

Il relitto postmedievale di San Nicoletto (Lido di Venezia) accertamenti archeologici preliminari

Massimo Capulli

The first underwater archeology campaign along the marine side of the island of Lido di Venezia ended in early July 2022, led by the University of Udine and carried out with the Superintendence of Archeology, Fine Arts and Landscape for the Municipality of Venice and the Lagoon and the support of the Institute of Nautical Archeology (USA). The archaeological investigations were concentrated in front of the beach of San Nicoletto and concerned the remains of a shipwreck of historical age. The site lies in shallow water, only 4,5 and 6 meters and during the first season it was possible to dig for ten consecutive days, uncovering over nineteen meters of hull to take directly measured some construction details and several pictures for the 3D photogrammetric recording.

The shipwreck is what remains of a freighter sailing ship of the end of the XIX AD, according with the artifacts recovered and Venetian-made glass products and ceramics, however, the main load was made up of stone blocks.

Introduzione

Gli accertamenti archeologici preliminari condotti dall'Università di Udine su un nuovo relitto individuato nelle acque antistanti il versante marino dell'isola del Lido di Venezia¹ nascono dall'esigenza della Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna di acquisire informazioni utili alla conoscenza e tutela del sito sommerso.

Il relitto in questione era stato scoperto nella tarda primavera del 2021 in occasione di ricognizioni strumentali condotte dalla Guardia di Finanza – Stazione Navale di Venezia – a cui aveva fatto seguito, nel mese di luglio 2021, una puntuale immersione ispettiva condotta dalla competente Soprintendenza, con la collaborazione di personale qualificato del Dipartimento di Studi Umanistici e del Patrimonio Culturale dell'Università di Udine e sempre con il supporto logistico della Guardia di Finanza. La verifica autoptica aveva consentito di determinare l'effettiva presenza di uno scafo non ancora noto agli archivi ministeriali di settore, posizionato a scarsa profondità, a oltre 1 chilometro dalla costa. In particolare, dopo una prima pulizia a mano, fu possibile mettere in luce alcuni elementi dell'ossatura dello scafo e segnatamente il paramezzale, tre madieri e l'estremità di una scassa² d'albero, nonché la parte sommitale di un blocco lapideo oblungo. Tuttavia, questa prima osservazione, avvenuta senza una preliminare azione di scavo o pulizia, non consentì una definizione conclusiva dell'oggetto e, soprattutto, lasciò a un indefinito "epoca post-classica" l'inquadramento cronologico³ e del tutto ignote le dimensioni.

¹ FONTOLAN 2004: 405-408.

² Per le definizioni delle diverse componenti di uno scafo citate in questo articolo si vedano le note al relativo paragrafo.

³ In assenza di manufatti informativi e basandosi unicamente sulla lettura della tecnica costruttiva si poté solo escludere con certezza che fosse di epoca antica, poiché realizzato a scheletro portante (CAPULLI 2021a: 357-365). Come è noto il metodo di costruzione navale usato nell'antichità, invece, si basava sul principio del guscio portante: in questo sistema era il fasciame ad assicurare la solidità della nave e per tale motivo veniva giuntato saldamente seguendo la tecnica detta a mortasa e tenone (GIANFROTTA, POMEY 1981: 238-241), o più raramente la tecnica detta "a cucitura" (cfr. nota 14).

Breve inquadramento storico-geografico

Il relitto giace a una profondità compresa tra i 4,5 e i 6 metri su un fondale sabbioso di media granulometria e a una distanza di circa 1.250 metri dalla spiaggia di San Nicoletto⁴ e di 1.050 metri dalla diga foranea del Faro di San Nicolò (fig. 1), che delimita a sud-ovest la bocca di Lido⁵.

L'attuale conformazione di questo grande canale di collegamento tra mare e laguna è frutto della progressiva formazione della lunga penisola-lido di Punta Sabbioni, a seguito della deviazione del corso dei fiumi Sile e Piave, le cui foci vennero allontanate dalla Repubblica di Venezia per prevenire l'interramento della parte settentrionale della laguna⁶. Prima della formazione della nuova penisola sabbiosa, in questa zona della laguna erano presenti tre accessi ravvicinati al mare, il primo tra l'isola del Lido e quella delle Vignole; il secondo tra questa e la prospiciente Sant'Erasmus; il terzo tra Sant'Erasmus e la cittadina di Treporti, limite settentrionale della laguna. Le attuali isole delle Vignole e di Sant'Erasmus erano quindi in origine le isole-lido che separavano la laguna dall'Adriatico⁷.

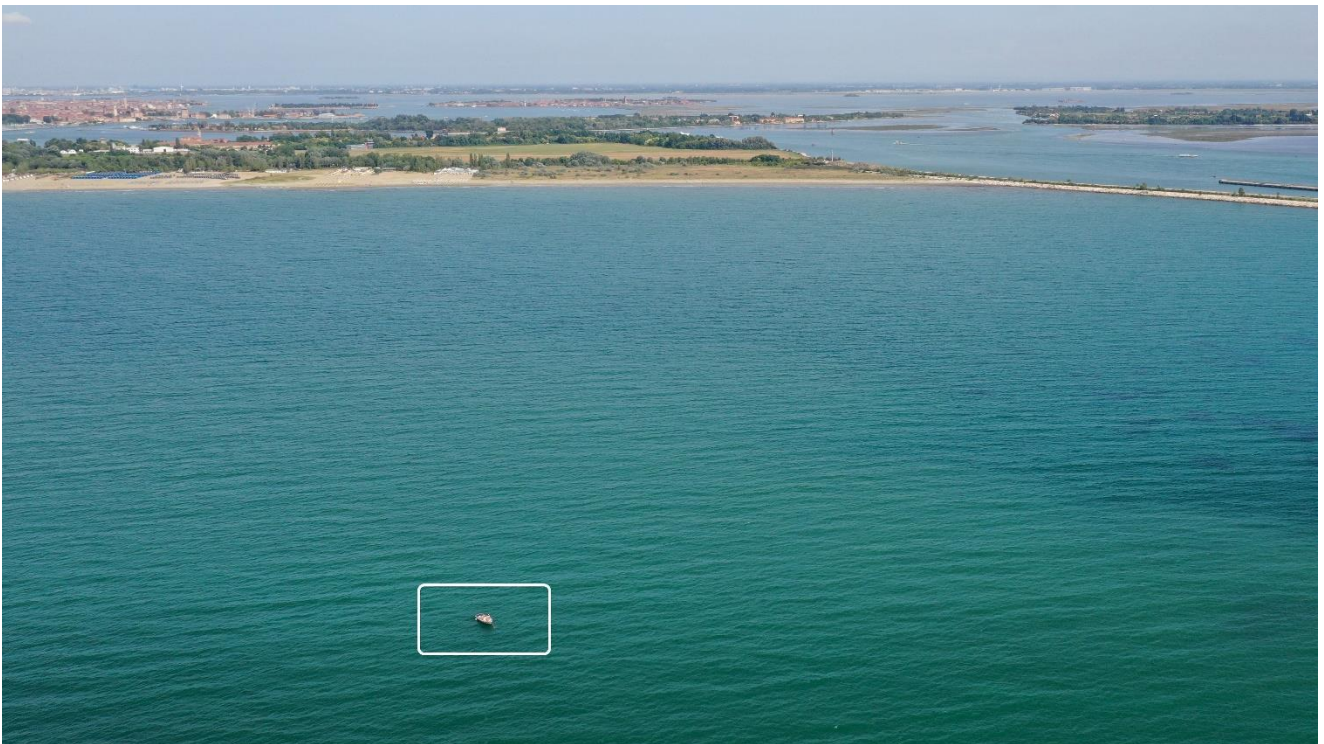


Fig. 1. S. Nicoletto. L'unità appoggio ormeggiata in corrispondenza del relitto antistante la spiaggia di San Nicoletto, con a destra la bocca di Lido e a sinistra, al di là del cordone litoraneo, il centro storico di Venezia (Foto di Alessandro Pellegrini).

⁴ Non conoscendo il nome originale del bastimento, come da prassi in letteratura scientifica, è stato denominato con il nome della località costiera più prossima, per l'appunto Relitto di San Nicoletto.

