

Un nuovo relitto a San Nicoletto (Lido di Venezia) Campagne 2022-23

Alessandro Asta

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'area metropolitana di Venezia e le province di Belluno, Padova e Treviso; referente per l'archeologia subacquea presso la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna

Massimo Capulli

Università degli Studi di Udine

Abstract

In the late spring of 2021 a new historic wreck was discovered just off the coast of Venice Lido. The presence of the remains of a new shipwreck, close to the site of the sinking of the brig Hellmuth, had never been documented until now. From 2022 to 2023, two campaigns of investigations and underwater archaeological excavations took place, which allowed to investigate a good part of the wreck and its cargo and to date it to the second half of the nineteenth century.

Keywords

Adriatic Sea, Underwater archaeology, Shipwreck, Wooden hull, In situ protection.

Sommario

1 Introduzione. – 2 La scoperta di un nuovo relitto in località San Nicoletto. – 3 La prima campagna di indagine (2022). – 4 La seconda campagna di indagine (2023). – 5 Panoramica dello scafo e dei reperti notevoli. – 6 Conclusioni.

1 Introduzione

Le attività di tutela del patrimonio culturale e paesaggistico di ambito costiero sono, come noto, di competenza delle Soprintendenze territoriali (Soprintendenze Archeologia, Belle Arti e Paesaggio), uffici periferici del Ministero della Cultura. Un particolare settore degno di attenzione è costituito dalle attività di ricerca, conoscenza e tutela del patrimonio archeologico subacqueo, costituito dalle evidenze lasciate, accidentalmente o volutamente, dai fenomeni di antropizzazione del territorio, anche marino. Proprio per la specificità del settore, che prevede competenze nei campi della topografia, della costruzione navale, della storia della navigazione, delle reti commerciali, della produzione (etc.), della conservazione e restauro, e soprattutto alla luce delle necessità imposte dall'ambiente di lavoro, il Ministero ha recentemente istituito la Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Culturale Subacqueo (SN-SUB),¹ con l'obiettivo di affiancare e supportare, ove necessario, le Soprintendenze territoriali, e nell'ottica di dare anche una auspicabile continuità alle esperienze – oggi concluse – dell'ex Servizio Tecnico per l'Archeologia Subacquea (con sede a Roma) e dei Nuclei subacquei istituiti fra la fine degli anni Ottanta e Novanta del secolo scorso. Fra questi Nuclei, si deve certamente menzionare l'attività della sede veneziana incardinata nella ex Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto (NAUSICAA – Nucleo Archeologia Umida Subacquea Italia Centro Alto Adriatico), che fra il 1999 e il 2008 ha coordinato, diretto e/o comunque promosso centinaia di interventi archeologici subacquei sia nella Laguna di Venezia che in un'areale esteso dalle

I paragrafi 1-2 e 6 sono stati scritti da Alessandro Asta, mentre i paragrafi 3-5 sono stati redatti da Massimo Capulli.

1 DPCM 169/2019, art. 37.

Marche al Friuli-Venezia Giulia.² Il recente avvio delle attività del Centro Operativo di Venezia della SN-SUB, ospitato presso la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna, rappresenta un nuovo tentativo di coordinamento delle attività di settore nell'Adriatico settentrionale, in raccordo con le iniziative e i progetti di ambito nazionale e, qualora possibile, anche internazionale.

Grazie alle attività istituzionali condotte a cavallo tra vecchio e nuovo millennio, non solo è stato possibile popolare una prima mappa dei ritrovamenti archeologici subacquei di ambiente lagunare, ma è stata raccolta un'ingente mole di informazioni relative a siti sommersi sia a poca distanza dai litorali veneti sia in acque più profonde. La sistematizzazione di tale censimento è tuttora in corso e parzialmente visibile sul portale ministeriale.³

Tra gli aspetti più complessi emersi nel corso degli anni vi è certamente l'individuazione, documentazione, gestione e tutela dei siti sommersi in ambito para-litoraneo; in effetti, come dimostra specialmente l'attenzione di ambito internazionale, alle consuete problematiche connesse ai rischi derivanti dalle attività di pesca e di immersione non regolamentata, nonché dalle dinamiche di alterazione dei fondali dovute alle correnti, si sono affiancati fattori quali il cambiamento climatico, che ha decisamente potenziato i fenomeni di erosione costiera di cui il Veneto è afflitto da diverso tempo, specialmente in alcuni comparti geografici.

