



HAL
open science

Prva hipoteza rekonstrukcije forme trupa / The first hypothesis of the reconstruction of the hull shape / La prima ipotesi di ricostruzione delle forme dello scafo / Première hypothèse de restitution des formes de la coque

Pierre Poveda, Giulia Boetto

► **To cite this version:**

Pierre Poveda, Giulia Boetto. Prva hipoteza rekonstrukcije forme trupa / The first hypothesis of the reconstruction of the hull shape / La prima ipotesi di ricostruzione delle forme dello scafo / Première hypothèse de restitution des formes de la coque. I. Koncani Uhač; G. Boetto; M. Uhač. Zambratija. Prapovijesni šivani brod / Prehistoric sewn boat / Una barca cucita preistorica / Un bateau cousu préhistorique, 85, Archaeological Museum of Istria, pp.54-59, 2017, Katalog, 978-953-8082-12-2. halshs-01978870

HAL Id: halshs-01978870

<https://shs.hal.science/halshs-01978870v1>

Submitted on 24 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.

ZA MBR ATI JA

*Prapovijesni
šivani
brod*

*Prehistoric
sewn
boat*

*Una barca
cucita preistorica*

*Un bateau
cousu
préhistorique*



ISSN 1845-8025

Zambratija



Zambratija

Prapovijesni šivani brod – Prehistoric sewn boat

Una barca cucita preistorica – Un bateau cousu préhistorique



2. izmijenjeno i dopunjeno izdanje / second revised and expanded édition / seconda edizione
aggiornata e ampliata / deuxième édition revue et augmentée

Urednici kataloga / Catalogue editors / Curatori del catalogo / Editeurs du catalogue
Ida Koncani Uhač, Giulia Boetto, Marko Uhač



arheološki muzej jstre

Pula, 2018.

ARHEOLOŠKI MUZEJ ISTRE / ARCHAEOLOGICAL MUSEUM
OF ISTRIA / MUSEO ARCHEOLOGICO DELL'ISTRIA / MUSÉE
ARCHÉOLOGIQUE DE L'ISTRIE

Katalog 85 / Catalogue 85 / Catalogo 85 / Catalogue 85

Izložba / Exhibition / Mostra / Exposition

Zambratija – prapovijesni šivani brod

Zambratija – prehistoric sewn boat

Zambratija – una barca cucita preistorica

Zambratija – un bateau cousu préhistorique

**Organizator izložbe / Exhibition organization / Organizzatore
della mostra / Organization de l'exposition**

Arheološki muzej Istre - Archaeological Museum of Istria

Museo archeologico dell'Istria - Musée archéologique de l'Istrie

**Izdavač kataloga / Catalogue publisher / Editore del catalogo /
Maison d'édition**

Arheološki muzej Istre - Archaeological Museum of Istria

Museo archeologico dell'Istria - Musée archéologique de l'Istrie

**Za organizatora i izdavača / For the organizer and publisher /
Rappresentante dell'Organizzatore e dell'Editore / Représentant
de l'organisation et de la maison d'édition**

Darko Komšo

**Urednici kataloga / Catalogue editors / Curatori del catalogo /
Editeurs du catalogue**

Ida Koncani Uhač, Giulia Boetto, Marko Uhač

**Autori izložbe / Exhibition authors / Autori della mostra /
Auteurs de l'exposition**

Ida Koncani Uhač, Marko Uhač, Giulia Boetto

**Autori tekstova / Texts written by / Autori dei testi / Auteurs
des textes**

Giulia Boetto, Carine Cenzon-Salvayre, Vincent Dumas, Alba Ferreira Dominguez, Frédéric Guibal, Ida Koncani Uhač, Pierre Poveda, Marko Uhač

**Uredništvo / Editorial board / Comitato di redazione /
Comité de rédaction**

Adriana Gri Štorga, Darko Komšo, Katarina Zenzerović

**Tajnica uredništva / Editorial board secretary / Segreteria
di redazione / Secrétariat de rédaction**

Adriana Gri Štorga

Fotografije / Photography / Fotografie / Photographie

Aerofoto 3D, Lojč Damelet, Vincent Dumas, Alba Ferreira Dominguez, Philippe Groscaux, Ida Koncani Uhač, Lionel Roux, Marko Uhač

Video / Video / Filmati / Vidéo

Artimi video produkcija Pula, Neptun d.o.o., Ida Koncani Uhač, Christian Petretich, Marko Uhač

Ilustracije / Illustrations / Illustrazioni / Illustrations

Vincent Dumas, Pierre Poveda

**Oblikovanje postava / Set-up design / Allestimento grafico /
Design de l'exposition**

Kadar - Dražen Tomić

**Tehnički postav izložbe / Technical set-up / Allestimento tecnico
della mostra / Réalisation technique de l'exposition**

