



Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Dottorato di ricerca
in Scienze dell'Antichità
ciclo 34°

Tesi di Ricerca
**Le piroghe monossili e
l'utilizzo dei fiumi nella
pianura padana
altomedievale**

SSD: L-ANT 10

Coordinatore del Dottorato
ch. prof. Filippomaria Pontani

Supervisore
ch. prof. Carlo Beltrame

Supervisore
ch. prof. Sauro Gelichi

Dottorando
Alice
Lucchini
988002

INDICE

INTRODUZIONE

I. STORIA DEGLI STUDI: LE PIROGHE MONOSSILI NELL'ARCHEOLOGIA ITALIANA

I.1 I reperti analizzati e alcune premesse sulla terminologia utilizzata	1
I.2 Dalla "febbre" delle palafitte alla metà del Novecento	6
I.3 Gli studi e i ritrovamenti del dopoguerra	10
I.4 Gli studi dagli anni '90 in poi	15

II. IL CAMPIONE DI REPERTI ANALIZZATO E LA FORMULAZIONE DI DATI STATISTICI

II.1 Mettere ordine tra le fonti: la documentazione, la raccolta dati e il campione analizzato.....	23
II.2 Esame autoptico, discrepanze tra la documentazione moderna e le classificazioni del passato.....	34
II.3 Tafonomia dei reperti.....	38
II.3.1 Cenni di anatomia del legno	41
II.3.2 Trasformazioni del relitto in ambiente fluviale, lacustre e lagunare.....	46
II.3.2.1 Ambiente anaerobico.....	49
II.3.2.2 Legno imbibito in ambiente aerobico.....	51
II.3.3 Tipologie di degrado durante l'esposizione all'aria aperta.....	52
II.3.4 Modificazioni introdotte dagli interventi di restauro o successive all'esposizione.....	57
II.4 Il campione e le analisi archeometriche svolte nell'ambito del progetto.....	61
II.5 Analisi archeobotaniche.....	63
II.6 La datazione delle piroghe.....	68
II.6.1 Fattori rilevanti per l'interpretazione delle datazioni al radiocarbonio.....	70
II.6.2 Le analisi svolte dall'INFN di Firenze.....	72
II.6.3 Dati complessivi sulla cronologia.....	74
II.7 Le misure delle imbarcazioni, alcune considerazioni statistiche.....	78
II.8 Conclusioni preliminari.....	81

III. MORFOLOGIA DELLE PIROGHE MONOSSILI DELLA PIANURA PADANA

III.1 Elementi costruttivi ricorrenti nelle imbarcazioni monossili e nel campione esaminato.....	84
III.1.1 Prue.....	88
III.1.1.1 Prue semplici.....	88
III.1.1.2 Prue intagliate.....	89
III.1.1.4 Prue asimmetriche.....	91

III.1.2 Poppe	92
III.1.2.1 Poppe palindrome.....	92
III.1.2.2 Specchi di poppa intagliati.....	93
III.1.2.3 Specchi di poppa mobili.....	93
III.1.2.4 Poppe asimmetriche.....	94
III.1.3 Altri elementi dello scafo.....	94
III.1.4 I segni di lavorazione: un'evidenza labile	99
III.1.5 Riparazioni.....	102
III.1.6 Remi, pertiche, bitte, bilancieri ed altre attrezzature connesse all'utilizzo delle piroghe.....	103
III.2 Diffusione diacronica degli elementi costruttivi.....	107

IV LE PIROGHE MONOSSILI ALTOMEDIEVALI

IV.1 Catalogo delle piroghe monossili altomedievali	111
---	-----

V STUDI SULLA NAVIGAZIONE E SULLA CAPACITÀ DI CARICO

V.1 Note generali sulla ricostruzione delle imbarcazioni: metodologia e scelte del presente lavoro.....	164
V.2 L'imbarcazione di Montodine	167

CONCLUSIONI	174
-------------------	-----

BIBLIOGRAFIA.....	181
-------------------	-----

ALLEGATO UNO SCHEDATURA DEI REPERTI.....	208
--	-----

ALLEGATO DUE Analisi Xilotomiche (numerazione autonoma)

ALLEGATO TRE Analisi al Radiocarbonio (numerazione autonoma)

INTRODUZIONE

Il progetto

Questo progetto nasce dal desiderio della scrivente di perseguire alcuni indirizzi di lavoro sviluppati negli anni del percorso di studi della laurea magistrale. Da una parte vi sono degli interessi di ricerca che includono le modalità di insediamento dei paesaggi fluviali antichi, lo studio della navigazione, delle sue infrastrutture e della cultura materiale ad essa legata in epoca postclassica; dall'altra l'adesione ad un'idea specifica del ruolo dell'archeologo nella società, quale era stato identificato già anni fa da Andreina Ricci, ovvero quello di un professionista il cui compito è restituire alla collettività un racconto del passato, attraverso la "traduzione" di quelli che nella disciplina definiamo "dati" e che sono alla base del nostro lavoro sul patrimonio culturale¹.

Tali considerazioni in fase di progettazione mi hanno portato ad individuare come fulcro del lavoro un "terreno d'incontro" che oltre ad intrecciarsi con gli interessi descritti, e con le competenze personali, fosse di rilievo anche per una parte della collettività a cui si intende restituire una narrazione. Questo "terreno" è stato quindi individuato nelle piroghe monossili della pianura padana, dei reperti, che hanno ricevuto fin dal momento del loro ritrovamento l'attenzione delle comunità a loro più prossime. La presenza di questa attenzione pregressa che emerge già nella letteratura sull'argomento, prefigurava l'opportunità di interfacciarsi in modo tutt'altro che astratto non solo con alcuni dei destinatari della restituzione, ma anche con il contesto sociale in cui parte del lavoro di ricerca si sarebbe poi sviluppato².

La domanda di ricerca e l'obbiettivo

Nel Novecento diversi storici sulla base di fonti documentarie hanno messo in luce il diffondersi dell'utilizzo dei fiumi, proprio a partire dall'epoca tardoantica, identificando nelle vie d'acqua della valle del Po il centro di una nuova viabilità caratterizzata dalla

¹ RICCI 2006 pp.141-149.