L'area costiera di fronte al Lido di Venezia registra certamente alcune delle problematiche sopra evidenziate, e in particolar modo quella connessa alle alterazioni delle morfologie del fondale e della potenza dei depositi sabbiosi; l'effetto 'copri-scopri' che ne deriva, sul quale ha avuto certamente un impatto anche la realizzazione della nuova bocca di porto di Lido (progetto MOSE) e della prospiciente lunata di protezione, è tuttavia un fenomeno per il quale sarà utile continuare ad acquisire dati più specifici, anche con la collaborazione di enti terzi. In effetti, tale fenomeno è spesso artefice di azioni a duplice valenza: da un lato, innesca e rafforza ciclicamente processi erosivi e distruttivi sui siti noti e, dall'altro, contribuisce all'eventuale scoperta di nuovi siti. Questa duplice valenza è ben rappresentata, infatti, sia dal progressivo deterioramento dei resti del relitto noto come Hellmuth sia dalla scoperta frequente in battaglia di reperti mobili (frammenti di tavole di relitti d'età romana, non ancora individuati) o addirittura di nuovi contesti, come quello oggetto di trattazione [fig. 1].

2 La scoperta di un nuovo relitto in località San Nicoletto

Non disponendo di unità navali e di squadre operative dedicate, le Soprintendenze territoriali possono avvalersi del supporto tecnico-logistico di reparti speciali delle forze dell'ordine, e in particolare dei nuclei natanti e dei nuclei subacquei dell'Arma dei Carabinieri, coordinati dal Comando centrale Tutela Patrimonio Culturale per il tramite dei Nuclei Tutela regionali. Tuttavia è consolidata anche una lunga tradizione di rapporti di collaborazione anche con le Capitanerie di Porto, con i reparti aeronavali della Guardia di Finanza oltre che con Polizia di Stato e Vigili del Fuoco. Proprio grazie a questi consolidati rapporti, la Stazione Navale di Venezia della Guardia di Finanza ha segnalato alla Soprintendenza il rinvenimento, in data 21 aprile 2021, dei resti di un relitto non altrimenti noto in cartografia e di possibile interesse culturale.⁴ Lo stesso, rilevato tramite sonar e oggetto di una preliminare verifica subacquea, giace a poco più di un chilometro dalla costa (località Lido, San Nicoletto), a circa 5-6 m di profondità; le caratteristiche immediatamente rilevate sono l'affioramento dal fondale di un'imponente struttura in legno (allora visibile in un'area di circa 15 × 5 m) e la presenza di materiale lapideo di grandi dimensioni. Con l'obiettivo di accertare la natura del relitto, e avvalendosi del supporto della stessa Guardia di Finanza, la Soprintendenza ha disposto un'immersione di verifica con il coinvolgimento di archeologi subacquei dell'Università degli Studi di Udine, svolta il 22 luglio 2021 e durante la quale sono stati puntualmente osservati alcuni elementi costitutivi dell'ossatura dello scafo, come alcuni madieri e il paramezzale [fig. 2], potendo infine escludere la presenza di segni di tecniche di costruzione d'età antica (del tipo 'mortase-tenoni' o a 'cuciture'). I resti lignei e il carico lapideo, in base a queste prime indicazioni, hanno consentito di supporre la presenza di un relitto di una grande imbarcazione

2 NAUSICAA è stato istituito previo accordo delle quattro Soprintendenze territoriali coinvolte ed è stato diretto dal dott. Luigi Fozzati, in qualità di funzionario archeologo subacqueo del Ministero.

3 <https://raptor.cultura.gov.it>.

4 Si coglie l'occasione per ringraziare l'allora Comandante della Stazione, Tenente Colonnello Biagio Looz, il Maresciallo Capo Giuseppe Grandi e tutto il personale del reparto subacqueo.