Andrea Sardoz, Admir Dizdarević, Milan Stanić

Prijevod / Translation / Traduzioni / Traductions

Baraohara jezične usluge, Giulia Boetto, Ana Đukić, Barbara Smith Demo

**Redaktura, lektura i korektura / Proof-editing / Rilettura
e correzioni / Relecture et corrections**

Baraohara jezične usluge, Vanesa Begić, Giulia Boetto, Giulia Codacci Terlević, Ida Koncani Uhač, Miranda Richardson, Marko Uhač

Oblikovanje plakata, kataloga i pozivnice / Poster, catalogue and invitation design / Design del manifesto, del catalogo e dell'invito / Design de l'affiche, du catalogue et du carton d'invitation

Kadar - Dražen Tomić

Priprema za tisak / Layout / Impaginazione / Mise en page

Kadar - Dražen Tomić

Izrada sekcije broda / Building the boat section / Realizzazione della sezione dell'imbarcazione / Construction de la section du bateau

Christian Petretich, Savudrijska Batana Salvorina,
Ida Koncani Uhač, Marko Uhač

3D model / 3D modelling / Modelli 3D / Modelisation 3D

Vincent Dumas, Pierre Poveda

Video montaža / Video editing / Video editing / Montage vidéo

Artimi videoprodukcija Pula

Tisak / Printed by / Stampa / Impression

Kerschhoffset d.o.o.

Naklada / N° of copies / Tiratura / N° de copies

700

Izložba i prvo izdanje kataloga realizirani su financijskom potporom Ministarstva kulture Republike Hrvatske, Istarske županije, Arheološkog muzeja Istre, Francuskog Instituta u Zagrebu te sudjelovanjem Francuskog Ministarstva vanjskih poslova te Centra Camille Jullian (Sveučilište Aix Marseille, CNRS, francusko Ministarstvo kulture, CCJ iz Aix-en-Provence, Francuska). 2. izdanje kataloga je tiskano prigodom održavanja kongresa 15th International Symposium on Boat and Ship Archaeology, održanom u Marseilleu od 22 do 27 listopada 2018, zahvaljujući novčanim sredstvima AgiSofta LLC.

The exhibition and first edition of the catalogue were realized through the financial support provided by the Ministry of Culture of the Republic of Croatia, Istrian Region, Archaeological Museum of Istria, and French Institute of Croatia, and with the participation of

the French Ministry of Foreign Affairs, and Centre Camille Jullian (Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture, CCJ, Aix-en-Provence, France). Publishing the 2nd edition of the catalogue has been realized in occasion of the 15th International Symposium on Boat and Ship Archaeology, held in Marseilles 22-27 October 2018, through the financial support provided by AgiSoft LLC.

La mostra e la prima edizione del catalogo sono stati realizzati con il supporto finanziario del Ministero della cultura della Repubblica di Croazia, della Regione Istriana, del Museo archeologico dell'Istria e dell'Istituto Francese della Croazia e con la partecipazione del Ministero francese degli affari esteri e del Centre Camille Jullian (Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture, CCJ, Aix-en-Provence, Francia). La seconda edizione del catalogo è stata realizzata all'occasione della 15a edizione dell'International Symposium on Boat and Ship Archaeology, tenutosi a Marsiglia dal 22 al 27 ottobre 2018, grazie al sostegno di AgiSoft LLC.

L'exposition et la première édition du catalogue ont été réalisés avec le soutien financier du Ministère de la culture de la République de Croatie, de la Région de l'Istrie, du Musée archéologique de l'Istrie et de l'Institut français de Croatie, et la participation du Ministère des Affaires étrangères et du Centre Camille Jullian (Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture, CCJ, Aix-en-Provence, France). La deuxième édition de ce catalogue a été réalisé grâce au soutien d'AgiSoft LLC, à l'occasion du 15e International Symposium on Boat and Ship Archaeology, qui s'est tenu à Marseille du 22 au 27 octobre 2018.

ISBN 978-953-8082-27-6

CIP zapis dostupan u računalnome katalogu Sveučilišne knjižnice u Puli pod brojem 141219077

Zaštićeno autorskim pravom Arheološkog muzeja Istre. Sva prava zadržana. Copyright by the Archaeological Museum of Istria. All rights reserved. Proprietà riservata del Museo archeologico dell'Istria. Tutti i diritti riservati. Propriété du Musée archéologique de l'Istrie. Tous droits réservés.



