Benjamin et al, 2011; Koncani Uhač, Čuka, 2016).

**Figura 1. Localizzazione del relitto e del villaggio palafitticolo nella baia di Zambratija, Istria, Croazia (illustrazione V. Dumas, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia). p. 477**

Il merito della scoperta del relitto va a Christian Petretich, un pescatore e subacqueo locale che, grazie all'interessamento del suo amico Niki Fachin che aveva individuato il villaggio palafitticolo, decise d'informare Ida Koncani Uhač e Marko Uhač che già da qualche tempo svolgevano delle ricerche in questa parte dell'Istria.

Una prima operazione fu dunque organizzata durante l'estate 2008 al fine d'esaminare il fondale nel punto indicato. La prospezione attestò la presenza dei resti lignei di un'imbarcazione costruita secondo la tecnica detta delle "navi cucite". Si trattava della prima attestazione in Istria di questo genere d'imbarcazione peraltro ben noto per l'epoca romana nell'Adriatico centro-settentrionale<sup>1</sup>. Considerata l'importanza della scoperta, il museo archeologico dell'Istria decise di intraprendere una serie di ricerche sistematiche volte alla conoscenza del relitto e alla protezione del giacimento<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> La bibliografia in merito ai singoli rinvenimenti è molto ampia. Ricordiamo in questa sede alcuni articoli generali (Pomey 1985; Marlier 2002 e 2005; Boetto, Rousse 2012) e altri su alcune ricerche più recenti (Beltrame, Gaddi 2013; Beltrame, Costa 2016 e Castro, Capulli 2016).

<sup>2</sup> Dal 2008, l'istituzione responsabile delle ricerche archeologiche sul relitto di Zambratija è il museo archeologico dell'Istria, al quale si sono aggiunti nel 2013 il dipartimento incaricato della protezione del patrimonio culturale di Pola e il Centre Camille Julian (Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la Culture et de la Communication, CCJ) di Aix-en-Provence. Le istituzioni e le imprese che hanno contribuito allo scavo e allo studio a seconda delle loro rispettive sfere d'attività sono: il Museo archeologico dell'Istria; l'Istituto Ruder Bošković di Zagabria (2009); l'Istituto delle scienze del legno dell'Università di Zagabria (2009); l'Istituto botanico della Facoltà di scienze matematiche e naturali dell'Università di Zagabria (2011); il Laboratorio Beta Analytics di Miami (2011); il Centre Camille Julian (CCJ) e l'Istituto

## 2. LE OPERAZIONI DI SCAVO

La prima prospezione del 2008 ha permesso di identificare un'ordinata e cinque tavole di fasciame collegate tra di loro da cuciture (Koncani Uha , 2009). L'analisi di queste strutture ha reso evidente che il relitto seguiva un orientamento nord-est / sud-ovest ed era coperto da un sottile strato sabbioso e da una prateria di posidonia del Mediterraneo (*Posidonia Oceanica*).

Tra il 2008 e il 2010, una serie di brevi operazioni archeologiche ha permesso di raccogliere un gran numero di dati sul sito. Innanzi tutto sono stati prelevati dei campioni delle strutture per datare la costruzione dell'imbarcazione e identificare i diversi tipi di legno. Gli elementi architettonici visibili alla superficie della zona investigata (lunghezza 1,5 m, larghezza 80 cm) sono stati misurati e fotografati per costituire un primo dossier scientifico.

Nel 2011, le ricerche sono proseguite su una piccola porzione del relitto al fine di raccogliere il maggior numero possibile di dati sullo stato di conservazione, le dimensioni e le particolarità strutturali dell'imbarcazione (Koncani Uha , Uha , 2012 e 2014). Due piccole trincee di scavo sono state aperte con un aspiratore a sedimenti: la prima presso l'estremità sud-occidentale, là dove il legno era visibile, e la seconda più a nord. In questa fase, i sedimenti che inglobavano il relitto sono stati campionati così come sono proseguiti gli altri prelievi sui materiali usati nella costruzione. Al termine di ogni operazione annuale, al fine di garantire la protezione del relitto dagli interventi antropici e dagli effetti distruttivi del mare, il relitto è stato coperto con del geo-tessuto e con due reti metalliche rinforzate, fissate a dei blocchi di cemento.