² La partecipazione di queste comunità viene tradizionalmente descritta con ruoli che variano dalla segnalazione dei reperti, alla collaborazione nel recupero, fino all'antagonismo nei confronti delle scelte degli incaricati della tutela, per un esempio si veda il ruolo dei locali e dei frequentatori del fiume nel quinto, sesto e settimo ritrovamento descritto da CESARANI ERMETINI 1983, pp.42-46. Queste comunità possono considerarsi nella pratica quel *social context*, o parti interessate (*stake holders*) che vanno tenute presente dal principio dello sviluppo del progetto CARVER 2011, pp.30,34-35,123.

presenza di scali di natura commerciale³. Negli ultimi decenni, sulla base di dati archeologici sono stati proposti nuovi modelli di insediamento della costa alto-adriatica in cui la prossimità di corsi d'acqua dolce e lagune è diventata un elemento ricorrente, capace talvolta di determinare la fortuna degli insediamenti stessi. In questo quadro però, parrebbero mancare proprio i resti archeologici dei mezzi utilizzati per spostarsi sulle acque interne, con l'eccezione dei reperti monossili⁴.

Le piroghe monossili d'altro canto, dopo una prima stagione di studi alla fine dell'Ottocento, sono state per molti anni ai margini dell'agenda archeologica del nostro paese. Tale situazione ha impattato sul loro studio, come spesso è stato fatto notare da chi ne vorrebbe un catalogo, ma anche sulla loro valorizzazione che avviene solo raramente, dopo sforzi non trascurabili per la conservazione dei reperti da parte di locali ed enti di tutela⁵.

Se però si prende in considerazione la tradizionale interpretazione “di imbarcazioni” delle piroghe, annotando gli elementi di localizzazione dei reperti e le datazioni presenti negli studi editi, esse si delineerebbero proprio come l'unica fonte archeologica in grado di restituirci informazioni sulla navigazione fluviale di quel periodo e, indirettamente, sul contesto che le adoperava⁶.

Tale suggestiva ipotesi di lavoro comporterà una serie di problemi che vanno dal contestualizzare i presupposti teorici degli studi del passato a definire quanto conosciamo ad oggi di queste imbarcazioni, per rivolgersi infine ad un tipo di indagine che ci permetterà di affrontare le seguenti domande:

In base a cosa consideriamo questi reperti resti di imbarcazioni? Quali erano le loro proprietà nautiche? Potevano portare persone e cose? Potevano percorrere lunghe distanze? Quanta forza ci vuole per la loro propulsione? E infine potevano ricoprire un ruolo all'interno di un sistema di commerci fluviali nell'alto medioevo? Perché sono diffuse in questi secoli?

³ LOPEZ 1956, pp.21-22; FASOLI 1978, pp.565-607.

⁴ GELICHI 2008, pp. 94-99; GELICHI 2015, pp.297; SAGGIORO 2012, pp.63-64.

⁵ ASTA 2014, p.81-82, si veda anche ROSSO 1987, pp.62-74.

⁶ GELICHI 2019, pp.72-74; Su quello che i relitti possono dirci si veda ADAMS 2001 pp.300.

Questa ricerca si pone dunque come obiettivo di studiare la navigazione fluviale altomedievale attraverso una particolare tipologia di reperto, l'imbarcazione monossile, analizzata però non attraverso blande analogie, come fatto nel secolo scorso in Italia, ma con le tecniche sviluppate nell'ambito dell'archeologia navale degli ultimi cinquant'anni, per determinarne le caratteristiche di questo gruppo di reperti alle prese con la navigazione, rivedere i limiti della loro corrente interpretazione e capire eventuali vantaggi di un loro utilizzo⁷.

Metodologie e strumenti adottati

Per affrontare lo studio sistematico dei reperti dal momento che non esiste un vero e proprio *corpus* delle imbarcazioni monossili, è stato necessario come primo passo selezionare e sistematizzare la documentazione accumulata sui reperti. Tutte le informazioni ricavate attraverso lo spoglio dell'edito sono state gestite con l'ausilio di una schedatura inserita tra gli allegati della presente dissertazione, con un progetto in *Qgis* (noto programma *open source* per la creazione di sistemi informativi geografici) e con file in formato *Cvs*, per la rielaborazione dei dati in *Excel*.

Una parte significativa del progetto è stata quindi dedicata all'integrazione dei dati disponibili con nuove analisi archeobotaniche e con l'esecuzione di datazioni al radiocarbonio per contesti selezionati. Le analisi sono state svolte durante collaborazioni (CNR IBE per analisi di archeobotaniche e dendrocronologiche) o affidate a laboratori specifici (INFN di Firenze, nel caso delle analisi del radiocarbonio).

La risultante raccolta di informazioni sulle piroghe monossili servirà come base per la costruzione di considerazioni statistiche e per delineare le caratteristiche del campione di reperti presenti nella pianura padana.

Per valutare nello specifico il potenziale d'uso delle imbarcazioni in epoca altomedievale, il successivo passaggio della ricerca sarà dedicato alla ricostruzione delle imbarcazioni in 3d. Si tratta di una metodologia piuttosto recente, elaborata nel mondo

⁷ Con blande analogie si intendono qui tutte quelle analogie che non presentano documentazione sufficiente per stabilire termini di paragone tra gli oggetti messi a confronto, in archeologia marittima si inizia a discutere di questi standard dalla fine degli anni '70, MCGRAIL 1997, pp.75-76.

anglosassone nell'ultimo decennio per superare, dove possibile, le approssimazioni dei rilievi manuali e dei calcoli mediante coefficienti di navigazione. Questa metodologia è stata applicata per la prima volta sull'imbarcazione di Newport; partendo dal rilievo digitale del relitto esaminato, si procedette alla ricostruzione in ambiente 3d di un'ipotesi dell'imbarcazione originaria, affinché questa potesse essere sottoposta virtualmente a prove di carico e di navigazione⁸. Nel presente lavoro le piroghe altomedievali meglio conservate, saranno quindi ricostruite in ambiente virtuale e messe alla prova simulando carichi di densità diverse, comprendenti manufatti coevi del commercio a lunga distanza, come i recipienti di pietra ollare, o prodotti alimentari noti da fonti archeologiche e documentarie. Prima di fare ciò, però, sarà considerato in cosa, da un punto di vista costruttivo e di degrado del materiale, questi particolari reperti differiscono da quelli a fasciame, poiché tale passaggio può portare a esiti profondamente diversi nella produzione di un modello.