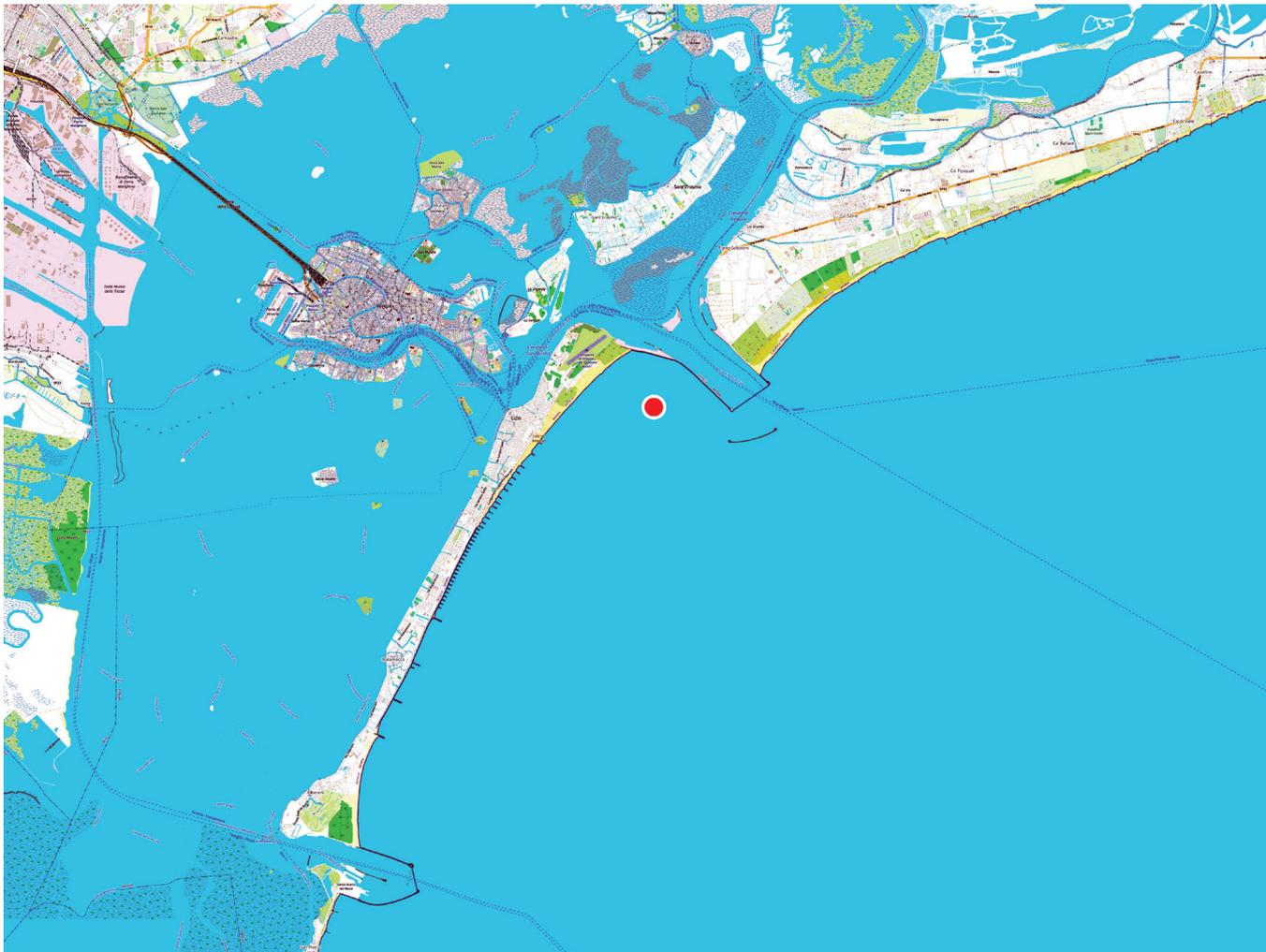


Figura 1 Inquadramento topografico della zona di rinvenimento del relitto. Elaborazione M. Capulli

da trasporto, la cui cronologia e pertinenza – certamente post-antica – avrebbe potuto essere accertata esclusivamente mediante un’adeguata campagna di scavo.

Non disponendo immediatamente di risorse adeguate allo scopo, la Soprintendenza ha richiesto la disponibilità dell’Università degli Studi di Udine per lo svolgimento di una campagna di accertamenti preliminari da effettuarsi nel 2022, in attesa di reperire i fondi necessari per completare auspicabilmente l’indagine nel 2023.

3 La prima campagna di indagine (2022)

Sulla scorta dei dati raccolti in occasione del sopralluogo è stata quindi pianificata una prima campagna di indagine per l’anno successivo. Questa è stata condotta tra fine giugno e i primi di luglio 2022 dall’Unità di Archeologia Subacquea dell’Università degli Studi di Udine⁵ e, nonostante si sia trattato di una prima campagna di studio della durata di dieci giorni⁶ con finalità anche didattiche [fig. 3], ha consentito la messa in luce e documentazione di ampie parti della nave.

5 Il supporto logistico è stato prestato della ditta IDRA di Venezia; ha prestato la propria collaborazione istituzionale, d’intesa con la Soprintendenza, anche l’Arma dei Carabinieri – Nucleo Carabinieri Subacquei di Genova, in coordinamento con il Nucleo Tutela Patrimonio Culturale di Venezia e il Nucleo Natanti di Venezia.

6 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.

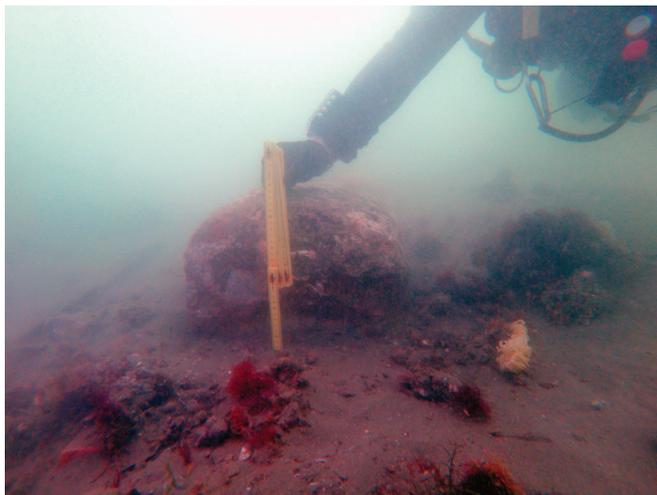


Figura 2 Documentazione speditiva di uno dei blocchi lapidei in occasione del sopralluogo del 2021. © M. Capulli