Nel 2012, Harpha Sea, un'impresa di Capodistria (Slovenia), ha realizzato il rilievo batimetrico dei fondali su una zona di 100 ettari, tra la baia Rossa (Crvena uvala) a nord e la penisola di Sipar a sud. Il sonar multibeam (GPS RTK) ha registrato una profondità compresa tra 50 cm e 10 m nella parte più meridionale della baia.

Durante questo lavoro, si constatò che, nell'eventualità di un nuovo scavo, il giacimento avrebbe corso un grande pericolo. La baia di Zambratija, molto ampia e aperta, è esposta ai venti del quadrante meridionale che causano delle tempeste molto distruttive mentre gli effetti della presenza umana sembrano difficilmente controllabili poiché il sito si trova in prossimità di una spiaggia. Di conseguenza, si decise di costruire una cassa di protezione d'acciaio specialmente adattata agli scavi sottomarini di lunga durata.

Questa cassa d'acciaio, smontabile, di 7 m di lunghezza, 4 m di larghezza e 50 cm di altezza, è stata installata intorno al relitto nel mese di agosto 2013 (Boetto et al, 2014 e in c. s.; Koncani Uha et al, 2015). Durante tutta la durata della campagna di scavo (tre settimane) l'equipe ha aperto e chiuso la parte superiore della cassa in funzione delle necessità.

All'interno di questa struttura di protezione, le operazioni sono iniziate con la pulizia delle parti del relitto già esposte e studiate nel 2011 e con l'eliminazione delle alghe. In seguito, l'indagine della zona non ancora scavata ha potuto aver inizio.

Oltre alla documentazione fotografica quotidiana, è stato realizzato un rilievo manuale del relitto per avere un documento grafico di riferimento utile per organizzare il lavoro e registrare le prime misure e osservazioni. Una volta completamente liberate dai sedimenti, le diverse strutture sono state etichettate e due coperture fotografiche, con e senza ordinate in situ, sono state realizzate al fine d'ottenere due rilievi fotogrammetrici, la documentazione grafica (piante e sezioni) e due modelli tridimensionali. Grazie a questo lavoro, un gran numero di dettagli è stato identificato e tutte le strutture conservate sono state minuziosamente analizzate e misurate.

Mediterraneo di Biodiversità e d'Ecologia marina e continentale (IMBE) d'Aix-en-Provence; il Centro di Datazione al RadioCarbonio di Lione e il Laboratorio di misura del carbonio 14 (LMC14) di Paris-Saclay; il laboratorio di Spettrometria di Massa dell'Università di Strasburgo per le analisi chimiche della pece; le imprese di Pola Cadcon (2012) e Tehnomont (2012); la ditta di topografia Constructa Geo di Umago (2008); Geo Mataija di Valica (2011-2013) e Harpha sea di Capodistria (2012) e la ditta Archéobois di Marsiglia per le analisi delle fibre d'impermeabilizzazione (2016).

## Figura 2. Preparazione del relitto per il rilievo fotogrammetrico (foto Ph. Groscaux, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia). p. 478

Al termine delle operazioni, il relitto di Zambratija è stato ricoperto con della sabbia e con una rete di protezione in metallo. Gli archeologi, i conservatori, i restauratori, gli studenti, i subacquei sportivi e professionali che hanno partecipato a questa campagna di scavo hanno lavorato in binomio per una durata giornaliera di due ore d'immersione. Lo studio post-scavo, ovvero il trattamento dei dati, l'analisi del legno e degli altri materiali (pece, fibre), la realizzazione dei modelli 3D del relitto con e senza ordinate e del modello 3D delle ordinate, così come l'elaborazione di un primo piano di costruzione, è stato realizzato nei tre anni che hanno seguito il cantiere<sup>3</sup>.