Per la registrazione del dato archeologico si farà uso prevalente di fotogrammetrie, sviluppate attraverso il software *metashape*, mentre per la ricostruzione 3d del modello e le successive prove di carico verranno utilizzati rispettivamente i *softwares Rhino 7* e il suo *plug-in* per l'architettura navale *Orca 3d*. Nello sviluppare le ipotesi ricostruttive sono stati presi come riferimento teorico gli studi svolti da Sean McGrail sulla ricostruzione delle piroghe monossili inglesi, e quelli più recenti sulla documentazione delle imbarcazioni di provenienza etnografica⁹. Per quanto riguarda la ricostruzione 3d delle piroghe si intendono adoperare gli accorgimenti proposti da Pat Tanner e Damian Goodburn nella ricostruzione della *Poole's logboat*, dando particolare rilievo al problema della deformazione del legno archeologico e ad alcuni principi più generali espressi recentemente dal gruppo di studiosi che lavora sulla ricostruzione dell'imbarcazione del *mound 1* di Sutton Hoo, ovvero di un'imbarcazione dove l'evidenza materiale, oltre che

⁸ Si veda COSTA, GUERRA 2018 pp. 219-227; COSTA et al. 2016, pp. 237-242; JONES, NAYLING 2014, pp.25-28; Il processo di ricostruzione è analizzato in dettaglio in TANNER 2013.

⁹ Si veda MCGRAIL 1988, pp. 35-46, per quanto riguarda le imbarcazioni etnografiche si veda il capitolo "*Aims and methods*" in MCGRAIL, BLUE, KENTLEY, PALMER 2003, ripreso poi nelle linee guida UNESCO per la documentazione delle imbarcazioni, PHAM 2012, *APPENDIX. A: Ethnographic Boat Recording Practicum*, in *Training Manual for the UNESCO Foundation Course on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage in Asia and the Pacific*, pp. 2-40. Quello che rende particolarmente interessanti questi contributi per questa ricerca è l'utilizzo di una metodologia di documentazione standardizzata per imbarcazioni costruite con modalità diverse, in grado di restituire dati utili a testare le *performance* dell'oggetto, indipendentemente dal grado pregresso di conoscenza del contesto da parte dell'operatore.

scarsa, è profondamente legata a della documentazione raccolta con tecnologie meno moderne¹⁰.

Infine, riconoscendo che nel caso delle costruzioni navali le caratteristiche morfologiche più vistose non intrattengono sempre rapporti lineari con la funzione, solo alla fine di questo studio, dopo aver ottenuto dei risultati sulle proprietà delle imbarcazioni in termini di velocità, stabilità, forza necessaria alla propulsione e capacità di carico, si attuerà un confronto con gli usi descritti nella letteratura antica per capire quali di questi possono coincidere con le performance ottenute. Attraverso l'analisi di questi primi risultati e lo stretto confronto con le informazioni statistiche ricavate sul più ampio gruppo di reperti si proverà ad ipotizzare l'utilizzo dei reperti sui fiumi della pianura padana altomedievale¹¹.

¹⁰ TANNER 2019, pp. 35-86; TANNER 2020, pp. 5-7.

¹¹ Per tali considerazioni si veda BLUE 2003 pp. 334-335.

Capitolo I

STORIA DEGLI STUDI LE PIROGHE MONOSSILI NELL'ARCHEOLOGIA ITALIANA

1.1 I reperti analizzati e alcune premesse sulla terminologia

L'oggetto dello studio di questa tesi è un gruppo di reperti archeologici rinvenuti nei depositi dei corpi d'acqua scomparsi, dei laghi, delle lagune e dei fiumi della pianura padana. Questi reperti, nell'archeologia italiana, vengono tradizionalmente denominati "piroghe monossili"¹². In questo lavoro particolare attenzione sarà rivolta alle imbarcazioni monossili altomedievali e alla ricostruzione dei loro utilizzi nel contesto socioeconomico coevo; dal momento che la documentazione edita di queste imbarcazioni presenta un carattere di scarsa sistematicità, si è deciso, di iniziare dalla schedatura delle stesse. La schedatura ha l'obiettivo di quantificare la presenza dei ritrovamenti altomedievali tra i reperti, individuare eventuali forme caratteristiche e valutare i casi di dubbia cronologia¹³. Le schede comprendono i reperti monossili di imbarcazioni, rinvenuti e ancora conservati, nell'area in esame. L'insieme dei reperti presi in esame verrà successivamente denominato "campione".

In questo testo verrà utilizzata prevalentemente la definizione di "imbarcazioni monossili" per indicare i ritrovamenti, dove la parola "monossili" rimanda alla caratteristica di essere costruiti "a partire da un unico tronco d'albero". L'aggettivo, derivato dal greco, significa letteralmente "unico" (μονο-), "legno" (ξύλον)¹⁴.

¹² Tale termine pare diventare comune nella letteratura archeologica alla fine degli anni Sessanta, dopo i lavori di inventario francesi, e in Italia con i lavori di Ottavio Cornaggia Castiglioni. CORDIER 1963; CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967; CALEGARI, CORNAGGIA CASTIGLIONI 1978.

¹³ Si auspica inoltre che la schedatura possa fornire una base per individuare le imbarcazioni meno studiate e analizzate e che, indipendentemente da quanto fatto all'interno di questo progetto, possa essere una base per future campagne di analisi archeometriche e ricerche sull'argomento.