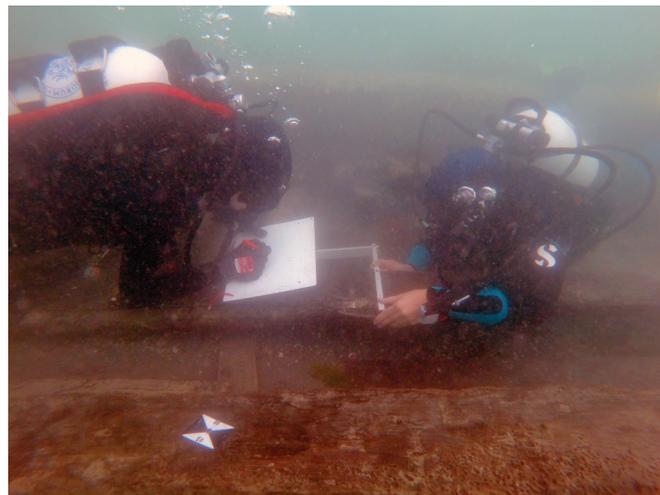


Figura 3 Esercitazione didattica di rilievo diretto. © M. Capulli

Le attività sono iniziate con la ricerca puntuale del sito in base alle coordinate fornite dalla Soprintendenza e acquisite l'anno precedente dalla Guardia di Finanza – Stazione Navale di Venezia. Dopo un rapido survey a vista si sono individuati alcuni blocchi lapidei concrezionati semisepolti nel fondale sabbioso e come da prassi si è provveduto a mettere in opera un ancoraggio fisso per evitare di dover dar fondo all'ancora nei giorni successivi.

Sfortunatamente il livello di insabbiamento dell'area era superiore a quanto osservato durante il sopralluogo del 2022, tuttavia è stato comunque possibile riconoscere tra i blocchi proprio quello documentato in occasione dell'immersione di verifica; servendosene come riferimento si è direzionata correttamente una prima trincea, profonda solo una ventina di centimetri, finalizzata unicamente a intercettare lo scafo ligneo. Per poter osservare e documentare l'ossatura della nave è stato poi necessario realizzare una più ampia trincea⁷ che questa volta è stata aperta seguendo il paramezzale, ovvero lungo l'asse longitudinale della nave, procedendo alla rimozione dello strato omogeneo per piani inclinati. Vale a dire che il sedimento è stato asportato cercando costantemente il corretto angolo di attrito, affinché fosse contenuto lo scivolamento del materiale lungo le pareti della trincea. La successiva fase di documentazione ha visto sia l'acquisizione di una serie di misure dirette di alcuni particolari costruttivi, sia una copertura fotografica totale che a causa della scarsa visibilità ha richiesto 1.179 scatti [fig. 4]. Quest'ultima era funzionale alla ricostruzione di un modello tridimensionale dello scafo partendo da una nuvola di pixel (Henderson et al. 2013, 243-56), grazie all'uso del software Agisoft Metashape. Per correggere gli inevitabili effetti distorsivi (Yamafune et al. 2016, 703-25) e ottenere un rilievo affidabile, sono stati posizionati una serie di marcatori in diverse parti dello scafo, che sono stati poi oggetto di trilaterazioni e misurazioni delle quote relative.⁸

Lo scafo risultava ancora in perfetta e solidale connessione, che andava dall'estremità nord-occidentale, interpretabile come la prua, fino ai limiti della trincea che venne realizzata in direzione opposta lungo l'asse della nave per una lunghezza di non meno di 19 m. La larghezza massima osservata del relitto fu di circa 3,5 m, ma era verosimile che proseguisse oltre i blocchi lapidei che costituiscono il carico della nave e che insistono lungo tutto il versante settentrionale del relitto. La presenza dei blocchi lapidei aveva sicuramente garantito la protezione del legno dalle naturali azioni di degrado tipiche dell'ambiente marino, tuttavia,

⁷ Dal punto di vista tecnico, lo scavo archeologico subacqueo ha previsto l'uso di una sorbona ad acqua in acciaio. Per evitare di danneggiare il legno del relitto questa è sempre rimasta ai margini dell'area di scavo, avvalendosi come prolunga di un tubo corrugato trasparente della lunghezza di 4 m.

⁸ Per quanto anche queste abbiano un intrinseco margine di errore (Holt 2003, 246-51), la ridondanza di misurazioni e controlli incrociati garantiscono un accettabile grado di affidabilità, grazie in questo caso anche al lavoro di verifica e supporto prestato dal dott. Alessandro Pellegrini.



Figura 4
Operazioni di documentazione video-fotografica. © M. Capulli

allo stesso tempo, essa impedì una lettura chiara dell'ossatura della fiancata e, in particolare, all'altezza dei lomboli dove si trova la giunzione tra le diverse parti di un'ordinata. Si sono difatti qui preservate ampie parti del pagliolato che occultano, ad esempio, la vista del sistema di giunzione tra madieri e staminali.