### 3. DATAZIONE

La prima datazione al radiocarbonio dell'imbarcazione di Zambratija è stata realizzata nel 2009 dall'Istituto Ruđer Bošković di Zagabria. La misura del tenore in radiocarbonio C 14 di un campione (Z4195) prelevato sulla tavola P3 ha offerto un risultato di 2535±60 anni BP che corrisponde, una volta calibrato, a una data compresa tra 810 e 480 a. C. (probabilità del 91,9 %). Nel mese di maggio del 2011, una nuova datazione al radiocarbonio tramite spettrometria di massa con acceleratore (AMS) di un altro campione del fasciame (Beta-296186) è stata realizzata dal laboratorio Beta Analytics Inc. di Miami (Stati Uniti). Il risultato ottenuto situa la costruzione negli anni 2860±30 BP e offre, una volta calibrato, una data compresa tra 1120 e 930 a. C. (probabilità del 95%). Nel 2013, l'Istituto Ruđer Bošković ha nuovamente calibrato il campione Z4195 e ha ottenuto una datazione più antica compresa tra il 1264 e il 1056 a.C. (2950±65 BP probabilità del 68,2 %).

Nel 2014, due frammenti disgiunti del fasciame hanno fatto l'oggetto di un'analisi dendrocronologica presso l'Istituto Mediterraneo di Biodiversità e d'Ecologia marina e continentale (IMBE) d'Aix-en-Provence. A causa del numero limitato di anelli d'accrescimento, non è stato possibile sincronizzare le due curve dendrocronologiche né tra di loro né rispetto ad altre sequenze note. Malgrado ciò, quattro campioni sono stati prelevati a intervalli regolari sullo stesso pezzo di fasciame per ottenere delle nuove datazioni al radiocarbonio AMS e correlarle tra di loro con il metodo del *wiggle matching* (Pearson, 1986; Ramsey, et al, 2001). Questo lavoro, realizzato dal Centro di Datazione al RadioCarbonio di Lione e dal Laboratorio di misura del carbonio 14 (LMC14) di Paris-Saclay, sfortunatamente non ha permesso di affinare la datazione del relitto che rimane compresa tra l'ultimo quarto del XII e l'ultimo quarto del X secolo a.C.

### 4. LA STRUTTURA DELL'IMBARCAZIONE

I resti dello scafo che, come abbiamo visto, riposano su un fondale poco profondo nella parte nord-occidentale della baia di Zambratija presentano la sola estremità conservata orientata verso nord-est in direzione della spiaggia. Durante l'affondamento, l'imbarcazione si è appoggiata sul fianco orientale, e ciò spiega la buona conservazione della carena fino al capo di banda, contrariamente al fianco occidentale che è meno ben conservato.

I resti misurano 6,7 m di lunghezza e 1,6 m di larghezza e si compongono di un elemento assiale (la chiglia), cinque corsi di fasciame sul fianco orientale e solo due a occidente, e tre madieri.

<sup>3</sup> I risultati di questi studi saranno presentati in una mostra, accompagnata da un catalogo (Koncani Uhač et al (eds), in c. s.), che sarà inaugurata a Pola nel mese di luglio del 2017.



**Figura 3. Pianta e sezione longitudinale del relitto di Zambratija, Istria, Croazia (illustrazione V. Dumas, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia). p. 479**

La posizione di tre altre ordinate è stata identificata sul fasciame grazie alla presenza di file di buchi tappati, probabilmente connessi con il sistema di assemblaggio dei diversi elementi della carpenteria trasversale. Alcune tracce più scure sul legno e alcune impronte lasciate dalla base delle ordinate sullo strato interno di pece indicano chiaramente la posizione delle ordinate non conservate.

Un unico pezzo di legno ottenuto da un tronco di olmo con un diametro di più di 40 cm costituisce l'elemento assiale dell'imbarcazione. Alla sezione maestra, questo elemento è piatto, spesso 3 cm, mentre verso settentrione il suo spessore aumenta per raggiungere 21-23 cm. La larghezza passa da 39 cm a 6 cm. L'estremità nord fu lavorata in modo da ottenere un blocco con una forma molto affilata. Indubbiamente, questo elemento gioca da un punto di vista architettonico e strutturale, il ruolo di una chiglia.

A parte questo elemento assiale, l'imbarcazione conserva due corsi di fasciame sul fianco occidentale e cinque corsi di fasciame sul fianco orientale. Le tavole, spesse in media 2,8 cm, sono larghe tra 13,5 cm e 24,6 cm. Tutte sono costruite con il legno d'olmo.