Sadržaj / Contents / Indice / Table des matières

Predgovor / Foreword / Prefazione / Avant-propos (<i>Darko Komšo</i>)	8
Uvod / Introduction / Introduzione / Introduction (<i>Ida Koncani Uhač</i>)	10
Istraživanja broda / Researching the boat / Storia delle ricerche sul relitto / Historique des recherches sur l'épave (<i>Ida Koncani Uhač, Marko Uhač</i>)	20
Arhitektura broda / The hull remains / L'architettura dell'imbarcazione / L'architecture du bateau (<i>Giulia Boetto, Marko Uhač, Ida Koncani Uhač</i>)	34
Digitalna fotogrametrija i dokumentacija broda / Digital photogrammetry and recording the boat / La fotogrammetria digitale e la documentazione del relitto / La photogrammétrie numérique et la documentation de l'épave (<i>Vincent Dumas, Giulia Boetto</i>)	50
Prva hipoteza rekonstrukcije forme trupa / The first hypothesis of the reconstruction of the hull shape / La prima ipotesi di ricostruzione delle forme dello scafo / Première hypothèse de restitution des formes de la coque (<i>Pierre Poveda, Giulia Boetto</i>)	54
Analiza drva / Wood analysis / Lo studio del legno / Etude du bois	60
<i>(Alba Ferreira Dominguez, Giulia Boetto, Frédéric Guibal, Carine Cenzon-Salvayre)</i>	
Katalog / Catalogue / Catalogo / Catalogue (<i>Ida Koncani Uhač</i>)	66
Bibliografija / Bibliography / Bibliografia / Bibliographie (<i>Ida Koncani Uhač</i>)	68



Prva hipoteza rekonstrukcije forme trupa

Za rekonstrukciju izvorne forme broda iz Zambratije, koja se temelji na očuvanim ostacima, nije bilo moguće primijeniti arheološke i ikonografske paralele, s obzirom na to da ovaj brod ima jedinstvenu formu te određene arhitektonske karakteristike.

Ipak, brodska konstrukcija relativno je dobro očuvana, s oko 30 % izvornog plovila. Ostaci uključuju tri elementa važna za rekonstrukciju: jedan od krajeva broda koji definira njegovu uzdužnu formu; razma koji definira maksimalnu visinu iznad vodene linije te tri rebrenice koje definiraju poprečnu formu trupa. Rebrenice su također važne jer omogućuju procjenu deformacija nastalih uslijed slijeganja trupa na morskom dnu.

Prva hipoteza za rekonstrukciju broda iz Zambratije temelji se samo na virtualnom 3D modeliranju. Radom na korekciji i rekonstrukciji brodskih linija utvrđeno je da je najveća širina broda, tj. širina glavnog rebra smještena unutar očuvanog dijela broskog trupa. U skladu s tim, bilo je moguće pretpostaviti da ovdje očuvani dio broda čini potpunu trećinu izvornog plovila. Analizom ostataka također se došlo do najjednostavnije hipoteze rekonstrukcije forme sa simetričnim poprečnim (desna/

The first hypothesis of the reconstruction of the hull shape

As this wreck has a form and structural characteristics that are unique, it was not possible to use archaeological or iconographical parallels to inform the reconstruction of its original shape from the surviving remains.

Nevertheless, the remains of the hull are relatively well preserved, comprising at least 30% of the original vessel. These remains include three important elements for any reconstruction: one of the extremities provides the longitudinal shape of the vessel, the gunwale defines the maximum height above the water line, and three floor-timbers give the shape of the hull in cross-section. These frames can also be used to evaluate the degree of deformation of the hull as a result of post-depositional factors.

This first hypothesis for the reconstruction of the Zambratija boat is based on 3D virtual modelling, which was used to realign the hull timbers. This has established that the widest part of the boat, the main section, was likely within the preserved portion of the hull. Consequently, it is proposed that the preserved portion of the wreck equates to a complete quarter of the original vessel. Taking the simplest hypothesis, we suggest a symmetrical vessel both in

La prima ipotesi di ricostruzione delle forme dello scafo

Per realizzare la ricostruzione delle forme originali dell'imbarcazione di Zambrattia non abbiamo potuto fare riferimento a dei confronti archeologici o iconografici poiché questo relitto presenta delle caratteristiche architettoniche e una forma dello scafo uniche nel loro genere.

Malgrado questo inconveniente, i resti dell'imbarcazione sono relativamente ben conservati (il 30% dell'imbarcazione originaria). Essi comportano tre elementi fondamentali: un'estremità che definisce la forma della barca da un punto di vista longitudinale, il capo di banda che delimita l'altezza dell'imbarcazione sulla linea di galleggiamento e tre madieri che ci permettono non solamente di apprezzare la forma trasversale dello scafo, ma anche di valutare le deformazioni subite dalle strutture lignee.