4 La seconda campagna di indagine (2023)

Grazie a fondi ministeriali messi a disposizione dalla Soprintendenza, e alla luce dei dati acquisiti nel 2021 e 2022, nel 2023 si è svolta una seconda campagna di indagine, con l'obiettivo di integrare le ricerche condotte l'anno prima dall'Università di Udine⁹ e in particolare di verificare proprio la larghezza massima della porzione di scafo preservatasi e soprattutto di cercare i limiti del relitto anche in direzione est.¹⁰

La nuova indagine ha avuto luogo nel settembre 2023 ed è stata della durata di cinque giornate lavorative. Così come la precedente, anche in questa seconda campagna è iniziata con la messa in opera di un gavitello in corrispondenza delle coordinate precedentemente acquisite e quindi con un primo tuffo per una ricognizione superficiale tesa a cercare parti del relitto che potessero eventualmente affiorare dal fondale sabbioso.¹¹ Dato che le condizioni di visibilità in questo tratto di mare non sono generalmente ottimali e che nel periodo delle indagini erano anche inferiore alla media, si è reso necessario servirsi di una cordella metrica per eseguire una serie di passaggi ravvicinati secondo la tecnica della chiocciola. Questi hanno portato a individuare la parte sommitale di alcuni blocchi litici. Riconosciuta la posizione di alcuni di questi rispetto al rilievo fotogrammetrico realizzato nella campagna 2022, si è calata in acqua la sorbona ad acqua e quindi iniziato subito a scavare in corrispondenza di dove l'anno precedente era stata osservata una delle due scasse e segnatamente quella a est del centro nave (cf. *infra*). Questo poiché, conoscendo l'esatta distanza tra quest'ultima e il madiere centrale, sarebbe stato poi possibile materializzare con un picchetto la parte originariamente più larga della nave.

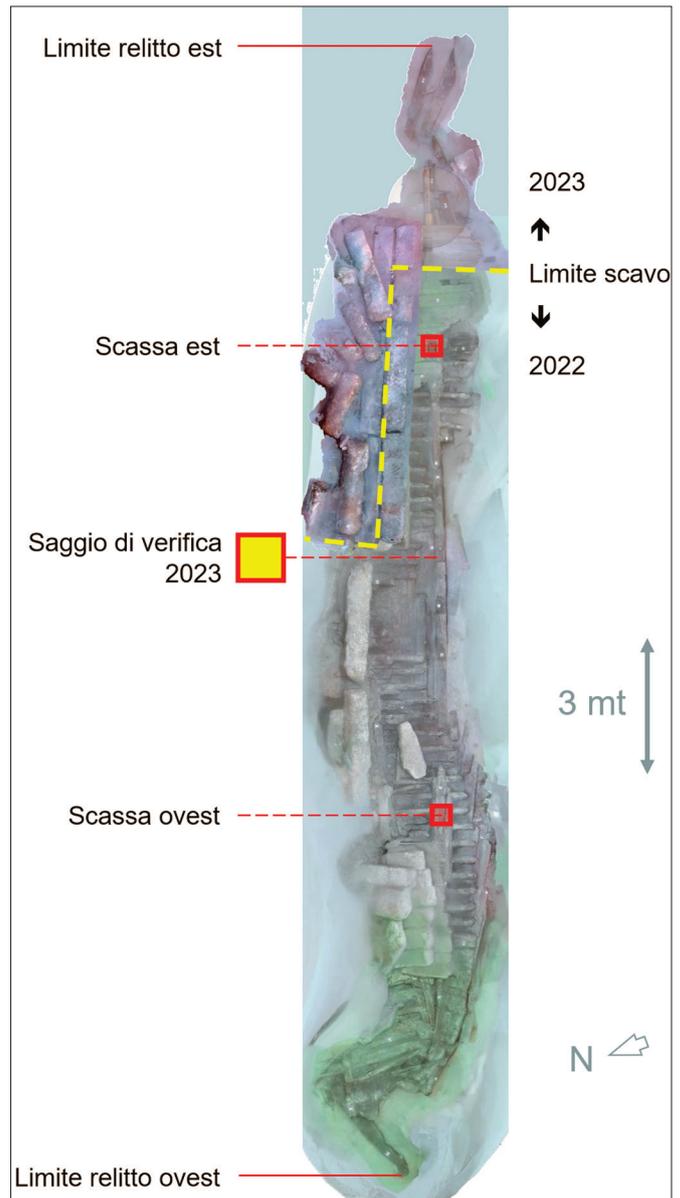
Fatta questa operazione, si è quindi tesata una fettuccia metrica che partendo dal picchetto fungesse da linea guida per lo scavo di una trincea trasversale all'asse longitudinale del relitto. Portato a termine questo primo obiettivo, essendo nota anche la distanza tra le due scasse, si è proceduto a posizionare un picchetto in corrispondenza anche di quella orientale.

⁹ In questo caso l'ateneo friulano ha avuto la direzione operativa alle nuove operazioni.

¹⁰ L'intervento subacqueo è stato affidato alla ditta IDRA di Venezia.