Il secondo e il terzo corso del fasciame sono caratterizzati da un'estremità appuntita orientata verso il nord. Queste unghie perse servono a ridurre la superficie del fasciame verso l'estremità affilata dell'imbarcazione. Due tavole assemblate con un giunto obliquo compongono il quarto corso del fasciame. Infine, il quinto e ultimo corso di fasciame va identificato con il capo di banda. Esso presenta una sezione a L orientata verso la parte interna dello scafo spessa 3-4,3 cm. Questo capo di banda presenta sulla faccia superiore due (forse tre) aperture rettangolari e di funzione ancora incerta.

I corsi di fasciame, che sono costruiti a paro, sono connessi gli uni agli altri attraverso un sistema di cuciture longitudinali. La cucitura, realizzata con delle fibre vegetali, non è conservata, ma le tracce lasciate dal passaggio delle corde (punti di cucitura) sono chiaramente visibili sulle tavolette situate sulla giunzione tra le tavole prima della cucitura e che appartengono al sistema d'impermeabilizzazione dell'imbarcazione. Due linee scure fiancheggiano una zona più chiara che corrisponde al passaggio della cucitura.

Quest'ultima è realizzata tramite un punto semplice (motivo ///) e passa attraverso dei canali obliqui tagliati secondo un orientamento diagonale rispetto ai bordi delle tavole (canali non perpendicolari).

Le cuciture sono bloccate da piccoli spinotti a cuneo affilati e appuntiti, ottenuti dal taglio di rametti di legno tenero. Due o tre spinotti bloccano le cuciture in ogni canale e sono inseriti dalla faccia interna dello scafo a una distanza media di 6 cm (tra centro/centro). Una sottile tavoletta, ricavata da legno d'abete e larga 3-4 cm, è situata sopra le giunzioni prima della cucitura per mantenere il materiale d'impermeabilizzazione. Questo strato d'impermeabilizzazione è stato principalmente realizzato con delle fibre provenienti da piante marine appartenenti alla famiglia delle *Cymodoceaceae*.

**Figura 4. Il sistema della cucitura del relitto di Zambratija, Istria, Croazia (illustrazione P. Poveda, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia). p. 479**

Alcune fratture, osservate sull'elemento assiale e sulle tavole, sono state riparate con lo stesso tipo di cucitura utilizzato nel resto del fasciame. Uno strato di pece interno assicurava l'impermeabilizzazione dello scafo.

Tre madieri, due in legno d'ontano e una in pero, erano conservati *in situ*. Queste ordinate sono molto spaziate (maglia di 83 cm in media) e hanno una sezione trapezoidale con una base stretta e una faccia superiore più larga e arrotondata. La base è liscia ed è stata lavorata in modo da

adattarsi alla superficie interna del fasciame. Altre tracce, molto leggere, sono visibili alla base e alcune di esse sembrano essere state prodotte dal contatto tra le ordinate e le tavolette d'impermeabilizzazione. Inoltre, la base dei madieri è stata intagliata con dei fori quadrangolari per permettere la circolazione dell'acqua di sentina.

I madieri non presentavano degli assemblaggi interni (caviglie, chiodi, cuciture) e quindi essi dovevano essere stati collegati al fasciame con un sistema di cuciture esterne. Queste cuciture, non conservate, passavano attraverso dei fori obliqui e poi erano bloccate con dei piccoli spinotti.

Senza dubbio il principio di costruzione dell'imbarcazione di Zambratija è a guscio portante, mentre il processo di costruzione prevedeva la messa in opera della carpenteria assiale e del fasciame prima dell'inserzione delle ordinate<sup>4</sup>. In ogni caso questo processo è l'unico compatibile con una cucitura longitudinale del fasciame.

## 5. CONCLUSIONE

L'imbarcazione di Zambratija non è solo l'esempio più antico di un'imbarcazione completamente cucita rinvenuta nel Mediterraneo, ma essa corrisponde anche a un tipo d'imbarcazione inedito che appartiene alla famiglia delle monossili assemblate. La tecnica della cucitura utilizzata per collegare il fasciame e il sistema d'impermeabilizzazione sono anch'essi senza paragoni.