⁵ Le lagune sono dei bacini costieri di acque salate e poco profonde, delimitati da cordoni litoranei interrotti da passaggi naturali, dette 'bocche', che li mettono in contatto con il mare (CAPULLI 2021b: 63-67). In particolare, nel caso di quella di Venezia, che con i suoi 550 chilometri quadrati è la laguna più grande d'Italia (SCARTON 2017: 35-45), a ogni cambio di marea l'acqua viene scambiata attraverso tre bocche denominate, da nord verso sud, Lido, Malamocco e Chioggia (FACCA *et al.* 2014: 1-15).

⁶ FAVERO 1985: 402-409.

⁷ PRIMON 2004: 161-178.

Nel 1872 il Genio Civile decise di incanalare le acque delle tre foci⁸ in un unico canale compreso tra due lunghe dighe foranee. Forti opposizioni e nuove proposte ritardarono di un decennio l'inizio dei lavori che presero il via nel 1892 e furono portati a termine nel 1907⁹. Tuttavia non si poterono ottenere profondità superiori agli 8 metri, perché erano presenti vasti fondali argillosi che la corrente di marea non riusciva da sola ad approfondire¹⁰. Fu quindi subito intrapreso un dragaggio meccanico che consentì di portare il fondale a meno 10 metri. Negli anni '30, onde consentire il transito delle petroliere dirette a Porto Marghera e il passaggio dei grandi transatlantici¹¹, il fondale fu ulteriormente approfondito a meno 11 metri, conferendo alla bocca grossomodo lo stesso aspetto che ha avuto fino agli anni 2000, prima dei grandi lavori per la realizzazione del progetto MOSE¹².

Per quanto concerne le fonti archeologiche, le testimonianze del traffico navale presso la bocca del Lido sono offerte dai ritrovamenti di resti di attrezzature navali, soprattutto ancore, riconducibili a un ampio orizzonte cronologico che va dai ceppi in piombo di epoca romana alle numerosissime proto-Ammiragliato e Ammiragliato di epoca sub-contemporanea¹³. Appartengono invece verosimilmente a più imbarcazioni del tipo c.d. "cucito"¹⁴ di epoca romana¹⁵, i frammenti lignei spiaggiati in prossimità dell'ex Ospedale "Al Mare"¹⁶, che, a partire almeno dal 1997¹⁷, finiscono sull'arenile lidense all'indomani di importanti fenomeni di burrasca. Un altro elemento spiaggiato, ma di tutt'altra natura e cronologia, è costituito da una pala di timone alta circa 8 metri e che dalle caratteristiche tecnologiche si colloca nel XIX secolo¹⁸. Per quanto concerne sicuri resti navali trovati in acqua si segnalano i due relitti del "Bacàn 1" e del "Bacàn 2", individuati di fronte all'omonima spiaggia prospiciente l'isola di Sant'Erasmo nel corso dei lavori propedeutici alla realizzazione del sistema MOSE. Si tratta, in particolare, dei resti di due navi tardo-medievali con carico lapideo; precisamente il Bacàn 1 trasportava lastroni e il Bacàn 2 elementi parallelepipedi¹⁹. Tuttavia, il relitto che inizialmente ha destato maggior interesse in rapporto alla nuova scoperta è quello ottocentesco dell'Hellmuth, che era già noto alla Soprintendenza dal 2001. Trovandosi, infatti, a soli 160 metri dall'anomalia segnalata (fig. 2), non si era inizialmente escluso che, per un piccolo errore nel riportare le coordinate, potesse trattarsi di questo relitto. In occasione dell'immersione di verifica però, apparve subito evidente che non poteva trattarsi del medesimo relitto, poiché l'Hellmuth, oltre a essersi preservato in due tronconi disassati e con uno iato di alcuni metri, presenta un carico di carbon coke²⁰.

Metodologia dell'indagine

La prima campagna di studio che, in base al budget disponibile²¹, prevedeva non più di dieci giornate lavorative al netto degli eventuali stand-by dovuti alle condizioni meteomarine, è stata eseguita dall'Unità di Archeologia Subacquea (UAS) dell'Università di Udine con il supporto logistico della ditta IDRA di Venezia²². L'in-

⁸ FONTOLAN *et al.* 2007: 261-277.

⁹ MURACA 1982: 1078-1092.

¹⁰ MORACHIello 1991: 77-110.

¹¹ COSTANTINI 2004.

¹² Acronimo di Modulo Sperimentale Elettromeccanico, ovvero il sistema di dighe mobili finalizzato a fermare il flusso di marea in entrata durante le saltuarie, ma devastanti escursioni eccezionali (SCOTTI 1993a: 9-29; SCOTTI 1993b: 17-47).

¹³ STEFFY 1994: 282-283; CURRYER 1999: 95.

¹⁴ Come anticipato in nota 3, si tratta di uno delle due tipologie di assemblaggio del fasciame del sistema costruttivo "a guscio portante", la cui tenuta è assicurata da cordicelle in fibra vegetale fatte passare attraverso dei fori praticati nello spessore delle tavole in modo da legarle (cucirle) le une alle altre (POMEY, BOETTO 2019: 5-15).

¹⁵ Oltre alla tecnica costruttiva, tutte le analisi al radiocarbonio condotte su alcuni degli elementi lignei recuperati li collocano in epoca romana e più precisamente a un arco temporale che va dal I sec. a.C. al IV sec. d.C.

¹⁶ WILLIS, CAPULLI 2018: 343-356.

¹⁷ Non si può escludere, infatti, che altri frammenti lignei siano finiti in precedenza sulla spiaggia, ma che non siano stati riconosciuti come manufatti di interesse archeologico.

¹⁸ FOZZATI 2002: 26-27.

¹⁹ Le datazioni radiometriche collocano nel XV secolo il Relitto Bacàn 1, mentre il Bacàn 2 sembrerebbe leggermente antecedente con la datazione più alta che parte da fine XIII fino a quella più bassa sempre di XV secolo (MEDAS 2014: 77-84).

²⁰ BELTRAME, COSTA, MEDAS 2020: 13-26.

²¹ Le ricerche sono state sostenute da un finanziamento dell'Institute of Nautical Archaeology (USA), nonché da una parte del fondo annuale dell'Università di Udine per gli scavi archeologici.

²² Ha inoltre fornito la propria collaborazione il nucleo Tutela Patrimonio Culturale di Venezia e Nucleo Sommozzatori di Genova dell'Arma dei Carabinieri.