La prima ipotesi di ricostruzione dell'imbarcazione di Zambrattia si basa unicamente sull'utilizzo della virtualizzazione tridimensionale. Il lavoro di raddrizzamento delle forme e di ricostruzione ha permesso di constatare che il punto più largo dell'imbarcazione, la sezione maestra, può essere situata all'interno della porzione conservata dello scafo. Di conseguenza, possiamo ragionevolmente supporre

Première hypothèse de restitution des formes de la coque

Pour réaliser la restitution des formes d'origine du bateau de Zambrattija à partir des vestiges conservés, nous n'avons pas pu nous appuyer sur des parallèles archéologiques ou iconographiques car cette épave présente des caractéristiques architecturales et une forme de carène qui restent à ce jour uniques.

Néanmoins, les vestiges de la coque sont relativement bien préservés, avec près de 30% du bateau d'origine. Ils comportent trois éléments fondamentaux : une extrémité qui définit la forme du bateau du point de vue longitudinal, le plat-bord qui le délimite dans sa hauteur au-dessus de l'eau et trois varangues qui nous permettent d'apprécier la forme transversale de la carène tout en évaluant les déformations subies par le bois.

La première hypothèse de restitution du bateau de Zambrattija s'est basée uniquement sur l'utilisation de la virtualisation tridimensionnelle. Le travail de redressement des formes et de restitution a fait apparaître que le point le plus large du bateau, le maître-couple, semble pouvoir être replacé à l'intérieur de la section conservée de la coque. En conséquence de quoi nous pouvons raisonnablement supposer que la partie conservée de l'épave correspond à un quart

Slaganje isprintanih dijelova 3D modela broda (L. Roux).

The printed model of the remains of the shipwreck.

Modellino dei resti del relitto ottenuto con una stampante 3D.

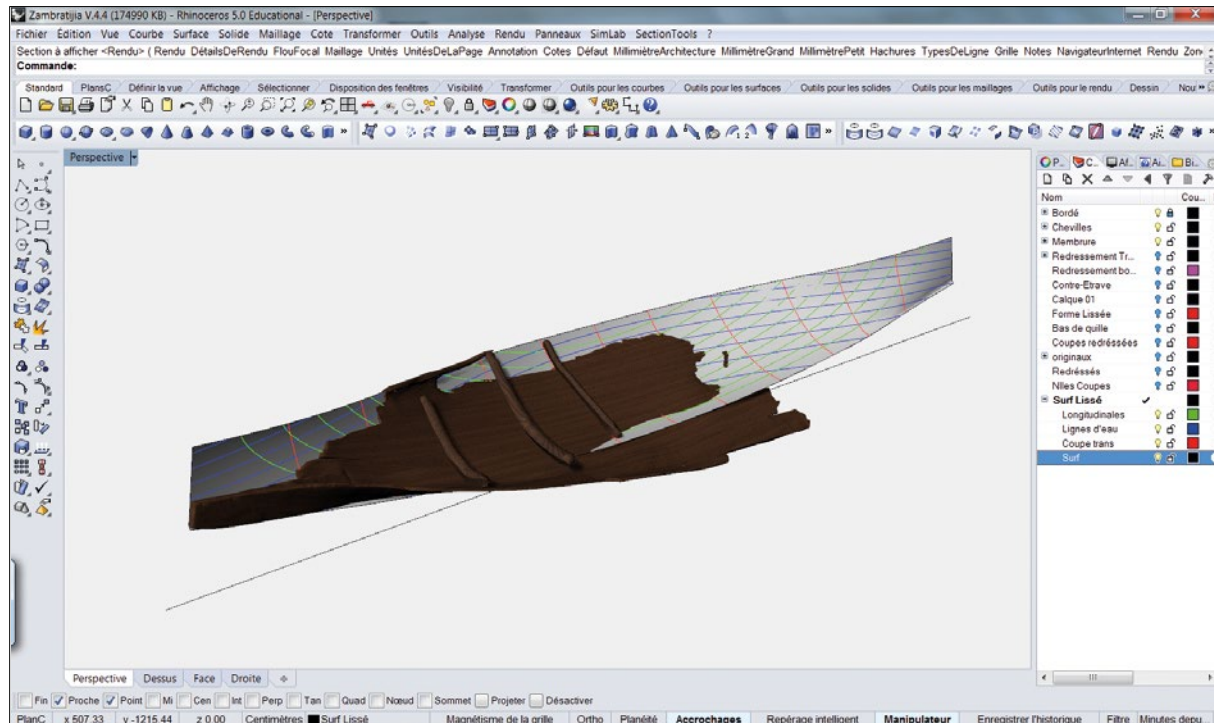
Maquette imprimée des vestiges de l'épave.



lijeva strana) i uzdužnim presjekom tj. brodskim krajevima (pramac/krma). Zaključak rekonstrukcije sugerira da je brod iz Zambratije vjerojatno bio dug 9,11 m, širok 2,28 m i visok 66 cm na presjeku glavnog rebra. Unatoč zaobljenom poprečnom presjeku, trup ima vrlo oštro i okomito formirane krajeve (pramac/krmu).

cross-section (starboard/portside) and longitudinally (forward/aft).