A causa delle sue caratteristiche architettoniche, il tipo degli assemblaggi e la datazione molto antica, questa imbarcazione può essere considerata come l'archetipo di una delle tradizioni d'imbarcazioni cucite identificate nell'Adriatico. Questa tradizione, definita "tradizione Illirica" è sopravvissuta fino all'epoca romana ("tradizione romano-illirica"), come dimostrato dalla scoperta di otto relitti d'imbarcazioni cucite datati tra il I e il II secolo d. C. in Istra (Pola) e in Dalmazia (Caska e Zaton)<sup>5</sup>. Si tratta di una tradizione molto antica che si sviluppa indipendentemente da altre tradizioni d'imbarcazioni cucite note come quella greca<sup>6</sup>.

La scoperta di questo relitto costituisce una tappa fondamentale per lo studio delle origini e dell'evoluzione delle imbarcazioni a tavole assemblate. È dunque possibile evidenziare per la prima volta da un punto di vista archeologico, il ruolo della piroga monossile nello sviluppo delle imbarcazioni a tavole assemblate nel Mediterraneo.

## BIBLIOGRAFIA

Beltrame, C., Gaddi, D. (2013) "Fragments of Boats from the Canale Anfora of Aquileia, Italy, and Comparison of Sewn-Plank Ships in Roman Era", *IJNA*, 42.2, pp. 296-304.

Beltrame, C., Costa, E., (2016) "A 5th-Century-AD Sewn-Plank River Barge at St. Maria in Padovetere (Comacchio-FE), Italy : an interim report", *IJNA*, 45.2, pp. 253-266.

Benjamin, J., Bekić, L., Komšo, D., Koncani Uhač, I., Bonsall, C. (2011) "Investigating the Submerged Prehistory of the Eastern Adriatic: progress and prospects", in J., Benjamin, C., Bonsall, C., Pickard, A., Fischer (eds), "Submerged Prehistory", Oxbow books, Oxford, pp. 193-206.

Boetto, G., Rousse, C. (2011) "Le chaland de Lipe (Ljubljana, Slovénie) et la tradition de construction « sur sole » de l'Europe sud-orientale : quelles influences méditerranéennes ?", in G., Boetto, P., Pomey, A., Tchernia (eds), "Batellerie Gallo-romaine. Pratiques régionales et influences maritimes méditerranéennes", *BiAMA 9*, Errance-Centre Camille Jullian, Paris-Aix-en-Provence, pp. 179-191.

Boetto, G., Rousse, C. (2012) "Traditions régionales d'architecture navale en Adriatique à l'époque romaine" *Histria Antiqua*, 21, pp. 427-441.