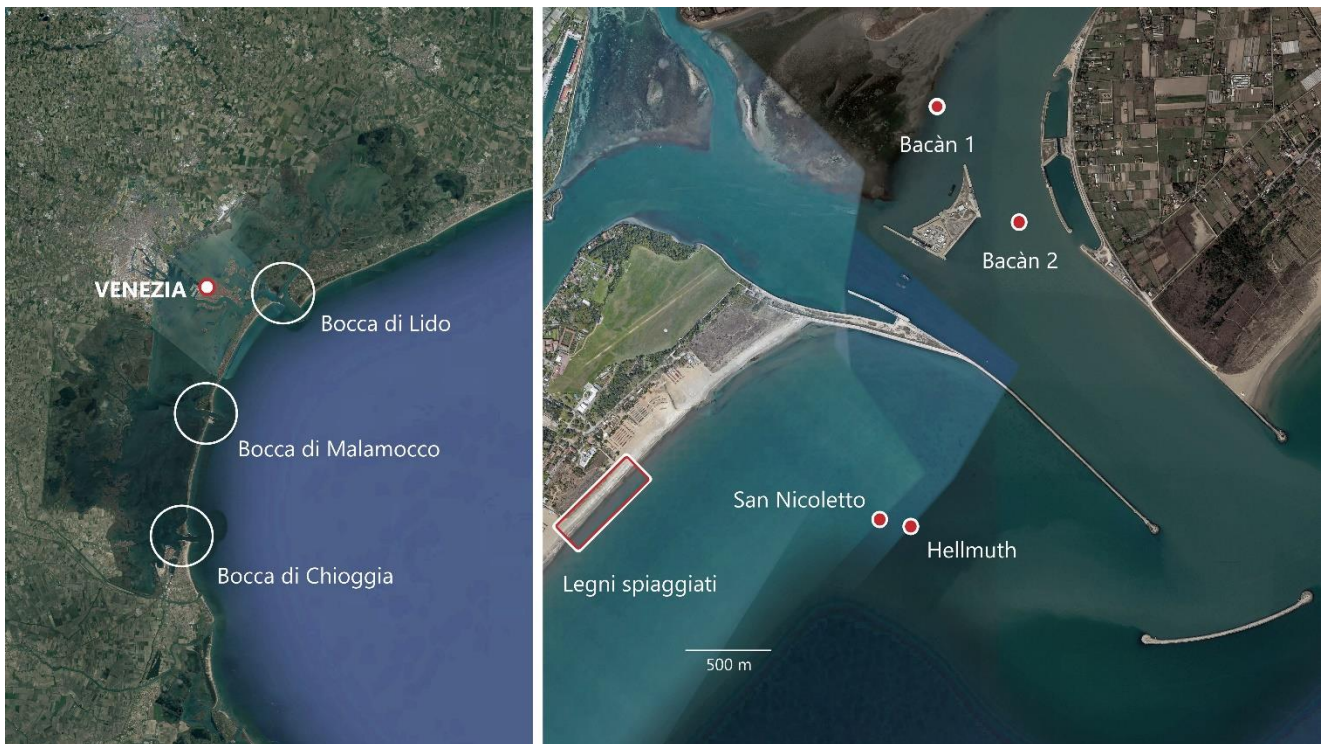


Fig. 2. S. Nicoletto. Sinistra: la laguna di Venezia con evidenziate le bocche lagunari. Destra: particolare della bocca di Lido con la posizione del relitto di San Nicoletto e degli altri siti noti (Elaborazione di Massimo Capulli, background @GoogleEarth).

tervento è iniziato il 20 giugno 2022 con la messa in opera di un gavitello in corrispondenza delle coordinate fornite dalla Soprintendenza e acquisite l'anno precedente dalla Guardia di Finanza – Stazione Navale di Venezia. A questa ha fatto immediatamente seguito l'avvio delle operazioni subacquee con una prima ricognizione superficiale tesa a cercare quanto potuto osservare durante l'immersione di verifica del luglio 2021. Dato che le condizioni di visibilità in questo tratto di mare non sono generalmente ottimali e che nel periodo delle indagini erano anche inferiori alla media, si è deciso di servirsi di una cordella metrica per eseguire una serie di passaggi circolari ravvicinati, secondo la tecnica della chiocciola²³. Questi hanno portato a individuare la parte sommitale di alcuni blocchi litici fortemente concrezionati, tra cui è stato comunque possibile riconoscere quello visto l'anno precedente.

Sfortunatamente, il livello di insabbiamento dell'area era superiore a quanto osservato in quell'occasione²⁴; tuttavia, servendosi del blocco noto come riferimento, ovvero avendo memoria della quota e orientamento dello scafo, sia in rapporto a quest'ultimo, sia in assoluto²⁵, è stato possibile direzionare correttamente una prima trincea, profonda solo una ventina di centimetri, finalizzata unicamente a intercettare il relitto vero e proprio. Tenendo presente che una nave possiede una sorta di anatomia, è stato poi relativamente facile avviare la messa in luce seguendone l'ossatura. Per poter osservare e documentare lo scafo è stato necessario realizzare un'ampia trincea che questa volta è stata aperta lungo il paramezzale, ovvero lungo l'asse longitudinale della nave. Dal punto di vista tecnico, lo scavo archeologico subacqueo, svolto anche con finalità di esercitazione didattica, ha

²³ ROSSO 1987: 96-97; GREEN 2016: 55.

²⁴ Com'è tipico dei siti in bassa profondità, i marosi spostano la sabbia del fondo e possono tanto esporre un relitto, quanto ricoprirlo anche di oltre due metri (CAPULLI 2021b: 33-45).

²⁵ Tra i dati acquisiti in occasione dell'immersione di verifica era stato registrato anche l'orientamento del relitto lungo l'asse di chiglia ed era pari a 294 gradi bussola.

comportato l'impiego di una sorbona in acciaio, del tipo ad acqua²⁶, alimentata da una pompa jetting. Per evitare di danneggiare il legno del relitto, la sorbona *stricto sensu* è sempre rimasta all'esterno dell'area di scavo e traslata parallelamente alla trincea in base alle esigenze. Per aspirare il sedimento ci si è avvalsi di un tubo corrugato trasparente, con anima in filo di rame, lungo 4 metri e del diametro di 12 centimetri, innestato alla bocca della sorbona, mentre allo scarico è stata giuntata una prolunga rigida in pvc di 2 metri (fig. 3). Lo scopo di tale accorgimento è stato di accumulare il sedimento smosso a una distanza tale che non ricascasse in trincea, ma che al tempo stesso rimanesse sufficientemente vicino per essere poi riutilizzato in fase finale per l'opportuna ricopertura. Con una configurazione così congeniata, si è pertanto proceduto alla rimozione dello strato omogeneo di sabbia che ricopriva il relitto, procedendo per piani inclinati. Vale a dire che il sedimento è stato asportato cercando costantemente il corretto angolo di attrito e ciò ha permesso di contenere lo scivolamento del materiale lungo le pareti della trincea.

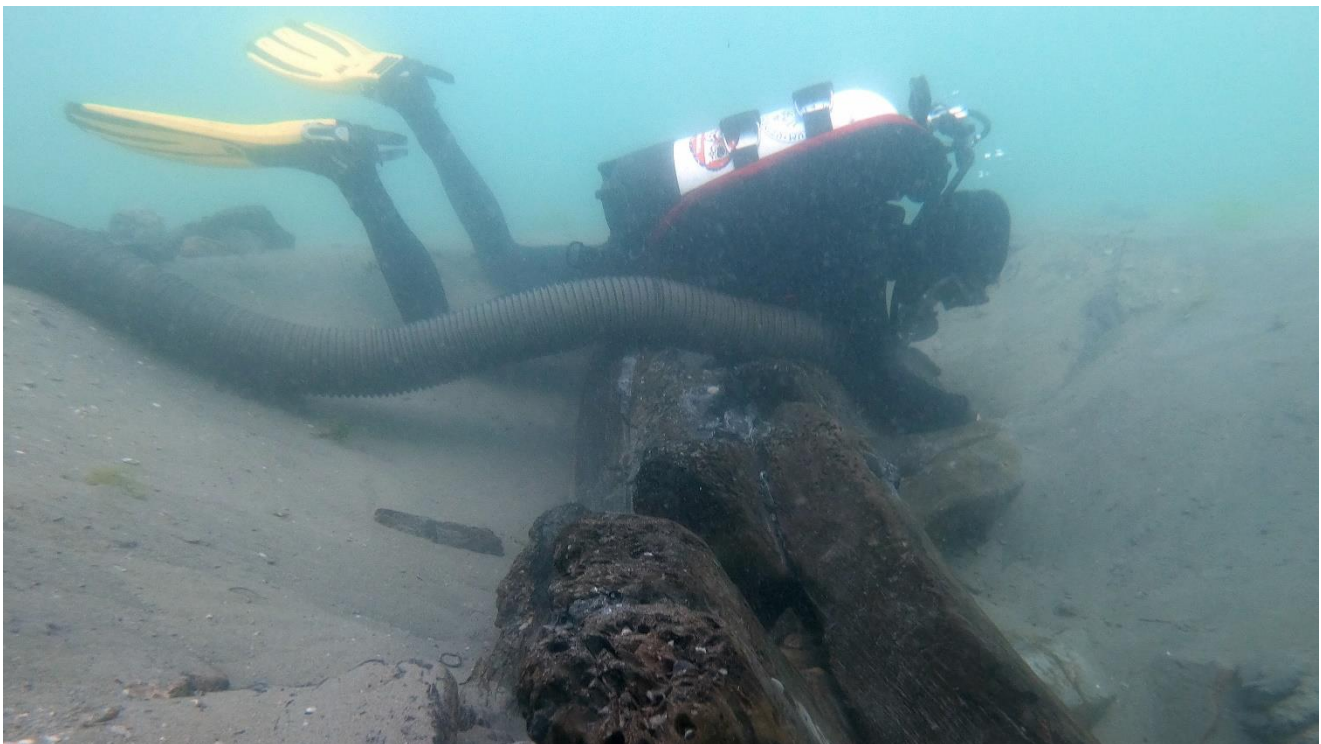


Fig. 3. S. Nicoletto. Messa in luce dello scafo mediante sorbona ad acqua (Foto di Massimo Capulli).