This process has enabled a hypothetical reconstruction of the Zambratija boat that is 9.11 m long, 2.28 m wide, and 0.66 m deep at the main cross-section. This section is rounded, while the ends are sharp, with a vertical stern and bow. Finally, the ves-



Digitalni 3D modela broda unutar rekonstrukcije brodskih linija (L. Damelet).

The 3D model of the remains realigned on the hull line drawing of the ship.

Il modello 3D dei resti del relitto posizionato sul piano di costruzione.

Le modèle 3D des vestiges de l'épave redressés sur le plan de forme.

che la parte conservata del relitto corrisponde a un quarto completo dell'imbarcazione. L'analisi dei resti ci ha anche condotto a emettere quella che ci sembra essere l'ipotesi più semplice: un'imbarcazione simmetrica babordo/tribordo e prua/poppa.

In conclusione, al termine del processo di ricostruzione, abbiamo ottenuto un'imbarcazione di 9,11 m

complet du bateau. Ce constat nous a aussi conduit à poser l'hypothèse qui nous a paru la plus simple : celle d'un navire symétrique bâbord/tribord et avant/arrière.

Au terme du processus de restitution, nous avons obtenu un bateau de 9,11 m de long pour 2,28 m de large et 66 cm de creux au maître couple. De sec-

Trup također ima vrlo izraženu uzdužnu krivulju koju prati linija završnog voja oplate (razma), tvoreći oblik banane.

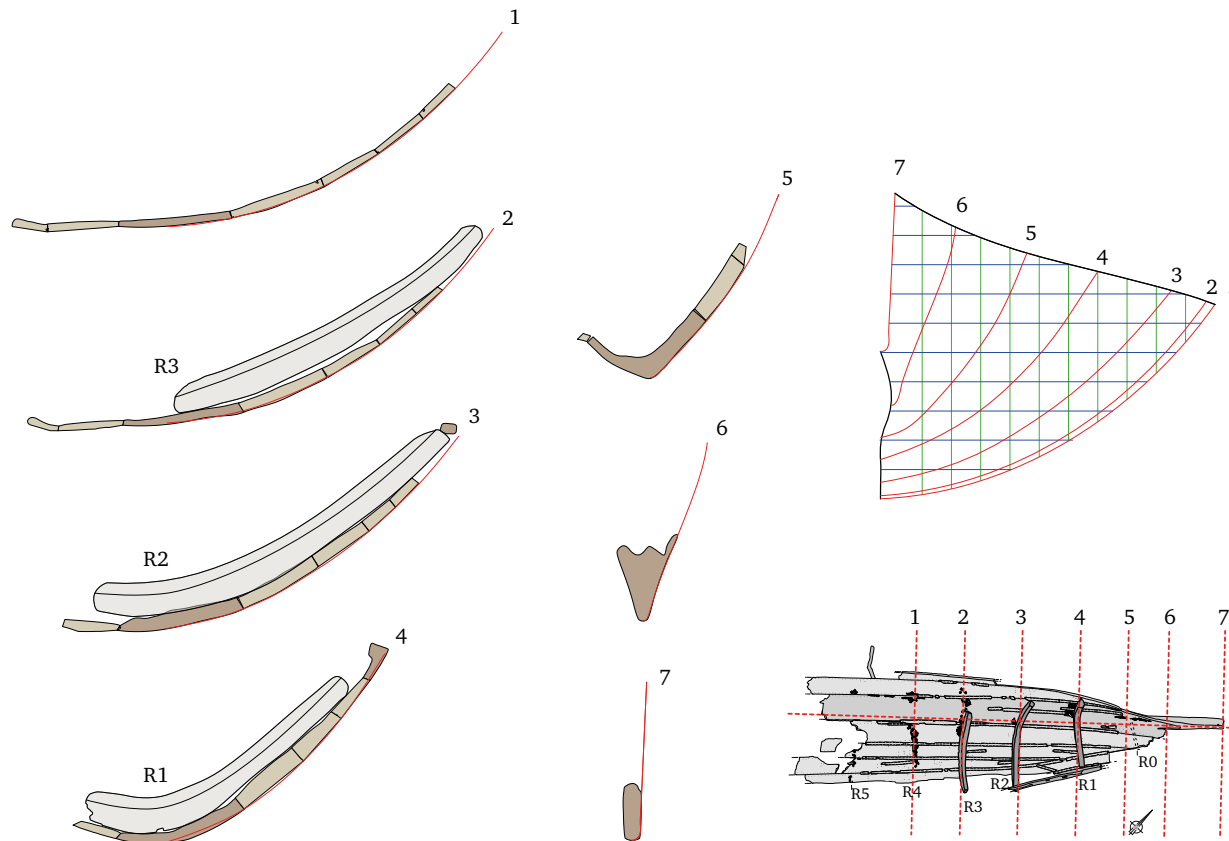
sel has a very pronounced bend or rocker along its length, matched by the curve of the sheer line, making it appear rather 'banana-shaped'.