¹¹ A fine campagna 2022 il relitto era stato integralmente ricoperto; tuttavia, in basso fondale le mareggiate possono facilmente movimentare grandi masse di sabbia.

Figura 5
Rappresentazione schematica delle attività condotte
nelle campagne del 2022 e 2023 con evidenziati i punti
cospicui. Elaborazione M. Capulli



Spostata la sorbona in questo punto si è iniziato a mettere in luce sia il carico lapideo che lo scafo, procedendo da ovest verso est fino a individuare la fine del relitto [fig. 5].

Considerato il misurato tempo a disposizione per la documentazione, ci si è avvalsi sempre della tecnica di Computer Vision (Structure from Motion) per la costruzione di un modello tridimensionale. Dal momento che per correggere gli inevitabili effetti distorsivi e ottenere un modello sufficientemente affidabile nella campagna del 2022 erano stati posizionati una serie di marcatori in diverse parti dello scafo, che furono poi oggetto di trilaterazioni e misurazione delle quote relative, è stato necessario metterne in luce alcuni per poter agganciare poi il nuovo rilievo.

Mentre, purtroppo, la trincea realizzata trasversalmente all'asse della nave all'altezza del madiere centrale ha dato esito negativo, poiché l'ossatura della nave non risultava preservata al di là degli elementi lapidei che costituivano il carico del bastimento,¹² la prosecuzione della messa in luce del relitto lungo l'asse di chiglia ha permesso di individuare anche il limite

12 Anche un saggio profondo (si è scesi con lancia ad acqua e sondino oltre 180 cm dal fondale naturale), eseguito a filo dello spesso strato di crollo, ha dato esito negativo.



Figura 6
Misura dello spessore del pagliolato
in corrispondenza della scassa est. © M. Capulli

Figura 7
La puleggia lignea recuperata
durante la campagna 2022. © M. Cusin

Figura 8
Uno dei due ingranaggi recuperati
al momento della scoperta. © M. Capulli

orientale dello scafo ancora in connessione anatomica. A circa 2,6 m dalla fine della trincea del 2022 si interrompe dapprima la chiglia e poi, dopo altri 2,5 m, anche una coppia di tavole della fiancata di dritta che probabilmente andavano a innestarsi sul dritto di poppa.

A conclusione dei lavori, così come fatto anche nella campagna precedente, si è utilizzata la sorbona per aspirare il sedimento smosso e che era stato accumulato ai lati della trincea, direzionando lo scarico verso il relitto per una opportuna ricopertura.

5 Panoramica dello scafo e dei reperti notevoli

Come anticipato, l'ossatura si presenta in connessione per una lunghezza complessiva di 24 m, che vanno dall'estremità ovest, interpretabile come la prua, fino ai limiti opposti in direzione est. La fiancata di sinistra,¹³ a eccezione di una minima parte perlopiù nel quadrante prodiero, sembra essere completamente perduta, mentre risulta in ottime condizioni

¹³ 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.

di conservazione quella di destra dove si sono potuti osservare e documentare una serie di particolari costruttivi (Capulli 2023, 1-15).

La chiglia¹⁴ è formata da più travi che presentano una sezione a trapezio rovesciato e che sono opportunamente sagomati negli spigoli superiori per formare la battura.¹⁵ Parallelo alla chiglia corre longitudinalmente il paramezzale,¹⁶ anche se si è dovuto osservare uno iato di 6,4 m, anch'esso costituito da più travi giuntate tramite calettatura,¹⁷ che in un caso ben documentato è del tipo a palella con dente. Come tipico di questo elemento, sulla faccia inferiore del paramezzale sono stati ricavati degli intagli funzionali alla immorsatura sulle sottostanti ordinate. Queste sono costituite da madieri e staminali della larghezza rispettivamente di 12 cm e 9 cm, mentre l'altezza aumenta a partire dai 10 cm in base alla stellatura¹⁸ man mano che si procede verso le estremità partendo dalla ordinata maestra.¹⁹ Posizionata a 11,3 m 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. In corrispondenza della sovrapposizione laterale fra gli elementi che concorrono a formare l'ordinata vi è un rinforzo interno, chiamato nella cantieristica veneziana parascossola.

Come anticipato sono presenti due scasse d'albero.²⁰ La prima si trova a 5,9 m dalla prua ed è costituita da due cosce²¹ che affiancano il paramezzale e si immorsano sulle ordinate tramite intagli nella faccia inferiore, mentre il sostegno laterale è assicurato da castagnole. La seconda si trova a 16,2 cm dalla prua ed è costituita da due cosce, di lunghezza non determinabile a causa della presenza del pagliolato, che affiancano il paramezzale e che anche in questo caso si immorsano sulle ordinate tramite intagli nella faccia inferiore [fig. 6].