Dopo aver così ottenuto la messa in luce di ampia parte dello scafo, è stato possibile procedere con la fase di documentazione. Per quest'ultima, oltre a una serie di misure dirette di alcuni particolari (fig. 4), ci si è avvalsi della tecnica di Computer Vision (Structure from Motion), che permette la costruzione di un modello tridimensionale partendo da una nuvola di pixel fotografici²⁷, nel nostro caso grazie all'uso del software Agisoft Metashape. Per correggere gli inevitabili effetti distortivi²⁸ e ottenere dunque un modello sufficientemente affidabile, sono stati posizionati una serie di marcatori in diverse parti dello scafo, che sono stati poi oggetto di trilaterazioni

²⁶ Si tratta del più comune strumento di scavo subacqueo in bassa profondità ed è costituito da un tubo cavo angolato, che ricevendo un getto d'acqua ad alta pressione tramite una manichetta collegata a una pompa in superficie, innesca per depressione una forza aspirante (RICCARDI 1988: 37-44).

²⁷ HENDERSON *et al.* 2013: 243-256.

²⁸ YAMAFUNE *et al.* 2016: 703-725.



Fig. 4. S. Nicoletto. Misurazione diretta dello spessore del pagliolato (Foto di Massimo Capulli).

e misurazioni delle quote relative²⁹. I dati così ottenuti sono stati inseriti in un altro software proprietario, Site Recorder 4, che li ha trasformati in coordinate locali necessarie a Metashape per il raddrizzamento. Questo *escamotage* si rende necessario per l'impossibilità, in ambiente sommerso, di ricorrere a coordinate assolute che in superficie sono invece facilmente ottenibili, ad esempio, con un ricevitore satellitare di tipo RTK³⁰.

Si segnala ancora, per quanto concerne le caratteristiche proprie dell'ambiente sommerso, che le condizioni di luminosità e visibilità lineare sono decisamente ridotte, ciò si traduce nella necessità di acquisire un numero elevatissimo di riprese fotografiche per una area relativamente piccola e che, segnatamente, in questo sito³¹ sono serviti 1179 scatti per ottenere il modello 3D.

A corollario dei lavori si è inoltre provveduto al prelievo di frammenti lignei da ogni tipologia di elemento al fine di sottoporli ad analisi per determinarne le essenze, nonché a posizionare con un GNSS³² le estremità dello scafo e due punti intermedi lungo l'asse di chiglia. Questo strumento ha fornito un errore stimato in 1,80 metri, che sarebbe chiaramente inaccettabile per una topografia puntuale, ma che è invece considerato più che sufficiente per posizionare un relitto in mezzo al mare. Questo tipo di georeferenziazione ha difatti il solo scopo della messa in pianta del sito ai fini della tutela e per poterci ritornare agevolmente, mentre, ai fini di studio, ci si basa unicamente sulla geometria interna ottenuta con il rilievo archeologico, ancorché in questo caso ottenuto, come visto, grazie alla tecnica di Computer Vision.

²⁹ Per quanto anche queste abbiano un intrinseco margine di errore (HOLT 2003: 246-251), la ridondanza di misurazioni e controlli incrociati garantiscono un accettabile grado di affidabilità.

³⁰ Questo acronimo indica il posizionamento in *Real Time Kinematic*, ovvero un ricevitore satellitare che, grazie alla connessione a una stazione fissa reale o virtuale (servizio in abbonamento tramite un server), è in grado di raggiungere un livello di precisione anche subcentimetrico (VAN SICKLE 2015: 241-264).

³¹ Durante le ricerche sul relitto di San Nicoletto si ha avuto, come è normale in mare, una visibilità che variava di giorno in giorno da un massimo di 7 metri a un minimo di soli 50 centimetri, ma per la più parte delle giornate è stata di circa 3/4 metri.

³² Acronimo di *Global Navigation Satellite System*, ovvero il sistema multicanale che nel nostro caso oltre alla consueta rete GPS (*Global Positioning System*) si avvale anche di GLONASS e Galileo.

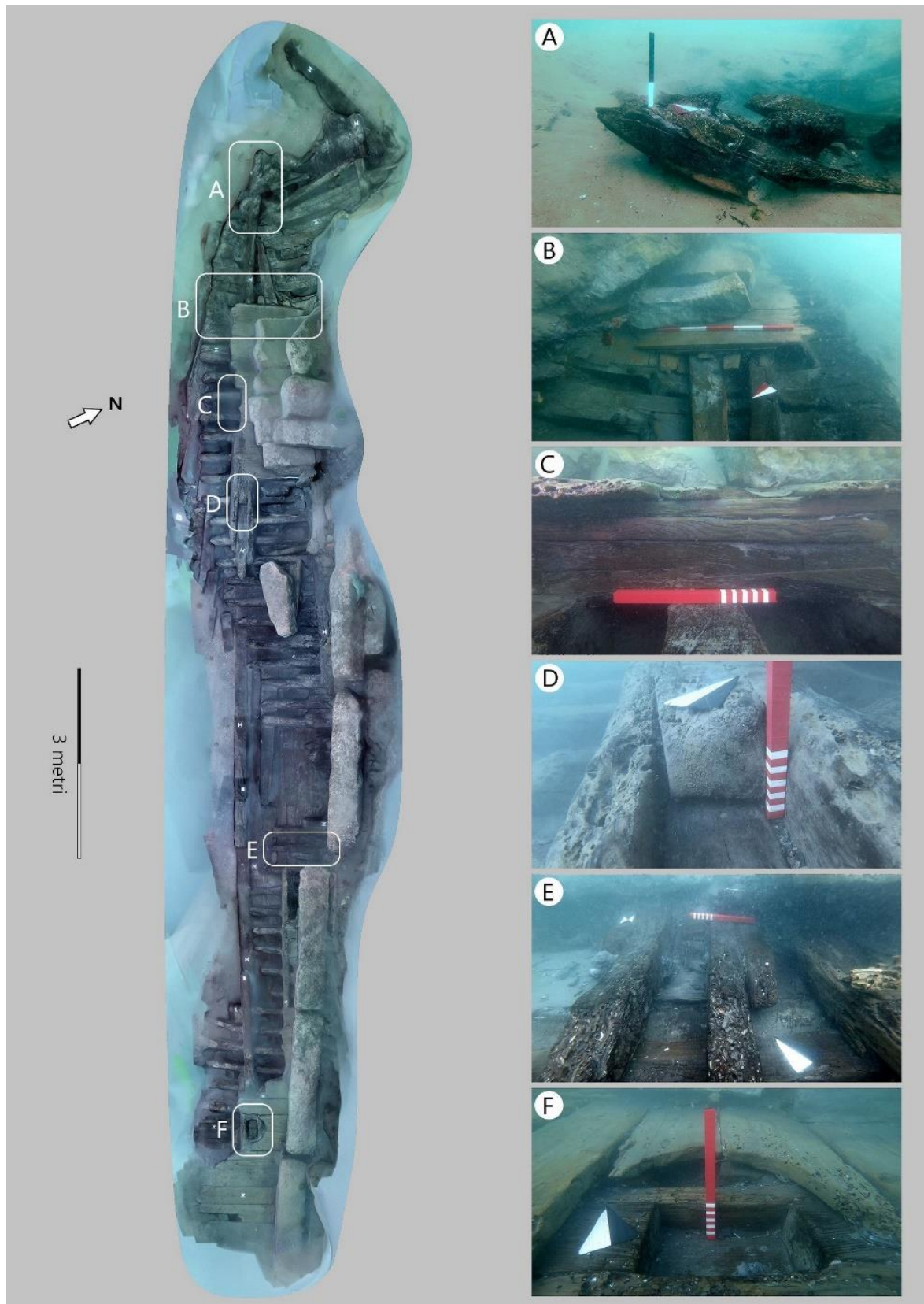


Fig. 5. S. Nicoletto. Sinistra: ortofoto del relitto ricavata da modellazione con software Metashape. Destra: A) ruota di prua; B) pagliolato e carico lapideo; C) calettatura del paramezzale; D) scassa dell'albero; E) ordinata maestra F) scassa dell'albero (Elaborazione di Massimo Capulli).