Poprečni presjeci duž uzdužne osi broda (P. Poveda).

Cross sections realigned along the longitudinal axis of the ship.

Sezioni trasversali posizionate sull'asse longitudinale dell'imbarcazione.

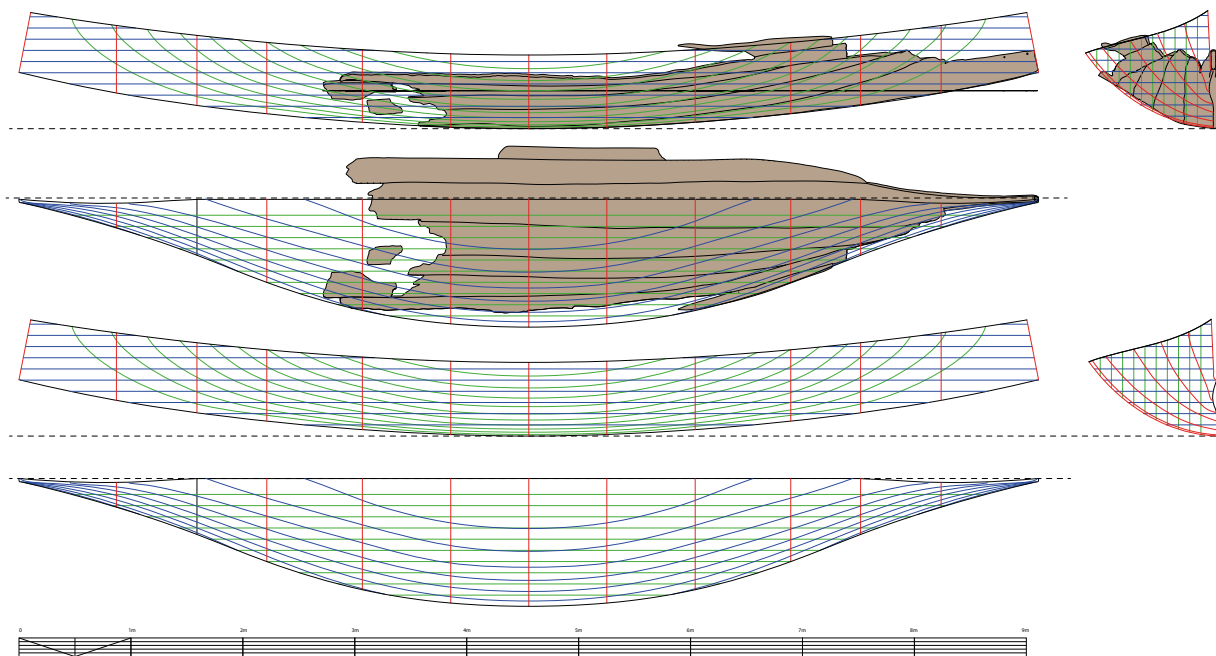
Coupes transversales redressées selon l'axe longitudinal du bateau.



di lunghezza su 2,28 m di larghezza e 66 cm d'altezza alla sezione maestra.

Nonostante una sezione trasversale molto arrotondata, questa imbarcazione presenta delle estremità affilate costituite da due blocchi verticali a poppa e a prua. Longitudinalmente, essa presenta un arco molto pronunciato secondo la stessa curvatura del capo di banda (profilo a "banana").

tion très arrondie, il présente des extrémités effilées constituées par les deux massifs verticaux à la proue et à la poupe. Longitudinalement l'embarcation présente un arc très prononcé selon une courbure que poursuit la tonture pour donner au bateau un aspect en forme de croissant.



Prva hipoteza rekonstrukcije brodskih linija (P. Poveda).

First hypothesis of hull line drawings.

Prima ipotesi di piano di costruzione.

Première hypothèse de plan de forme.

Bačić, B., 2005, Šume, in M. Bertoša, R. Matijašić, *Istarska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb: 791-793

Baillie, M.G.L., 1982, *Tree-ring dating and archaeology*, Croom Helm, London, 274 p.

Beltrame, C. and 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: 296-304.