4 Sulla distinzione tra concezione e procedimenti o metodi della costruzione navale vedi da ultimo Pomey (2004).

5 A questo proposito vedi Boetto, Rousse (2011 e 2012) con bibliografia.

6 Vedi da ultimo Pomey et al, 2012, pp. 291-293.

- Boetto, G., Koncani Uhač, I., Uhač, M. (2014) "Navires de l'âge du Bronze à l'époque romaine en Istrie" in P., Pomey (ed.), "Ports et Navires dans l'Antiquité et à l'époque byzantine", *Dossiers d'Archéologie*, 364, pp. 22-25.
- Boetto, G., Koncani Uhač, I., Uhač, M. (in c. s.) "Sewn Ships from Istria (Croatia): the Shipwrecks of Zambratija and Pula", in J., Litwin, W., Ossowski (eds.), "Baltic and Beyond, Change and Continuity in shipbuilding, Proceedings of the 14th International Symposium on Boat and Ship Archaeology", Gdansk 2015.
- Capulli, M., Castro, F. (2016) "A Preliminary report of recording the Stella 1 Roman River Barge, Italy", *IJNA*, 45.1, pp. 29-41.
- Koncani Uhač, I. (2009a) "Podvodna arheološka istraživanja u uvali Zambratija / Underwater Archaeological Researches in Zambratija Cove" *Histria Antiqua*, 17, pp. 263-268.
- Koncani Uhač, I. (2009b) "Zambratija – uvala" *Hrvatski arheološki godišnjak / Croatian Archaeological Yearbook*, 5/2008, pp. 396-398.
- Koncani Uhač, I., Čuka, M. (2016) "Doprinos poznavanju podmorskog eneolitičkog nalazišta u Zambratija / The underwater Eneolithic site at the Zambratija Cove: A Contribution to Knowledge", *Histria Archeologica*, 46/2015, pp. 25-73.
- Koncani Uhač, I., Uhač, M. (2012) "Prapovijesni brod iz uvale Zambratija – Prva kampanja istraživanja / Prehistoric Boat from Zambratija Cove – The First Campaign of Exploration" *Histria Antiqua*, 21, pp. 533-538.
- Koncani Uhač, I., Uhač, M. (2014) "La barca protostorica di Zambratija/Zambratia in Istria: risultati preliminari della prima campagna di scavo", in A. Asta, G. Caniato, D. Gnola, S. Medas (eds.), "Archeologia, Storia e Etnografia navale, Atti del II Convegno Nazionale", Cesenatico, 2010, *Navis 5*, Libreria Universitaria, Padova, pp. 29-33.
- Koncani Uhač, I., Uhač, M., Boetto, G. (2015) "Arheološka istraživanja prapovijesnog broda iz Zambratije", in "Rezultati arheoloških istraživanja na prostoru šibensko-kninske županije", Šibenik 2015, Abstracts Book, Hrvatsko Arheološko Društvo, Šibenik, pp. 17-18.
- Marlier, S. (2002) "La question de la survivance des bateaux cousus de l'Adriatique" in L., Rivet, M., Sciallano (eds.), "Vivre, produire et échanger: reflets méditerranéens, Mélanges offerts à Bernard Liou", Montagnac, pp. 21-32.
- Marlier, S. (2005) "Systèmes et techniques d'assemblage par ligatures dans la construction navale antique méditerranéenne", thèse de doctorat, Université de Provence Aix-Marseille 1, Aix-en-Provence.
- Pearson, G.W. (1986) "Precise calendrical dating of known growth-period samples using a "curve fitting" technique", *Radiocarbon*, 28, pp. 292-299.
- Pomey, P. (1985) "Mediterranean Sewn Boats in Antiquity", in S. McGrail, E. Kentley (eds.), "Sewn Plank Boats", *BAR, Int. Series 276*, B.A.R., Oxford, pp. 35-47.
- Pomey, P. (2004) "Principles and methods of construction in ancient naval architecture", in F. M., Hocker, C. A., Ward (eds.), « *The Philosophy of Shipbuilding. Conceptual approaches to the study of wooden ships* », Texas A&M University, College Station, pp. 25-36.
- Ramsey, C.B., van der Plicht, J., Weninger, B. (2001) "Wiggle matching" radiocarbon dates", *Radiocarbon*, 43, pp. 381-389.

## Il relitto di Zambratija, Istria, Croazia (XII-X Sec. A. J.-C.)

*Ida KONCANI UHAČ, Marko UHAČ, Giulia BOETTO*

Figura 1. Localizzazione del relitto e del villaggio palafitticolo nella baia di Zambratija, Istria, Croazia (illustrazione V. Dumas, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia).