¹⁴ DEVOTO-OLI 2006 p.1737; una prima attestazione di queste imbarcazioni sarebbe nell'*Anabasis* di Senofonte: qui l'aggettivo viene tradotto come "in un solo tronco": "...καὶ ἦκον τῆ ὑστεραία ἄγοντες τριακόσια πλοῖα μονόξυλα καὶ ἐν ἑκάστῳ τρεῖς ἄνδρας ..." (*Xen. Anab.* 5.4.11) (LSJ9 1145).

Nel nostro caso, con l'uso del termine "monossile", però, non si intenderà quindi indicare imbarcazioni fatte di un unico pezzo di legno (o specie lignea) come ritenuto da alcuni archeologi del passato¹⁵, perché questo, come si evince dalla schedatura, non corrisponde alla varietà costruttiva presente nel campione analizzato, dove spesso le imbarcazioni includono, oltre allo scafo, componenti di legno differenti¹⁶. Per questo motivo, il termine, rifacendosi alla perifrasi sopra enunciata, sarà da intendersi quindi in senso più ampio. Solo in questo modo infatti potrà identificare tutti i reperti presenti nella pianura padana e quelli che sono i processi costruttivi che sono stati ipotizzati per queste imbarcazioni.¹⁷

In secondo luogo, con l'aggettivo "monossile", si intende adoperare un termine ormai comune nella letteratura archeologica che si è occupata del tema, ma non si vuole per questo sottintendere alcun tipo di filiazione o di rapporto con le imbarcazioni descritte in epoca classica¹⁸. Le tradizioni di imbarcazioni costruite a partire da un unico tronco d'albero, infatti, sono molteplici, diffuse per il globo e, in molti casi, i ritrovamenti precedono di millenni le attestazioni nelle fonti greche¹⁹. Allo stato attuale delle nostre conoscenze, in Italia sono noti prevalentemente ritrovamenti precedenti al primo millennio a. C. o post-classici e non vi sarebbero, quindi, motivi per sostenere un particolare rapporto tra il nostro gruppo di reperti e quelli citati nelle fonti antiche²⁰.

La parola "natante" verrà utilizzato in questa tesi nei suoi due principali significati: come generico sinonimo del termine imbarcazioni e per indicare, nel caso di un singolo reperto, un manufatto galleggiante che pur essendo di certa origine antropica, per la sua specifica conformazione non parrebbe atto a svolgere da solo la funzione di trasporto di persone o merci attraverso la navigazione (per esempio parte di un pontone, metà piroga doppia, una parte di traghetto)²¹.

¹⁵ CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967, p.6.

¹⁶ Si veda LUCCHINI, BERNABEI 2020, pp. 579-584; e la SCHEDATURA, ALLEGATO 2.

¹⁷ Notando alcune discrepanze negli autori che hanno scritto di imbarcazioni monossili nel passato si è deciso infatti di evitare per quanto possibile l'utilizzo di una terminologia ambigua, seguendo il principio per cui *"una classificazione è tanto più fattibile e non contestabile quando si basa su caratteri oggettivi e verificabili"* GIANNICHECKDA 2016, p.119.

¹⁸ Il termine viene utilizzato translitterato anche in latino MEDAS 1997, p.272.

¹⁹ Per le pluralità delle tradizioni MCGRAIL 2004, p.VI, tra i ritrovamenti più antichi in Italia vi sono quelli del lago di Bracciano FUGAZZOLA DELPINO, MAURO 2014; per il Nord Europa si segnalano la "Canoa di Pesse" in Olanda e i ritrovamenti francesi di Nandy e Noyen-sur-Seine, LANTING 1997, p.645.

²⁰ ASTA 2014, p. 86; per le statistiche aggiornate prodotte in questo lavoro si veda Cfr. II.6

²¹ Per questi due significati, il secondo molto meno comune nel linguaggio corrente, si veda DEVOTO-OLI 2007, p.1776.

La definizione di “piroghe monossili” verrà adoperata come sinonimo d’imbarcazioni monossili e, pertanto, come una definizione generica. Questo termine, ripreso dagli studi francesi, è servito a lungo come “termine ombrello”, in un tempo in cui non vi era desiderio di identificare sistematicamente ogni singolo manufatto per la sua specificità tecnica e per il suo orizzonte cronologico. Inizialmente esso fu utilizzato negli studi di antropologia evoluzionistica di metà Ottocento e in quelli di storia economica, nei quali le imbarcazioni “degli antichi” venivano eguagliate a quelle delle contemporanee popolazioni “primitive” e poste in una posizione di inferiorità culturale e tecnologica rispetto al mondo dei popoli civilizzati²². Simili pregiudizi venivano poi rafforzati nell’atto di assumere, identificandosi con loro, il punto di vista degli scrittori latini nei confronti della tecnologia barbarica, creando un parallelismo tra i “popoli barbari” e le popolazioni indigene a loro coeve²³.

Questa svalutazione della cultura materiale in questione perdura in parte fino agli anni Sessanta, quando ancora nella prima catalogazione i reperti finivano per essere inventariati sulla base di notizie, talvolta prive di foto e schizzi, né esaminati sistematicamente attraverso analisi archeometriche²⁴. L’insieme delle cosiddette “piroghe monossili” tendeva così ad includere alcuni oggetti monossili che non erano considerati imbarcazioni, e ad escludere imbarcazioni monossili marittime ancora in uso ad inizio ‘900, come gli zoppoli²⁵.

Lo stesso termine piroga non avrebbe facilitato la catalogazione. Se infatti oggi, in italiano, si ritiene che questo termine, mediato dal francese, sia di origine caraibica e identifichi per lo più imbarcazioni leggere e di piccola portata, scavate in unico tronco d’albero o in corteccia, si tende, però, a rimuovere altri significati del



Figura 1 *The manner of making their boats, DE BRY 1590 (PD US expired).*

²² CONCETTI DE MARTIIS 1881, pp.228-230; DE MORTILLET 1966, pp.269-271.

²³ JANNI 1996, p.306.