Boetto, G., Koncani Uhač, I., and Uhač, M., 2014, Navires de l'âge du Bronze à l'époque romaine en Istrie, in P. Pomey (ed.), *Ports et Navire dans l'Antiquité et à l'époque byzantine*, *Dossiers d'Archéologie*, 364: 22-25.

Boetto, G., Koncani Uhač, I., and Uhač, M., 2017, *Sewn Ships from Istria (Croatia): the shipwrecks of Zambratija and Pula*, in J. Litwin and W. Ossowski (eds.), *Baltic and Beyond, Change and Continuity in shipbuilding, Proceedings of the 14th International Symposium on Boat and Ship Archaeology* (ISBSA 14,) Gdansk 2015: 189-198.

Boetto, G., and Radić Rossi, I., 2014, Au large de la Dalmatie. Nouvelles recherches d'archéologie navale, in P. Pomey (ed.), *Ports et Navire dans l'Antiquité et à l'époque byzantine*, *Dossiers d'Archéologie*, 364: 52-55.

Boetto, G., and Radić Rossi, I. 2017, Ancient ships from the bay of Caska (Island of Pag, Croatia), in J. Litwin and W. Ossowski (eds.), *Baltic and Beyond, Change and Continuity in shipbuilding, Proceedings of the 14th International Symposium on Boat and Ship Archaeology* (ISBSA, 14, Gdansk, 2015): 279-288.

Boetto, G., and 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 and A. Tchernia (eds.), *Batellerie Gallo-romaine. Pratiques régionales et influences maritimes méditerranéennes*, BiAMA 9, Errance/Centre Camille Jullian, Paris, Aix-en-Provence: 179-191.

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

Brusić, Z., and Domjan, M., 1985, Liburnian Boats: their construction and form, in S. McGrail and E. Kentley (eds.), *Sewn Plank Boats*, BAR, Int. Series 276, Oxford: 67-85.

Čelhar, M., 2008, The underwater interdisciplinary project in Caska bay, Pag island, in I. Radić Rossi, A. Gaspari and A. Pydyn (eds), *Proceedings of the 13th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists, Session: Underwater Archaeology, Zadar 2007*, Croatian Archaeological Society Zagreb: 176-186.

Dumas, V., Groscaux, Ph., and Boetto, G., 2015, Application de la photogrammétrie en archéologie navale, *Revue d'Histoire Maritime*, 21: 127-156.

Evin, J. and Oberlin, Ch., 2005, La méthode de datation par le Radiocarbone, in J. Evin, G.N. Lambert, L. Langouët, Ph. Lanos and Ch. Oberlin, *La datation en laboratoire*, Collection "Archéologiques", Errance, 2nd edition, Paris: 77-119.

Glušćević S., 2004, Hydroarchaeological excavation and the discovery of the third "sewn" Liburnian ship – seriliae – in the roman port of Zaton near Zadar, *Archaeologia Maritima Mediterranea*, 1: 41 – 52.

Giordano, G., 1980, *I legnami nel mondo: dizionario enciclopedico*, Il Cerilo, Roma, 1184 p.

Greenhill, B., 1976, *Archaeology of the boat. A new introductory study*, Black, London.

Guibal, F., and Pomey, P., 1998, Dendrochronologie et dendromorphologie, in G. Volpe (ed.), *Archeologia subacquea. Come opera l'archeologo sott'acqua. Storie dalle acque*, All'Insegna del Giglio, Firenze: 425-445.

Hornell, J., 1946, *Water transport: origin and early evolution*, Cambridge University Press, Cambridge.

Jacquot, C., 1955, *Atlas d'anatomie des bois des conifères*, 2 tomes, Centre technique du bois, Paris, 134 p., 64 pl.

Jacquot, C., Trenard, Y., and Dirol, D., 1973, *Atlas d'anatomie des bois des angiospermes*, tome 1- texte, 2 vol., Centre technique du bois, Paris, 176 p., 72 pl.

Kaennel, M., and Schweingruber, F. H., 1995, *Multilingual glossary of dendrochronology, Terms and definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian*, Swiss federal institute for forest, snow and landscape research, WSL/FNP Birmensdorf, Paul Haupt publishers, Bern, Stuttgart, Vienna, 467 p.

Koncani Uhač, I. 2009a, Podvodna arheološka istraživanja u uvali Zambratija / Underwater Archaeological Researches in Zambratija Cove, *Histria Antiqua*, 17: 263–268.

Koncani Uhač, I. 2009b, Zambratija – uvala, *Hrvatski arheološki godišnjak / Croatian Archaeological Yearbook*, 5/2008 : 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: 25-73.

Koncani Uhač, I. and Uhač, M., 2012, Prapovijesni brod iz uvale Zambratija – Prva kampanja istraživanja / Prehistoric Boat from Zambratija Cove – The First Campaign of Exploration, *Histria Antiqua*, 21: 533-538.