Lo scafo

L'ossatura del relitto risulta ancora in perfetta e solidale connessione per una lunghezza di non meno di 19 metri, che vanno dall'estremità nord-occidentale, interpretabile come la prua (fig. 5: A), fino ai limiti della trincea in direzione opposta lungo l'asse della nave. La fiancata di sinistra³³, ad eccezione di una minima parte perlopiù nel quadrante prodiero, sembra essere completamente perduta, mentre risulta in ottime condizioni di conservazione quella di destra. La larghezza massima osservata dello scafo è di circa 3,5 metri, ma è verosimile che prosegua oltre i blocchi lapidei che costituiscono il carico della nave (cfr. *infra*) e che insistono lungo tutto il versante settentrionale del relitto. La presenza dei blocchi lapidei ha inoltre sicuramente garantito la protezione del legno dalle naturali azioni di degrado tipiche dell'ambiente marino³⁴, tuttavia, allo stesso tempo, essa ha impedito una lettura chiara dell'ossatura della fiancata e, in particolare, all'altezza dei lomboli³⁵ dove si trova la giunzione tra le diverse parti di un'ordinata³⁶. Si sono difatti qui preservate ampie parti del pagliolato³⁷ che occultano, ad esempio, la vista del sistema di giunzione tra madieri e staminali.

Particolari costruttivi

La chiglia³⁸ è formata da più travi che presentano una sezione a trapezio rovesciato con una larghezza media compresa tra i 21 e i 17 centimetri e una altezza di circa 13 centimetri, e che sono opportunamente sagomati negli spigoli superiori per formare una battura³⁹ di angolo variabile in cui si innestano i torelli.

Parallelo alla chiglia corre longitudinalmente il paramezzale⁴⁰, anche se si è dovuto osservare un iato di 6,40 metri (cfr. *infra*). Infatti, dopo circa 6,90 metri dalla prua, esso si interrompe per riprendere a una distanza di 13,30 metri e proseguire per oltre 4,30 metri, ovvero almeno fino alla fine della trincea di scavo. Anche il paramezzale risulta costituito da più travi che hanno una larghezza di 15 centimetri e altezza di 13 centimetri circa, giuntati tramite calettatura⁴¹ che in un caso ben documentato è del tipo a palella con dente (fig. 5: C). Come tipico di questo elemento, sulla faccia inferiore del paramezzale sono stati ricavati degli intagli, in questo caso profondi 3 centimetri, funzionali alla immorsatura sulle sottostanti ordinate. Queste sono costituite da madieri e staminali della larghezza rispettivamente di 12 centimetri e 9 centimetri, mentre l'altezza aumenta a partire dai 10 centimetri in base alla stellatura⁴² man mano che si procede verso le estremità partendo dalla ordinata maestra⁴³. Posizionata a 11,30 metri dalla prua, questa è l'unica ordinata che vede giuntati al madiere due staminali per fiancata e che segna il punto di inversione della loro posizione per le altre ordinate (fig. 5: E). Vale a dire che tutti gli altri madieri

³³ In linguaggio marinairesco si chiamano fiancata destra (o di dritta) o di sinistra i due lati di una imbarcazione con prospettiva da poppa verso prua.

³⁴ Come è noto, il legno esposto direttamente all'acqua marina viene attaccato da molluschi xilofagi fino a divorarlo completamente (ERIKSEN, GREGORY, SHASHOUA 2015: 9-15). Pertanto ciò che si preserva della parte lignea di una nave è la sola porzione che si trova sepolta nel sottofondale.

³⁵ Vengono così chiamati i fianchi incurvati del fondo di una nave.

³⁶ Elemento costituito da più elementi (solitamente tre o cinque), giuntate tra loro, che forma l'unità essenziale dell'ossatura trasversale di uno scafo. In basso vi è il madiere, che si appoggia ortogonalmente sulla chiglia e che alle due estremità inizia a incurvarsi. Seguono gli staminali (solitamente uno per lato) che formano la parte ricurva dell'ordinata. In una imbarcazione di grosse dimensioni vi sono poi gli scalmi (uno per lato) che prolungano verso l'alto l'ordinata.

³⁷ Pavimentazione che ricopre il fondo di una nave realizzata con tavole di legno semplicemente appoggiate, in maniera tale da consentire un facile accesso alle sentine, ovvero la parte interna e più bassa dello scafo.

³⁸ Elemento fondamentale dello scafo, disposto longitudinalmente da prua a poppa, che ne collega le ossature trasversali.

³⁹ Scanalatura praticata longitudinalmente alla chiglia per innestarvi il torello, valere a dire il primo corso di fasciame.

⁴⁰ Robusta trave posta sopra ai madieri in corrispondenza della chiglia allo scopo di collegarli e di rinforzarne la struttura longitudinale.

⁴¹ Taglio obliquo all'estremità di un elemento, generalmente utilizzata per quelli principali come la chiglia o il paramezzale, allo scopo di unirli all'estremità di un altro elemento tagliato secondo il medesimo angolo. Quando il taglio forma delle sporgenze e delle rientranze, si parla di 'calettatura a palella e denti'.

⁴² Per "stella" si intende l'aumento della sola altezza nella parte inferiore dei madieri che poggia sulla chiglia, al fine di ottenere un maggior effetto idrodinamico, nonché tenuta di linea in navigazione. In una imbarcazione molto veloce, come ad esempio una nave da guerra, essa può essere presente sin dal centro nave, mentre nei mercantili la rastrematura e l'innalzamento del fondo è accentuata solo verso le estremità.

⁴³ Si tratta del primo elemento trasversale a essere messo in opera durante la costruzione e da cui, per riduzione, si generano tutti gli altri madieri. Esso, pertanto, costituisce il punto di maggior larghezza della nave ed è solitamente leggermente decentrato in direzione della prua rispetto alla metà esatta della lunghezza di una imbarcazione.

presentano un solo staminale per fiancata che, partendo dal madiere centrale, è stato posto dopo il madiere man mano che si procede verso prua o verso poppa. Pertanto, osservando il relitto dall'estremità prodiera verso fine scavo, gli staminali precedono i madieri fino a quello centrale, dopo li seguono. In corrispondenza della sovrapposizione laterale fra gli elementi che concorrono a formare l'ordinata vi è un rinforzo interno, chiamato nella cantieristica veneziana parascossola, costituito da più tavole della larghezza di 21 centimetri e con uno spessore di 9 centimetri, fissate con caviglie⁴⁴ del diametro di 1,5/2 centimetri a madieri e staminali.

Come anticipato sono presenti due scasse d'albero⁴⁵. La prima si trova a 5,90 metri dalla prua (fig. 5: D) ed è costituita da due cosce⁴⁶, lunghe 2,20 metri e spesse 10 centimetri, che affiancano il paramezzale e si immorsano sulle ordinate tramite intagli nella faccia inferiore, mentre il sostegno laterale è assicurato da castagnole⁴⁷. All'interno delle cosce e sopra il paramezzale si è preservato solo uno dei due massicci, largo 13 centimetri e alto 11 centimetri, e pertanto abbiamo solo tre lati su quattro della scassa. Tuttavia, oltre a una larghezza nota di 14 centimetri e altezza di 11 centimetri, dai segni di usura del legno possiamo ipotizzare una lunghezza di circa 30 centimetri. La seconda si trova a 16,20 centimetri dalla prua (fig. 5: F) ed è costituita da due cosce, di lunghezza non determinabile, a causa della presenza del pagliolato, e spessore di 11 cm, che affiancano il paramezzale e che anche in questo caso si immorsano sulle ordinate tramite intagli nella faccia inferiore. All'interno delle cosce e sopra il paramezzale si sono preservati entrambi i massicci, tali da formare una scassa lunga 32 centimetri, larga 18 centimetri e profonda 11 centimetri.