²⁴ CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967, pp.32-42;

²⁵ È il caso dell’imbarcazione di Casalmoro presente nell’inventario di CALEGARI, CORNAGGIA CASTIGLIONI 1978, p.169; per gli zoppoli si veda MAZZOLI 2017, p.219.

lemma. Nei dizionari francesi e italiani del passato, il termine è utilizzato in egual modo per diversi tipi di imbarcazione delle popolazioni delle Americhe, dell’Africa e dell’Oceano indiano²⁶.



Figura 2 Piroghe ormeggiate a St. Louis

Ancora oggi, questa parola viene utilizzata in diversi paesi francofoni, parte dell’ex-impero coloniale francese, per indicare le barche, sia come termine generico, sia per tradizioni specifiche di carpenteria navale diverse tra loro. Tra queste tradizioni vi sono per esempio le piroghe senegalesi, delle imbarcazioni a fasciame, utilizzate per la pesca in mare, che possono arrivare a superare i venti metri di lunghezza²⁷. Queste stesse *pirogues* sono state reimpiegate nel primo decennio degli anni duemila per il trasporto di persone, percorrendo via mare la rotta di migrazione verso l’Europa che aveva come ingresso le isole Canarie²⁸.

Nonostante vi sia una forte ambiguità nella definizione del termine piroga, l’utilizzo frequente di questo termine nel passato per indicare i ritrovamenti monossili non lo rende

²⁶ DEVOTO-OLI 2007, p. 2050; <<Termine generico dato a tutte le imbarcazioni delle popolazioni selvaggia marittime>> PIQUE’1879 p.279; è interessante notare come in alcuni dizionari francesi già di inizio ‘800 il termine venga riferito a imbarcazioni delle due Indie. WILLAUMEZ 1825 p.457; TLF1 1994 lemma *Pirogue*. Un simile uso del termine, fatto però per le imbarcazioni più sottili, è riportato dal capitano di vascello François-Edmond Pâris nei suoi studi etnografici sui navigli extraeuropei PÂRIS 1841, di questo trattato esiste un’edizione ripresa e commentata da Eric Rieth, RIETH 2000 *Voiliers et pirogues du monde au début du XIXe siècle*.

²⁷ FONTANA, WEBER 1982, p.17; queste imbarcazioni coesistono con imbarcazioni di dimensioni minori utilizzate nelle acque interne e sotto costa, anche esse chiamate *pirogues*, alcune di queste costruite a partire da un solo tronco d’albero. CHAUVEAU 1992, pp.32-34 ; CHAUVEAU 1984.

²⁸ VIVES 2017, pp.181-186.

trascurabile²⁹. Per questo, quello che si propone in questa tesi è che esso venga considerato solo come un termine generico, tenendo presente, in modo critico, i diversi significati che gli vengono attribuiti e la pluralità di tradizioni per cui viene utilizzato, affinché il suo utilizzo non vada a sovra-determinare l'interpretazione dei reperti.

Nella tesi si preferirà inoltre l'uso della definizione “imbarcazione o piroga monossile” rispetto alla forma, meno comune nella letteratura archeologica, di “imbarcazione monossila”. Termini come *monossilula*, *monossilone*, *monossilo*, presenti sui dizionari ottocenteschi, non verranno utilizzati, se non nelle citazioni, poiché da tempo caduti in disuso. Il termine “schifo”, in voga nella descrizione dei ritrovamenti dei primi decenni del Novecento e vicino al tedesco *schiff*, non verrà adoperato per il medesimo motivo³⁰.

²⁹ TLF1 1994 lemma *Pirogue*.

³⁰ BROGNOLO 1838, p.784; LIOY 1865 p.420. Il termine *schiff* è utilizzato ancora oggi per definire le imbarcazioni monossili del lago Mondsee nelle Alpi, si veda SCHNALL 1989, p.197.

I.2 Dalla “febbre” delle palafitte alla metà del Novecento

Parlare di imbarcazioni monossili non significa parlare di un tema nuovo, ma di un gruppo di oggetti, provenienti dal passato, che sono stati identificati fin dalle prime ricerche di carattere archeologico in Italia e in Europa. Un’attenzione particolare per queste imbarcazioni compare verso la metà del 1800 negli studi sui rinvenimenti preistorici e, in particolare, in quelli riguardanti i siti palafitticoli. In questo periodo si iniziano a collezionare disegni e misure dei reperti e talvolta si fanno confronti con i ritrovamenti dei paesi vicini³¹.

Negli anni 1853-1854, a seguito di prolungati periodi di siccità estiva, vennero alla luce, nei laghi alpini, i resti di strutture lignee e reperti di vario genere, attorno ai quali si sviluppò rapidamente un forte interesse da parte degli studiosi, del collezionismo e del mercato nero di reperti di antichità. Questi rinvenimenti, in momenti successivi, divennero un mezzo per la costruzione delle identità nazionali dei paesi coinvolti, attraverso l’equiparazione delle presunte civiltà palafitticole ad un’idilliaca e unitaria età dell’oro delle nazioni interessate. In Svizzera, in particolare, si diffusero raffigurazioni di grande successo di questa “civiltà” sia in ambito pubblicitario che nella pittura, dove le



Figura 3 R. A. Bachelin, *Villaggio neolitico lacustre, sulla sponda di un lago svizzero* 1867

³¹ KELLER 1866, pp.210-211; Alcuni esemplari notati in precedenza, tra la fine del Settecento e gli inizi del Novecento, furono conservati presso dei musei europei DE GRANDSAIGNES 1905, pp.451-454.

imbarcazioni monossili comparivano spesso come mezzo di trasporto del cacciatore solitario o come imbarcazione nei pressi dell'abitato palafitticolo (fig.1)³².