Koncani Uhač, I. and 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 and S. Medas (eds), *Archeologia, Storia e Etnografia navale, Atti del II Convegno Nazionale, Cesenatico, 2008*, Navis, 5, Padova: 29-33.

McGrail, S. and Kentley, E. (eds.), *Sewn Plank Boats*, BAR, Int. Series 276, Oxford.

Pearson, G.W., 1986, Precise calendrical dating of known growth-period samples using a “curve fitting” technique, *Radiocarbon*, 28: 292-299.

Pomey, P., 1985, Mediterranean Sewn Boats in Antiquity, in S. McGrail and E. Kentley (eds.), *Sewn Plank Boats*, BAR, Int. Series 276, Oxford: 35-47.

Pomey, P., 2004, Principles and methods of construction in ancient naval architecture, in F. M. Hocker and C. A. Ward (eds.), *The Philosophy of Shipbuilding. Conceptual approaches to the study of wooden ships*, T&M Univeristy Press, College Station: 25-36.

Pomey, P., and Boetto, G., forthcoming, Ancient Mediterranean Sewn Boats Traditions, in L. Blue (ed.), *The Indian Ocean Conference Series. The Sewn Boats of the Indian Ocean*, papers based on the Workshop held in Oman, 14-16 February 2015.

Pomey, P., and Rieth, E., 2005, *L'archéologie navale*, Errance, Paris.

Pomey, P., Kahanov, Y., and Rieth, E., 2012, Transition from Shell to Skeleton in Ancient Mediterranean Ship-Construction: analysis, problems, and future research, *IJNA*, 41, 2: 235-314.

Pomey, P., Kahanov, Y., and Rieth, E., 2013, On the Transition from Shell to Skeleton, *IJNA*, 42, 2: 434-438.

Poveda, P. 2015, Méthode de restitution des navires antiques : nouveaux outils et nouvelles analyses des restitutions en archéologie navale, *Revue d'Histoire Maritime*, 21: 157-169.

Radić Rossi, I., 2009, Dugouts from Croatia, in R. Bockius (ed.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology, Proceedings of the 11th International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 11)*, Mainz 2006, RGZM-Tagungen, 3, Verlag des RGZ, Mainz: 133-145.

Radić Rossi, I., and Boetto, G., 2010, Arheologija broda i plovidbe: šivani brod u uvali Caski na Pagu - Istraživačka kampanja 2009. / Archeologia navale : il relitto cucito nella baia di Caska sull'isola di Pag – Campagna di scavo 2009, *Histria Antiqua*, 19: 299-304.

Radić Rossi, I., and Boetto, G., 2011, Šivani brod u uvali Caska na Pagu - Istraživačka kampanja 2010. / Il relitto cucito nella baia di Caska sull'isola di Pag – Campagna di scavo 2010, *Histria Antiqua*, 20: 505-513.

Radić Rossi, I., and Boetto, G., 2013, Međunarodnog interdisciplinarno istraživanje u uvali Caska na otok Pagu. Rezultati istraživačke kampanje 2012. / International Interdisciplinary Investigation in the Bay of Caska on the Island of Pag : Results of the 2012 Investigation, *Histria Antiqua*, 22: 377-390.

Rameau, J.-C., Mansion, D., and Dumé, G., 1989, *Flore forestière française, Guide écologique illustré, t.1 : Plaines et collines*, Institut pour le Développement Forestier, Paris, 1786 p.

Rival, M., 1991, *La charpenterie navale romaine. Matériaux, méthodes, moyens*, Travaux du CCJ, 4, éditions du CNRS, Marseille, 333 p.

Schweingruber, F.H., 1978-1982, *Mikroskopische Holzanatomie, Anatomie microscopique des bois, Microscopic wood anatomy*, F. Flück-Wirth, Institut Fédéral de Recherches Forestières, Ed. Zürcher AG, Zug, 226 p.

Schweingruber, F. H., 1990, *Anatomie europäischer Hölzer, Anatomy of European woods*, Bern und Stuttgart, Haupt, 800 p.

Trouy, M.-Ch., 2015, *Anatomie du bois. Formation, fonctions et identification*, éditions Quae, Versailles, 151 p.

Van de Moortel, A., 2003, A new look at the Utrecht Ship, in C. Beltrame (ed.), *Boats, Ships and Shipyards, Proceedings of the 9th International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 9) Venice, 2000*, Oxbow, Oxford: 183-189.

Venet, J., and Keller, R., 1986, *Identification et classement des bois français*, Ecole nationale du génie rural, des eaux et des forêts, Nancy, 2^e ed., 312 p.