All'ossatura della nave sono inchiodati i corsi di fasciame⁴⁸, mediamente larghi 28 centimetri e spessi 4,5 centimetri, mentre all'interno, come accennato, sono presenti ampie parti del pagliolato. Costituito da tavole dello spessore di 5 centimetri e della larghezza in media di 30 centimetri, esso poggia direttamente sul paramezzale in corrispondenza delle estremità, mentre verso il centro nave sono interposti dei legni morti⁴⁹. Ciò consente al pagliolato di rimanere orizzontale, compensando con questi elementi di riempimento il ridursi dell'altezza del piano delle ordinate. È altresì stato osservato che il pagliolato si interrompe in corrispondenza delle scasse dell'albero, anche se in maniera decisamente diversa. Mentre nel caso della scassa più a est esso presenta una semplice apertura subcircolare del diametro di circa 80 centimetri (fig. 5: F), in corrispondenza di quella occidentale il pagliolato si apre per quello che sembrerebbe essere una sorta di boccaporto (fig. 5: D). Infatti, circa 45 centimetri prima della scassa si apre la zona centrale del pagliolato, ovvero quella che si appoggia sul paramezzale, su cui si trovano i blocchi litici più piccoli e ortogonali all'asse della nave (cfr. *infra*), formando uno spazio largo in totale circa 175 centimetri, ossia 70 centimetri per lato tra coscia della scassa e parascossola. Nell'angolo nord dell'apertura si è preservato in buone condizioni un massiccio che sembra garantirne la tenuta (fig. 4). Il legno, angolato di 20 gradi rispetto al piano del pagliolato, presenta uno scasso al piede per bloccarlo, mediante un altro massiccio stavolta orizzontale, tra la coscia della scassa e la parascossola.

Per quanto concerne la scelta dei legni impiegati nella costruzione, in base ai risultati delle analisi xilotomiche⁵⁰, emerge una chiara tendenza nel ricorrere alla quercia, con la sola eccezione del pagliolato.

⁴⁴ Legno cilindrico o troncoconico durissimo e resistente, usato come una sorta di perno per alcuni elementi costruttivi negli scafi in legno.

⁴⁵ La scassa costituisce l'alloggio per il piede dell'albero. Normalmente è formata da un massiccio di legno munito di incavo che poggia sui madieri o sul paramezzale. Essa serve quindi a distribuire e trasmettere all'intero scafo la forza esercitata dal vento su vele e alberatura.

⁴⁶ Tavole poste di taglio ai lati del paramezzale, formano due dei quattro lati della scassa d'albero.

⁴⁷ Tacchetti di legno posti sopra i madieri, in corrispondenza della scassa, con funzione di sostegno laterale delle cosce.

⁴⁸ L'insieme delle tavole longitudinali che rivestono l'esterno di uno scafo seguendone l'ossatura.

⁴⁹ Vengono così chiamati tutti i legni utilizzati con funzione di riempimento.

⁵⁰ Le analisi sono state eseguite presso il laboratorio del Centro Agricoltura e Ambiente srl di San Giovanni in Persiceto (BO).

CAMPIONE	ELEMENTO	ESSENZA LEGNOSA	
1	Fasciame	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducif. indiff.
2	Madiere	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro
3	Staminale	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro
4	Chiglia	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro
5	Paramezzale	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro
6	Torello	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro
7	Pagliolato	<i>Pinus cf. pinaster</i>	Pino marittimo
8	Parascossola	<i>Quercus sez. cerris</i>	Quercia sez. cerro

Attrezzatura di bordo e carico

Il carico principale, come anticipato, è costituito da elementi lapidei. Si tratta di blocchi di calcare che si presentano con due diverse tipologie dimensionali e parimenti con due differenti sistemi di stivaggio. Vi è infatti un primo allineamento di elementi oblungi (grossomodo 250x30x40 centimetri), subparalleli all'asse della nave, ma posizionati a una distanza variabile dalla stessa in modo da seguire la curvatura del fondo (fig. 5). Tuttavia si segnala che si tratta di una lettura preliminare, poiché oltre i limiti della trincea di scavo sono riconoscibili diversi altri blocchi che, per quanto semisommersi e popolati da organismi marini, sembrano appartenere sempre alla medesima tipologia. Il secondo nucleo si trova tra la zona prodiera e la scassa occidentale (tra i 2,70 metri e i 5,10 metri dalla prua), ed è costituito da una serie di elementi decisamente di minori dimensioni (mediamente 90x37x26 centimetri) e perpendicolari all'asse della nave (fig. 5: B).

Sempre pertinenti alla categoria dei materiali da costruzione sono i numerosi laterizi che sono stati individuati sullo scafo, anche se il fatto che si presentino con diverse misure⁵¹, che non sia stata ravvisata nessuna zona particolare di accumulo e soprattutto che in alcuni casi rechino ancora tracce di malta, suggerisce che non siano parte di un carico secondario e siano invece stati utilizzati come zavorra⁵².

Durante le operazioni di scavo sono stati recuperati anche una serie incoerente di altri manufatti, alcuni dei quali facenti sicuramente parte dell'armamento della nave, come una grande puleggia in legno (diametro 23,5x3,5 centimetri) trovata sotto il paramezzale a circa un metro dalla scassa sud-orientale (fig. 5: F), o degli ingranaggi, sempre lignei, individuati in prossimità di una catena concrezionata nel quadrante di dritta della prua. Segnatamente si tratta di due ruote dentate, che seppur di diverso diametro (nella maggiore 14 centimetri; nella più piccola 9,5 centimetri) sono tra di loro compatibili (fig. 6). Il fatto che siano state recuperate in zona prodiera e in prossimità di una catena farebbe supporre che possa trattarsi degli ingranaggi di un argano salpa ancora.

Relativamente numerosi sono anche i frammenti ceramici e alcuni vitrei⁵³. Si tratta di materiale estremamente eterogeneo, interpretabile come dotazione personale dell'equipaggio, nonché frammentario. Cionondimeno, sembra restituire un orizzonte cronologico sufficientemente attendibile. In particolare risultano datanti, ad esempio, un frammento di fondo in porcellana boema prodotto dalla Schlaggenwald, che qui presenta uno

⁵¹ Sono state riconosciute almeno sei diverse tipologie mensiologiche: 19x9x6; 22x11,5x5; 22,5x11,5x6; 26x12,5x5; 26x13x3 e 27x13x6 centimetri.

⁵² Come è noto le navi necessitavano di materiale pesante da collocare nella sentina per abbassare il baricentro e stabilizzare così lo scafo. Il quantitativo e la distribuzione longitudinale erano connessi alla natura e disposizione del carico vero e proprio, vale a dire che questa zavorra poteva servire sia per stabilizzare una imbarcazione totalmente priva di carico, che più frequentemente come compensazione ponderale per le zone della stiva prive di carico.

⁵³ Lo studio di questi materiali da parte di specialisti è stato da poco avviato.

stemma in uso dal 1867⁵⁴, e una fiala in vetro trasparente con lettere a stampo della Melissa dei Carmelitani Scalzi di Venezia, che invece si data a partire dal 1877⁵⁵.



Fig. 6. S. Nicoletto. Ingranaggi lignei (Foto di Mirco Cusin).

Ipotesi sulla tipologia navale e la causa di affondamento

Gli accertamenti archeologici preliminari condotti tra fine giugno e primi di luglio 2022 dall'UAS, Unità di Archeologia Subacquea dell'Università di Udine, hanno avuto per oggetto un nuovo relitto individuato l'anno precedente dalla Stazione Navale di Venezia della Guardia di Finanza nelle acque antistanti il versante marino dell'isola del Lido di Venezia e hanno fornito alcune importanti informazioni circa questo nuovo sito.

Nonostante si sia trattato di una prima campagna di studio, con finalità anche didattiche, e della durata di soli 10 giorni, essa ha consentito la messa in luce e documentazione di circa 19 metri dell'ossatura della nave lungo l'asse di chiglia, che dovrebbero corrispondere a oltre due terzi delle sue dimensioni totali in origine. L'individuazione dell'ordinata maestra a 11,30 metri dalla ruota di prua porta difatti a ipotizzare una lunghezza per l'intero bastimento di circa 25 metri, mentre le due scasse possono essere interpretate per l'albero di trinchetto quella a proravia dell'ordinata maestra di 5,50 metri (fig. 5: D) e per l'albero maestro quella a poppavia di 4,80 metri (fig 5: F). La considerevole distanza tra i due alberi, pari a 10,30 metri, non consente di escludere la presenza di un terzo albero tra i due⁵⁶; tuttavia, l'assenza tra le due scasse di buona parte del paramezzale, non concede al momento di andare oltre queste congetture. Come anticipato, infatti, è stato qui osservato uno iato di 6,40 metri del paramezzale e la stessa chiglia risulta disallineata in corrispondenza di una calettatura semplice.