All'ossatura della nave sono inchiodati i corsi di fasciame,²² mentre all'interno, come accennato, sono presenti ampie parti del pagliolato. Costituito da tavole dello spessore di 5 cm esso poggia direttamente sul paramezzale in corrispondenza delle estremità, mentre verso il centro nave sono interposti dei legni morti.²³ Ciò consente al pagliolato di rimanere orizzontale, compensando con questi elementi di riempimento il ridursi dell'altezza del piano delle ordinate. Per quanto concerne la scelta dei legni impiegati nella costruzione, in base ai risultati delle analisi xilotomiche,²⁴ emerge una chiara tendenza nel ricorrere alla quercia, con la sola eccezione del pagliolato.

Il carico principale, come visto, 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 subparalleli all'asse della nave, ma posizionati a una distanza variabile dalla stessa in modo da seguire la curvatura del fondo. Il secondo nucleo si trova tra la zona prodiera e la scassa occidentale, ed è costituito da una serie di elementi decisamente di minori dimensioni e perpendicolari all'asse della nave. 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

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

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

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

17 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'.

18 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 un'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.

19 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.

20 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.

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

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

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

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

diverse misure 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 zavorra.²⁵

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 [fig. 7] o degli ingranaggi [fig. 8], sempre lignei, individuati nel quadrante di dritta della prua. Segnatamente si tratta di due ruote dentate, che seppur di diverso diametro sono tra di loro compatibili. 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 vitrei. Si tratta di materiale estremamente eterogeneo, nonché frammentario, interpretabile come dotazione personale dell'equipaggio. 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 stemma in uso dal 1867,²⁶ e due fiale in vetro trasparente con lettere a stampo della Melissa dei Carmelitani Scalzi di Venezia, che invece si datano a partire dal 1877.²⁷

6 Conclusioni

La scoperta di un nuovo relitto di fronte al Lido di Venezia non solo ha consentito di disporre di ulteriori dati di conoscenza relativi alle costruzioni navali e ai commerci nord-adriatici nel corso del XIX secolo ma ha confermato il grande potenziale archeologico dell'area costiera compresa fra le bocche di porto di Lido e di Malamocco, una fascia storicamente di interesse strategico per tutto il traffico navale gravitante anche sulla Laguna di Venezia.

Il progetto, nel corso del triennio 2021-23, ha consentito l'interazione efficace fra numerosi Enti, un rinnovato coinvolgimento e sensibilizzazione per la conoscenza e tutela del patrimonio culturale subacqueo, ed è stato anche occasione formativa dalla quale potrebbero trarsi spunti per possibili e nuove iniziative didattiche, con il coinvolgimento delle associazioni subacquee locali.

Se, da un lato, il caso specifico consente verosimilmente di proporre un'area di tutela integrata con il vicino sito del brigantino Hellmuth, d'altro canto è piuttosto improbabile riuscire a porre in opera adeguate protezioni fisiche che ostacolano o ritardano i processi potenzialmente distruttivi innescati dalle correnti e dalle intense mareggiate che caratterizzano le stagioni invernali di questo comparto. La programmazione di monitoraggi periodici dello stato di conservazione dei relitti potrà fornire certamente ulteriori dati in merito all'effettivo impatto degli agenti naturali.

25 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.

26 Si veda nota 34 del catalogo di Poche 1930.

27 Si tratta di una sorta di 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 molдавica) disciolti in una soluzione idroalcolica.