Figura 4 Piroga di Mercurago, da GASTALDI 1862 (tav.1 fig.2)

Nel Nord Italia, la situazione non fu sostanzialmente diversa. I primi ritrovamenti interessarono i laghi alpini, in particolare quei siti ritenuti resti di villaggi palafitticoli e resi oggetto di scavo. In questo periodo, spesso vi fu un'attenzione per gli studi d'oltralpe e, sulla base di questi, le imbarcazioni scoperte vengono inizialmente denominate barche, navicelle, canotti e talvolta piroghe³³. Nel 1860 la prima presunta imbarcazione viene rinvenuta nel sito palafitticolo di Mercurago (NO) e portata all'attenzione di Bartolomeo Gastaldi. Questo "canotto" presentava una lunghezza di 1,90 metri, una larghezza di un metro circa e profondità di 30 cm, ma era monco sia della poppa che della prua. L'imbarcazione si perde poco dopo il rinvenimento a causa di un rapido deterioramento del legno e, ad oggi, ne rimane un disegno³⁴. L'assenza di prua e poppa, troncate di netto, potrebbe far dubitare dell'effettiva funzione del reperto, mentre le dimensioni minute richiamano quelle di altre piroghe monossili lacustri³⁵.

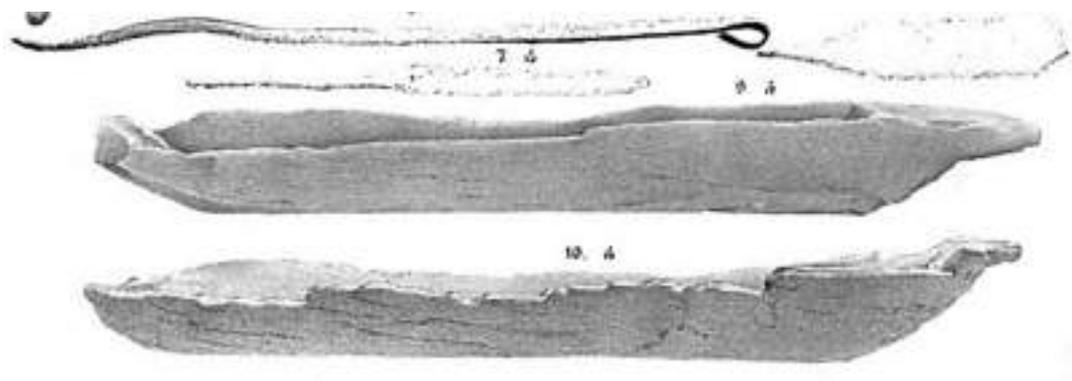


Figura 5 Piroghe e "pale" rinvenute nelle torbiere di San Giovanni del bosco, da Gastaldi 1869, tav. IX

³² MENOTTI 2015, pp.1-5; PERONI 1992, pp.13-15.

³³ MAGNI 1903, pp.4-20.

³⁴ GASTALDI 1862, pp.78-79; Alcuni dubbi sui primi rinvenimenti italiani vengono espressi da PONTI 1986, pp.36-37.

³⁵ Le dimensioni in genere più minute, rispetto alle imbarcazioni fluviali, non sarebbero una caratteristica delle imbarcazioni osservabile solo nelle segnalazioni dell'epoca, ma anche nelle imbarcazioni lacustri presenti nel campione analizzato Cfr. Capitolo II.7.

Alcuni reperti meglio conservati vengono rinvenuti a pochi anni di distanza nella torbiera di San Giovanni del Bosco, presso la frazione di San Martino Canavese (TO): nel 1864, un primo reperto (di lunghezza di 2,54 metri, larghezza di mezzo metro e sponde di 36 centimetri) viene inviato al Gastaldi a Torino; successivamente, emergono diverse piroghe, tutte nella torba sul fondo del lago. Una di queste era integra e presentava due remi al suo interno³⁶. In questi primi decenni di scoperte sono diverse le segnalazioni di imbarcazioni andate perdute. Alcune delle piroghe ritrovate durante l'attività quotidiana di scavatori di torba o pescatori vengono accidentalmente distrutte o usate come combustibile mentre altri reperti, anche se tempestivamente segnalati, finiscono per incorrere in un veloce degrado del legno³⁷.

Nei decenni successivi, imbarcazioni o frammenti di esse vengono rinvenuti ripetutamente presso il lago di Fimon (VI), il lago di Monate (VA), in diverse torbiere presso il lago di Varese e della Polada (BS), vicino a Desenzano³⁸.

Nel 1894 un'imbarcazione monossile viene rinvenuta durante l'escavazione dello scolo Vecchio Cornio, nei pressi di Campagna Lupia (VE). Questa piroga monossile rappresenta una novità, perché si tratta di un'imbarcazione non di origine lacustre. La barca viene inizialmente ritenuta preistorica sulla base del confronto con un gruppo di reperti di varia cronologia ritrovati nelle vicinanze. Negli anni Quaranta, la corretta attribuzione al periodo romano di alcuni reperti del gruppo fa sorgere i primi dubbi sulla validità della cronologia dell'imbarcazione³⁹.

Nella seconda metà dell'Ottocento, una tradizione di "imbarcazioni monossili" e marittime è ancora presente nell'alto Adriatico. Si tratta di imbarcazioni presenti in tutto il golfo di Trieste, chiamati Zoppoli in italiano, *Čupa* in Slovenia e *Ladva* in croato⁴⁰. I primi ritrovamenti di imbarcazioni monossili antiche e quest'ultime, però, non vengono messe in relazione, mentre in casi sporadici vengono comparate alle imbarcazioni moderne del lago di Paladru, già segnalate nella letteratura francese sull'argomento. Più comune tra gli studiosi italiani è la comparazione con le imbarcazioni descritte nelle fonti latine e con le imbarcazioni monossili africane e delle Americhe⁴¹.

³⁶ GASTALDI 1869, pp.18-19.

³⁷ DE SCHIO, TREVISOL, PERIN 1947 pp.244-245.

³⁸ MAGNI 1903, pp.16-18.

³⁹ BPI 1894, p.138; LEONARDI 1941, pp.301-305.

⁴⁰ MAZZOLI 2017, p.219; per un approfondimento su *Čupa* si veda il documentario VALENTINČIČ FURLAN, SKETELJ 2006. *Čupa, the Vessel of the Slovene Fishermen. Slovenian ethnographic museum production.*

⁴¹ MAGNI 1903 pp.20, LIOY 1876 p. 303.