⁵⁴ Si veda n. 34 del catalogo di POCHE 1930.

⁵⁵ Si tratta di una sorta di un rimedio terapeutico sviluppato dai frati carmelitani scalzi che realizzavano questo preparato fitoterapico attraverso la combinazione di quattro oli essenziali puri (cedro, chiodi di garofano, cannella, melissa moldavica) disciolti in una soluzione idroalcolica.

⁵⁶ In questo caso la scassa orientale sarebbe stata funzionale a un albero di mezzana.

Una evidente torsione è inoltre evidenziata da una progressiva inclinazione della parte occidentale dello scafo, che arriva a 30 gradi (fig. 7), mentre quella orientale presenta una giacitura grossomodo orizzontale. Tale situazione potrebbe essere l'effetto di eventi post-deposizionali, dovuti principalmente alla forza-peso del carico sul legno imbibito, ma è più probabile che si sia venuta a creare già durante il naufragio. È questo un evento traumatico già per definizione, ma le condizioni di basso fondale non solo lo favoriscono, ma lo connotano anche di altri fattori negativi; per questo motivo, la fase della navigazione in cui ci si appresta a raggiungere la costa, spesso coincide con quella più critica. La naturale diminuzione della batimetria in prossimità di un litorale, a seconda del pescaggio⁵⁷, tende sempre a essere di per sé un problema. Tuttavia ciò non si tramuta automaticamente in una fonte di pericolo quando il mare è calmo e si tiene monitorata la profondità⁵⁸, ma lo scenario può cambiare invece durante una tempesta. In questo caso l'energia impressa dal vento sulla superficie del mare induce dei movimenti irregolari delle particelle d'acqua, che finiscono per generare onde. Nello specifico, queste consistono in oscillazioni verticali⁵⁹ di una colonna d'acqua lungo un'orbita circolare o ellittica, che alternativamente innalza e abbassa qualsiasi cosa galleggi sul pelo dell'acqua. Ciò significa che, quando una imbarcazione sprofonda nel cavo d'onda, che tanto è maggiore quanto è più intenso il mare, il pescaggio si riduce ulteriormente e può così finire per impattare sul fondale. Una meccanica "tipica" è quella in cui si rompe la pala del timone, che solitamente è più bassa della linea di chiglia e, in tal caso, avendo perso l'organo di governo, la nave resta in balia delle onde che la girano al traverso e la abbattono. Diversamente dall'affondamento in un mare più profondo, inoltre, qui i frangenti continuano poi per ore o giorni una azione di vera demolizione che strappa parti delle strutture della nave, che costituisce una sorta di effimero scoglio, e le dissemina su un ampio tratto del fondale dove vengono poi erose.

Queste condizioni di generale pericolosità durante l'attraversata di bassifondali con il maltempo, possono poi essere aggravate dal fatto di trasportare in questo caso un carico pesante come quello lapideo, che non solo riduce la manovrabilità, ma nei flutti può comprometterne anche la stabilità. E così, verosimilmente mentre navigava con mare agitato, la nostra nave deve aver trovato naufragio prima di riuscire a raggiungere le acque ridossate della laguna, al di là dei cordoni litoranei⁶⁰. Qui, in soli 5 metri di profondità, essa deve aver esposto parte dell'opera morta⁶¹, oltre all'intera alberatura, alla forza dei marosi che l'hanno poi definitivamente schiantata al fondo. L'area di rinvenimento in prossimità della bocca di Lido, nonché la natura del carico, portano infine a ipotizzare che il relitto di San Nicoletto costituisca ciò che resta di un brigantino di fine '800, verosimilmente a due alberi e della stazza netta stimabile in circa 100/120 tonnellate impegnato a trasportare il proprio carico lapideo a Venezia⁶², se non alla bocca stessa del Lido, che proprio in quello scorcio di secolo è stata oggetto di grandi trasformazioni.

Ringraziamenti

La mia riconoscenza va a Emanuela Carpani, allora Soprintendente Archeologia, belle arti e paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna e ad Alessandro Asta della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area metropolitana di Venezia e per le Province di Belluno, Padova e Treviso, per avermi invitato allo studio di questo relitto, nonché alla Guardia di Finanza – Stazione Navale di Venezia e Arma dei Carabinieri – Nucleo TPC di Venezia e Nucleo Subacquei di Genova per la scoperta e collaborazione. Per l'Università di Udine desidero inoltre ringraziare i collaboratori scientifici Alessandro Pellegrini e Dario Innocenti, nonché le studentesse Lucrezia Maghet ed Emma Marcolin; per il supporto logistico la ditta IDRA di Venezia e in particolare Niccolò Turchetto.

⁵⁷ Misura che intercorre tra la linea di galleggiamento e il punto più basso dell'imbarcazione.

⁵⁸ Nei fondali dell'alto Adriatico è altresì importante prestare attenzione anche alla possibile presenza di barre di sabbia.

⁵⁹ Queste si misurano dal livello massimo raggiunto in altezza dall'onda, detta cresta, e il minimo, detto cavo. Tale differenza è quella che si definisce "altezza d'onda".

⁶⁰ La pericolosità di questa fase, soprattutto in corrispondenza dei passaggi mare-laguna, è testimoniata dai naufragi avvenuti anche nella bocca di porto di Malamocco (ASTA *et al.* 2016: 133-135; CAPULLI 2014: 89-93; D'AGOSTINO, MEDAS 2017: 105-117).

⁶¹ Il corpo di una nave si divide in base alla linea di galleggiamento: è opera viva la parte al di sotto e opera morta quella al di sopra.

⁶² Come è noto, è raro che un naufragio si verifichi alla partenza, poiché non è certo logico avventurarsi verso un mare burrascoso abbandonando lidi sicuri.