Bibliografia

- Asta, A. et al. (2016). «Ancore e cannoni della bocca di Malamocco (Alberoni)». *Lido di Oggi – Lido di Allora*, 32, 133-5.
- Beltrame, C.; Costa, E.; Medas, S. (2020). «I relitti 'dei mattoni' e di San Nicoletto (Hellmuth?) del mare di Venezia». *Archeologia Postmedievale*, 24, 13-26.
- Capulli, M. (2014). «Il relitto della Rocchetta 1, Bocca di porto di Malamocco (Venezia): rapporto preliminare». Leone, D.; Turchiano, M.; Volpe, G. (a cura di), *Atti del III Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea* (Manfredonia, 4-6 ottobre 2007). Bari: Edipuglia, 89-93.
- Capulli, M. (2021a). «Annotazioni di archeologia navale nel Mediterraneo medievale». Giostra, C.; Perassi, C.; Sannazaro, M. (a cura di), *Sotto il profilo del metodo. Studi in onore di Silvia Lusuardi Siena*. Mantova: SAP, 357-65.
- Capulli, M. (2021b). *Archeologia in contesto subacqueo: ambienti di ricerca e metodi*. Udine: Forum.
- Capulli, M. (2023). «Il relitto postmedievale di San Nicoletto (Lido di Venezia). Accertamenti archeologici preliminari». *FOLD&R the Journal of Fasti Online*, 563, 1-15.
- Costantini, M. (2004). *Porto navi e traffici a Venezia, 1700-2000*. Venezia: Marsilio.
- Curryer, B.N. (1999). *Anchors. An Illustrated History*. Londra: Naval Inst press.
- D'Agostino, M.; Medas, S. (2017). «Il relitto dei Cannoni di Malamocco (VE): metodologie e criteri di protezione». Fozzati, L.; Auriemma, R. (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): Aracne, 105-17.
- 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». *Journal of Archaeological Science*, 55, 9-15.
- Facca, C. et al. (2014). «Natural Recovery and Planned Intervention in Coastal Wetlands: Venice Lagoon (Northern Adriatic Sea, Italy) as a Case Study». *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». *Laguna, fiumi, lidi: cinque secoli di gestione delle acque nelle Venezia = Atti del Convegno* (Venezia, 10-12 giugno 1983). Venezia: La Press (S.R.L.), 402-9.
- Fontolan, G. (2004). «Il litorale del Lido». Bondesan, A.; Meneghel, M. (a cura di), *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia*. Padova: Esedra Editrice, 405-8.
- Fontolan, G. et al. (2007). «Sediment Storage at Tidal Inlets in Northern Adriatic Lagoons: Ebb-Tidal Delta Morphodynamics, Conservation and Sand Use Strategies». *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 75(1-2), 261-77.
- Fozzati, L. (2002). «Il timone di San Nicoletto e il naufragio del XIX secolo». *Lagunamare*, 2(3), 26-7.
- Frassine, M.; Asta, A.; De Francesco, S. (2023). «RAPTOR per la tutela e la conoscenza del patrimonio culturale sommerso». La Rocca, R. (a cura di), *Atti del VI Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea* (Taormina, 10-12 ottobre 2019). Palermo: Palermo University Press 303-10.
- Gianfrotta, P.A.; Pomey, P. (1981). *Archeologia subacquea. Storia, tecniche, scoperte, relitti*. Milano: Mondadori.
- Green, J. (2016). *Maritime Archaeology. A Technical Handbook*. 2nd ed. New York: Routledge.
- Henderson, J. et al. (2013). «Mapping Submerged Archaeological Sites Using Stereo-Vision Photogrammetry». *International Journal of Nautical Archaeology*, 42(2), 243-56.
- Holt, P. (2003). «An Assessment of Quality in Underwater Archaeological Surveys Using Tape Measurements». *International Journal of Nautical Archaeology*, 32(2), 246-51.
- Medas, S. (2014). «I relitti tardo-medievali del Bacàn alla bocca di porto di Lido (Laguna di Venezia)». Asta, A. (a cura di), *NAVIS 5 – Rassegna di studi di archeologia, etnologia e storia navale = Atti del II Convegno Nazionale di Archeologia, Storia ed Etnologia Navale* (Cesenatico, 13-14 aprile 2012). Padova: Libreriauniversitaria.it Edizioni, 77-84.
- Morachiello, P. (1991). «Le bocche lagunari». Tenenti, A.; Tucci, U. (a cura di), *Storia di Venezia*. Vol. 12, *Il mare*. Roma: Istituto della Enciclopedia italiana, 77-110.
- Muraca, A. (1982). «Shore Protection at Venice: A Case Study». *Proceedings of the 18th International Conference on Coastal Engineering*. American Society of Civil Engineers. New York: ASCE, 1078-1092.
- Poche, E. (1930). *Porcelain Marks of the World*. New York: Littlehampton Book Service.
- Pomey, P.; Boetto, G. (2019). «Ancient Mediterranean Sewn-Boat Traditions». *International Journal of Nautical Archaeology*, 48(1), 5-15.
- Primon, S. (2004). «La laguna di Venezia». Bondesan, A.; Meneghel, M. (a cura di), *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia*. Padova: Esedra Editrice, 161-78.
- Riccardi, E. (1988). *Tecniche di lavoro subacqueo per l'archeologia. Mare ed ipogei*. Savona: Editrice Liguria.
- Rosso, A. (1987). *Introduzione all'archeologia delle acque*. Pordenone: Savioprint
- 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'». *Journal of Coastal Conservation*, 21, 35-45.
- Scotti, A. (1993a). «Progettazione delle opere di difesa dalle acque alte I». *Quaderni trimestrali. Consorzio Venezia Nuova*, 3, 9-29.
- Scotti, A. (1993b). «Progettazione delle opere di difesa dalle acque alte II». *Quaderni trimestrali. Consorzio Venezia Nuova*, 4, 17-47.
- Steffy, R. (1994). *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks*. College Station (TX): Texas A&M University Press.
- Van Sickle, J. (2015). *GPS for Land Surveyors*. 4a ed. Boca Raton (FL): CRC Press.
- Vecchio, A. et al. (2019). «Natural Variability and Vertical Land Motion Contributions in the Mediterranean Sea-Level Records Over the Last Two Centuries and Projections for 2100». *Water*, 2019, 11, 1480.
- Yamafune, K.; Torres, R.; Castro, F. (2016). «Multi-Image Photogrammetry to Record and Reconstruct Underwater Shipwreck Sites». *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24(3), 703-25.
- Willis, S.; Capulli, M. (2018). «A Report on the Late 1st-2nd-Century-AD Venice Lido III Sewn Timber Assemblage». *International Journal Nautical Archaeology*, 47(2), 343-56.