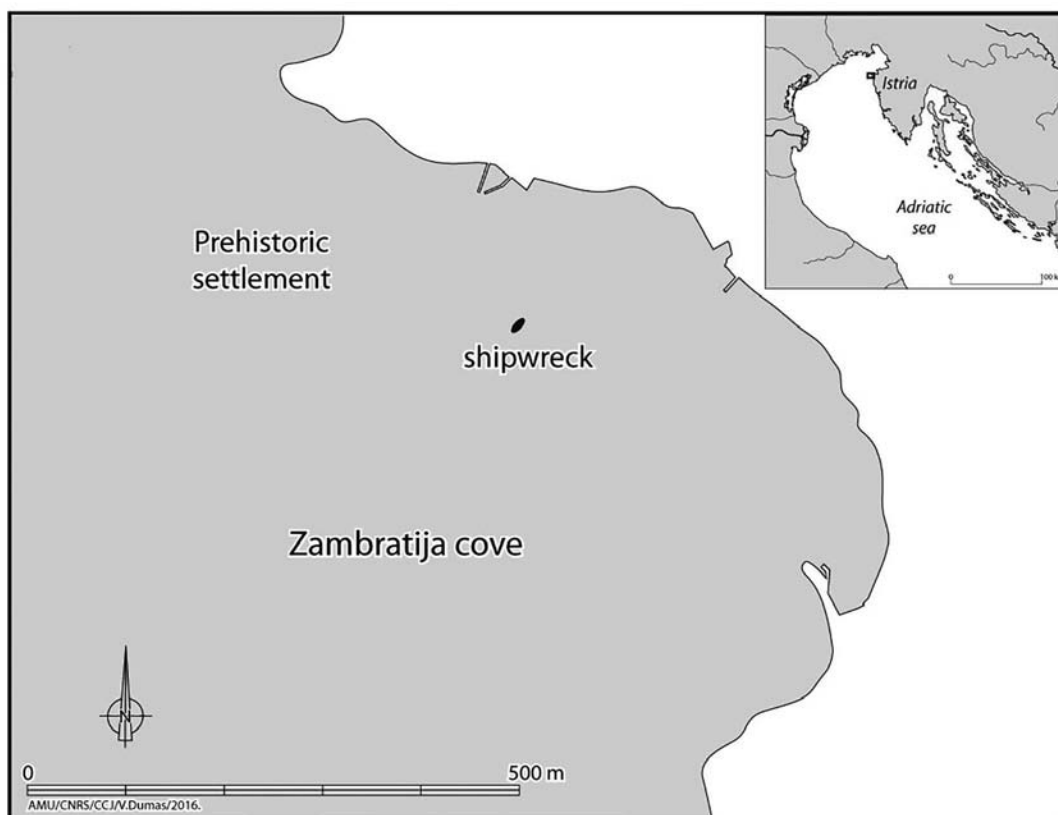


Figura 2. Preparazione del relitto per il rilievo fotogrammetrico (foto Ph. Groscaux, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia).



Figura 3. Pianta e sezione longitudinale del relitto di Zambratija, Istria, Croazia (illustrazione V. Dumas, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia).

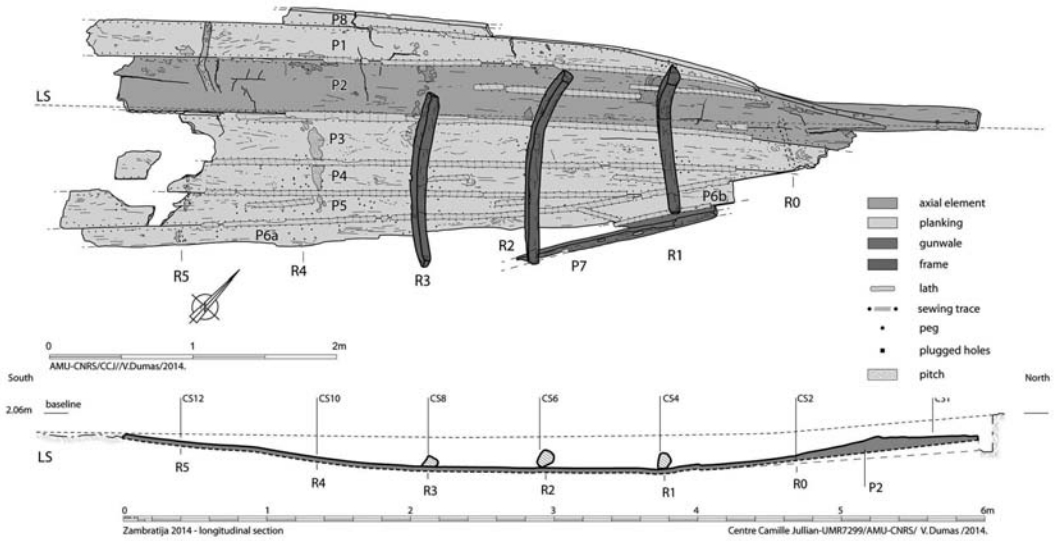


Figura 4. Il sistema della cucitura del relitto di Zambratija, Istria, Croazia (illustrazione P. Poveda, Aix Marseille Univ, CNRS, Min Culture & Com, CCJ, Aix-en-Provence, Francia).