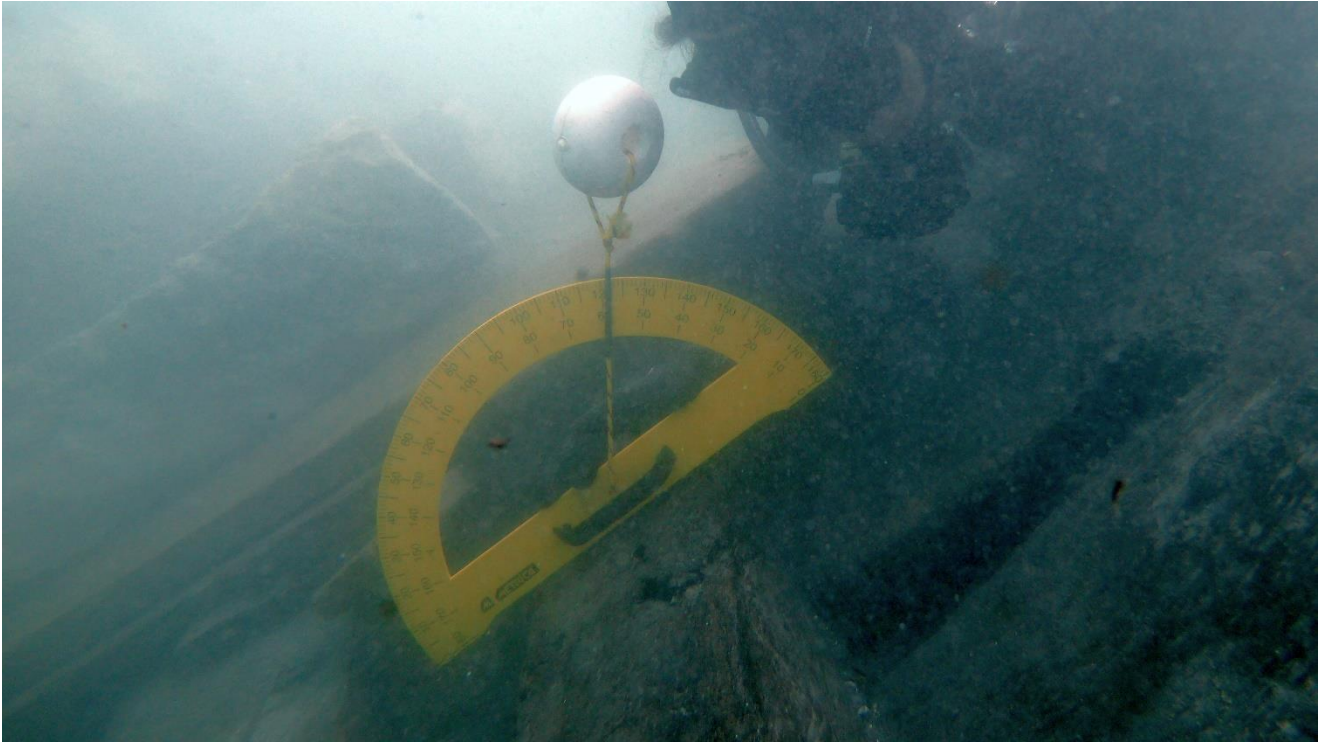


Fig. 7. S. Nicoletto. Misurazione dell'inclinazione del relitto mediante eclimetro con galleggiante (Foto di Massimo Capulli).

Massimo Capulli

Dipartimento di Studi umanistici e del patrimonio culturale - Università di Udine
Vicolo Florio 2/B - 33100 Udine
E-mail: massimo.capulli@uniud.it

BIBLIOGRAFIA

- ASTA A., D'AGOSTINO M., FOZZATI L., MEDAS S., 2016, "Ancore e cannoni della bocca di Malamocco (Alberoni)", in *Lido di Oggi - Lido di Allora* 32: 133-135.
- BELTRAME C., COSTA E., MEDAS S., 2020, "I relitti «dei mattoni» e di San Nicoletto (Hellmuth?) del mare di Venezia", in *Archeologia Postmedievale* XXIV: 13-26.
- CAPULLI M., 2014, "Il relitto della Rocchetta 1, Bocca di porto di Malamocco (Venezia): rapporto preliminare", in D. LEONE, M. TURCHIANO, G. VOLPE (a cura di), *Atti del III Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea* (Manfredonia, 4-6 ottobre 2007), Bari: 89-93.
- CAPULLI M., 2021a, "Annotazioni di archeologia navale nel Mediterraneo medievale", in C. GIOSTRA, C. PERASSI, M. SANNAZARO (a cura di), *Sotto il profilo del metodo. Studi in onore di Silvia Lusuardi Siena*, Mantova: 357-365.
- CAPULLI M., 2021b, *Archeologia in contesto subacqueo: ambienti di ricerca e metodi*, Udine.
- COSTANTINI M., 2004, *Porto navi e traffici a Venezia, 1700-2000*, Marsilio, Venezia.
- CURRYER B.N., 1999, *Anchors-An illustrated history*, Londra.
- D'AGOSTINO M., MEDAS S., 2017, "Il relitto dei Cannoni di Malamocco (VE): metodologie e criteri di protezione", in L. FOZZATI, R. AURIEMMA (a cura di), *Relitti: che fare? Archeologia subacquea del mare Adriatico e del*

- mare Ionio. Ricerca, tutela e valorizzazione dei relitti*, Atti del Convegno (Grado, 4-5 maggio 2010), Ariccia (RM): 105-117.
- ERIKSEN A.M., GREGORY D., SHASHOUA Y., 2015, "Selective Attack of Waterlogged Archaeological Wood by the Shipworm, *Teredo Navalis* and its Implications for In-situ Preservation", in *Journal of Archaeological Science* 55: 9-15.
- FACCA C., CEOLDO S., PELLEGRINO N., SFRISO A., 2014, "Natural Recovery and Planned Intervention in Coastal Wetlands: Venice Lagoon (Northern Adriatic Sea, Italy) as a Case Study", in *The Scientific World Journal* 2014: 1-15.
- FAVERO V., 1985, "Evoluzione della laguna di Venezia ed effetti indotti da interventi antropici sulla rete fluviale circumlagunare", in *Laguna, fiumi, lidi: cinque secoli di gestione delle acque nelle Venezia*, Atti del Convegno, Venezia, 10-12 giugno 1983, Venezia: 402-409.
- FONTOLAN G., 2004, "Il litorale del Lido", in A. BONDESAN, M. MENEGHEL (a cura di), *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia*, Padova: 405-408.
- FONTOLAN G., PILLON S., DELLI QUADRI F., BEZZI A., 2007, "Sediment Storage at Tidal Inlets in Northern Adriatic Lagoons: Ebb-tidal Delta Morphodynamics, Conservation and Sand Use Strategies", in *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75(1-2): 261-277.
- FOZZATI L., 2002, "Il timone di San Nicoletto e il naufragio del XIX secolo", in *Lagunamare* 2 (3): 26-27.
- GIANFROTTA P.A., POMEY P., 1981, *Archeologia subacquea. Storia, tecniche, scoperte, relitti*, Milano.
- GREEN J., 2016, *Maritime Archaeology. A Technical Handbook* (Second Edition), New York.
- HENDERSON J., PIZARRO O., JOHNSON-ROBERSON M., MAHON I., 2013, "Mapping Submerged Archaeological Sites using Stereo-Vision Photogrammetry", in *International Journal of Nautical Archaeology* 42 (2): 243-256.
- HOLT P., 2003, "An Assessment of Quality in Underwater Archaeological Surveys Using Tape Measurements", in *International Journal of Nautical Archaeology* 32 (2): 246-251.
- MEDAS S., 2014, "I relitti tardo-medievali del Bacàn alla bocca di porto di Lido (Laguna di Venezia)", in A. ASTA, G. CANIATO, D. GNOLA, S. MEDAS (a cura di), *NAVIS – Rassegna di studi di archeologia, etnologia e storia navale* 5, Atti del II Convegno Nazionale, Cesenatico 13-14 aprile 2012, Padova: 77-84.
- MORACHIELLO P., 1991, "Le bocche lagunari", in A. TENENTI, U. TUCCI (a cura di), *Storia di Venezia, XII. Il mare*, Roma: 77-110.
- MURACA A., 1982, "Shore Protection at Venice: a Case Study", in *Proceedings of the 18th International Conference on Coastal Engineering. American Society of Civil Engineers*, New York: 1078-1092.
- POCHE E., 1930, *Porcelain Marks of the World*, New York.
- POMEY P., BOETTO G., 2019, "Ancient Mediterranean Sewn-Boat Traditions", in *International Journal of Nautical Archaeology* 48-1: 5-15.
- PRIMON S., 2004, "La laguna di Venezia", in A. BONDESAN, M. MENEGHEL (a cura di), *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia*, Padova: 161-178.
- RICCARDI E., 1988, *Tecniche di lavoro subacqueo per l'archeologia. Mare ed ipogei*, Savona.
- ROSSO A., 1987, *Introduzione all'archeologia delle acque*, Pordenone.
- SCARTON F., 2017, "Long-term Trend of the Waterbird Community Breeding in a Heavily Man-modified Coastal Lagoon: the Case of the Important Bird Area «Lagoon of Venice»", in *Journal of Coastal Conservation* 21: 35-45.
- SCOTTI A., 1993a, "Progettazione delle opere di difesa dalle acque alte I", in *Quaderni trimestrali. Consorzio Venezia Nuova* 3: 9-29.
- SCOTTI A., 1993b, "Progettazione delle opere di difesa dalle acque alte II", in *Quaderni trimestrali. Consorzio Venezia Nuova* 4: 17-47.
- STEFFY R., 1994, *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*, College Station.
- VAN SICKLE J., 2015, *GPS for Land Surveyors* (Fourth Edition), Boca Raton.
- YAMAFUNE K., TORRES R., CASTRO F., 2016, "Multi-image Photogrammetry to Record and Reconstruct Underwater Shipwreck Sites", in *Journal of Archaeological Method and Theory* 24(3): 703-725.
- WILLIS S., CAPULLI M., 2018, "A Report on the Late 1st–2nd-Century-AD Venice Lido III Sewn Timber Assemblage", in *International Journal Nautical Archaeology* 47-2: 343-356.