In questo periodo prevale, in Italia, la teoria che le imbarcazioni siano vestigia preistoriche utilizzate per lo più per spostamenti limitati di uomini e per piccoli carichi di materiale da costruzione. Quest'ultima funzione veniva ipotizzata sulla base del rinvenimento, avvenuto a Bienne, di una piroga carica di pietre⁴². Talvolta vengono segnalati altri utilizzi delle imbarcazioni descritti nelle fonti antiche e attribuite alle popolazioni barbariche. I reperti vengono occasionalmente musealizzati, come parte di una stagione dell'umanità ormai conclusa.

La Seconda guerra mondiale rappresenta una battuta di arresto per lo scavo di queste imbarcazioni e talvolta anche la distruzione di specifici gruppi di reperti. È il caso delle piroghe del lago di Fimon. A Vicenza, il museo civico di Palazzo Chiericati, dove erano stati portati i reperti, viene colpito da un bombardamento nel 1945 con conseguente perdita di gran parte della collezione e delle imbarcazioni lì conservate⁴³.

Le due imbarcazioni di Valle Isola (FE) rinvenute casualmente nel 1940 in località Gaiano attenderanno ben otto anni prima di esser indagate interamente. Dopo alcuni precoci tentativi di recuperare i finanziamenti per lo scavo, le imbarcazioni saranno risotterrate per essere poi scavate nel 1948⁴⁴. Nel dopoguerra, un primo testo di sintesi sulle imbarcazioni antiche nel delta del Po riportò, sulla base di una testimonianza orale, come una piroga monossile fosse già stata rinvenuta nel 1875-80 durante la bonifica di Valle Volta (FE) finendo distrutta poco dopo⁴⁵.

⁴² LIOY 1865, pp. 419-420.

⁴³ DE SCHIO, TREVISOL, PERIN 1947, pp. 244-246. Alcuni dei frammenti di piroga scampati al bombardamento sono stati esposti nella mostra temporanea "*Palafitte e Piroghe del Lago di Fimon. Legno, territorio, archeologia*" inaugurata nel Marzo 2022 al Museo Naturalistico Archeologico di Santa Corona.

⁴⁴ BERTI 1987, pp. 20-22.

⁴⁵ ALFIERI 1968, p. 190-192.

1.3 Gli studi e i ritrovamenti del dopoguerra

Nel secondo dopoguerra, la geografia dei ritrovamenti inizia a essere più variegata. Molte imbarcazioni, infatti, emergono durante l'estrazione di materiali nel greto dei fiumi, e durante l'escavazione di canali nei pressi del delta del Po o di antiche aree lagunari, mentre altre vengono alla luce spontaneamente, lungo le sponde fluviali, dopo eventi alluvionali o periodi di siccità⁴⁶.

I reperti, dopo esser stati rinvenuti accidentalmente, iniziano a essere segnalati dai locali alla Soprintendenza e recuperati senza particolare attenzione per il contesto in cui emergono. Specialmente per quanto riguarda i reperti emersi dai fiumi gli autori del recupero sono gli scopritori, i gruppi archeologici o subacquei e gli studiosi locali, che talvolta prelevano il reperto con l'aiuto della Soprintendenza o delle forze armate. È questo il caso delle imbarcazioni oggi conservate al museo di Crema, di quelle rinvenute a Pizzighettone⁴⁷, ma anche di quelle recuperate dal gruppo sommozzatori del Bacchiglione⁴⁸. Queste operazioni restituiscono un numero consistente di scafi, di grosso ingombro e di difficile conservazione, in genere slegati da contesti stratigrafici antropici proprio perché legati ai movimenti dei depositi fluviali⁴⁹.

Allo stesso tempo, avvengono alcuni ritrovamenti in contesto di scavo stratigrafico programmato come quelli dello scavo del Lucone (BS), o quello di Bande di Cavriana (MN), del Museo di Storia Naturale di Verona. Questi interventi di solito riguardano siti di abitati antichi nei pressi di laghi e torbiere⁵⁰.

In questo periodo compaiono delle prime rielaborazioni di tipo teorico sulle imbarcazioni che cercano di occuparsi di tutti i reperti rinvenuti e di proporre una classificazione. Vi sono due principali proposte, quella di Cornaggia Castiglioni e quella di Marco Bonino. Questi tentativi, che seguono i primi cataloghi e inventari europei, uniscono ad un sintetico inventario di reperti delle considerazioni generali che non si discostano metodologicamente dalla precedente stagione di studi.⁵¹

⁴⁶ ERMENTINI 1976, pp.55-56.

⁴⁷ RAVASI BARBAGLIO, pp.37-38.

⁴⁸ Si veda ROSSO 1984.

⁴⁹ BROWN et Al. 1997, p. 190-191.

⁵⁰ SIMONI 1966, pp.45-48; PICCOLI 1980, pp. 15-19.

⁵¹ CORNAGGIA CASTIGLIONI, 1967, pp.5-48; CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, pp.163-172; BONINO 1984, pp.51-57.

Verso la fine degli anni Sessanta, Ottavio Cornaggia Castiglioni, studioso della preistoria, propone la prima classificazione di questi manufatti. L'inventario si basa prevalentemente sull'edito mentre la diversificazione dei tipi su elementi vistosi di morfologia, raggruppando i reperti in quattro categorie. Successivamente lo studioso, insieme a Giulio Calegari, pubblica una versione ampliata dell'inventario con i risultati delle prime datazioni al radiocarbonio. In questo testo le quattro "varietà morfologiche" inizialmente definite subiscono delle modifiche, viene creata una catalogazione comprensiva di tabella di confronto per analogia con quello che avveniva per i reperti ceramici⁵².

Per Castiglioni: "*Per un qualsiasi studio ergologico di materiali preistorici, infatti, risulta assolutamente indispensabile disporre di un efficiente sistema classificatorio*"⁵³. Lo studioso quindi, basandosi sulle forme, individua quattro tipi di prue e poppe, dotate ciascuna di un sottotipo e tre sezioni trasversali; peraltro, pur citandoli, non prende in considerazione i dati cronologici che iniziavano ad emergere, affidandosi ad un comparativismo etnografico, che viene utilizzato, come nel secolo precedente, per formulare delle generalizzazioni sull'intero gruppo di reperti. Queste generalizzazioni precedono l'osservazione, portando lo studioso a privilegiare la rilevanza della lavorazione della parte interna dello scafo, ammettendo per l'esterno solo una vaga "sagomatura"⁵⁴. Le caratteristiche delle singole piroghe monossili vengono quindi iscritte in forme fortemente "idealizzate", minimizzando la variabilità interna al gruppo di reperti. Rispetto agli studi coevi in Francia e Inghilterra, il lavoro di Castiglioni non tiene conto di molte delle problematiche dell'archeologia navale andando ad individuare particolari che apparentemente sembrerebbero ben visibili, ma che da soli non bastano per individuare chiaramente le caratteristiche tecniche del reperto stesso, né tantomeno l'utilizzo dell'imbarcazione.⁵⁵

Qualche anno più tardi, Bonino propone tutt'altro tipo di classificazione. Lo studioso, pur dando per scontato un modello di evoluzione lineare delle costruzioni navali, nota in diversi momenti come la tradizione delle imbarcazioni monossili in Italia non si riesca a mettere in relazione con tradizioni cantieristiche successive. Quindi, suddivide le imbarcazioni in *facies*, su base regionale. Le piroghe monossili, così divise, dovrebbero

⁵² CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, pp.163-165

⁵³ CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p.163

⁵⁴ CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1967, pp.14-18,

⁵⁵ McGrail fece notare alcune problematiche del lavoro del 1967 di Castiglioni segnalando l'assenza di rilievi come materiale di supporto, sostituiti con alcune foto e un solo schizzo misurato, MCGRAIL 1978, p.8

trovare, per l'autore, un confronto con le imbarcazioni tradizionali della medesima area. Questo confronto non viene però documentato in seguito⁵⁶. L'autore nel dividere le imbarcazioni in *facies*, presenta però anche alcune considerazioni, in cui ricollega alcune caratteristiche degli scafi alle condizioni di navigazione dell'ambiente lacustre o fluviale⁵⁷.

Tutt'altro studio viene affrontato alla fine degli anni Settanta da Sean McGrail. Lo studioso, nel suo lavoro "*Logboats of England and Wales: with comparative material from European and other countries*", non propone semplicemente un catalogo di imbarcazioni, ma pone le basi per indagare le fasi costruttive delle stesse; analizza, con l'aiuto di ingegneri navali, le caratteristiche fondamentali da cui dipendono le *performances* delle imbarcazioni e applica tutte le possibili analisi archeometriche per arrivare ad una miglior comprensione dei singoli ritrovamenti. Il lavoro si pone in modo molto critico rispetto ad alcune delle definizioni *a priori* fino ad allora adottate nello studio delle piroghe monossili⁵⁸.

Questo studio viene affinato in articoli successivi con le ipotesi ricostruttive per singoli reperti, calcoli idrostatici e diverse simulazioni di carico. Lo studioso arriva così alla definizione di una rigorosa metodologia per effettuare l'ipotesi ricostruttiva, su carta, di un'imbarcazione⁵⁹. Per quanto riguarda la classificazione dei reperti, McGrail costruisce delle categorie generali, partendo dalle caratteristiche del processo costruttivo meglio osservabili. In generale suddivide tutte le imbarcazioni in due principali categorie sulla base del procedimento tecnico utilizzato nella costruzione. Una prima categoria è quella denominata *shell-built*, o a guscio, in queste imbarcazioni il materiale che costituisce la carena è portante; la seconda è detta *skeleton*, "a scheletro". Nel secondo gruppo la struttura portante, nonché la prima ad essere impostata, è quella formata da madieri e ordinate. Le imbarcazioni monossili rientrerebbero nella prima categoria e vengono ulteriormente suddivise dall'archeologo inglese a seconda delle tecniche utilizzate per arrivare all'imbarcazione finita. Il gruppo delle monossili viene quindi sotto suddiviso in: 1) imbarcazioni prodotte attraverso un processo di riduzione (lavorazione del tronco); 2) imbarcazioni prodotte attraverso un processo di riduzione e costruzione (lavorazione del tronco e aggiunta di fasciame lungo i bordi o di elementi diversi dal blocco primario di legno (caviglie, costolatura, banchi); 3) imbarcazioni prodotte attraverso un processo di

⁵⁶ BONINO 1984, pp. 51-54.

⁵⁷ BONINO 1984, pp.54,58.

⁵⁸ MCGRAIL 1978, pp.1-5, 94-102.

⁵⁹ MCGRAIL 1988, pp. 35-46 MCGRAIL 1990, pp.129-133.

riduzione e trasformazione (lavorazione del tronco e, per esempio, piegatura delle sponde attraverso il fuoco) e 4) imbarcazioni costruite per riduzione, trasformazione, e costruzione, combinando le tecniche precedenti. In particolare, viene fatto l'esempio di un'imbarcazione monossile che per espandere le fiancate, sfrutta sia la piegatura delle fibre mediante calore sia l'aggiunta di alcune tavole⁶⁰.

In Francia i primi "elenchi" di imbarcazioni vengono redatti a più riprese da Cordier a partire dagli anni Sessanta⁶¹.

In un articolo del 1979, Eric Rieth ci fornisce, invece, una panoramica dei problemi di ricerca aperti nell'archeologia navale francese; una consistente parte di questo articolo è dedicata alle piroghe monossili e molteplici sono i problemi che l'Autore evidenzia come critici e ancora aperti. In primo luogo, uno scoglio da superare per l'autore è la svalutazione sistematica di questo tipo di tecnologia avvenuta tra il 1900 e il 1940. Secondariamente a questo problema, segue la ricerca dei caratteri per definire una catalogazione delle imbarcazioni stesse e la determinazione della cronologia delle imbarcazioni, soprattutto quelle rinvenute prima della Seconda guerra mondiale, che venivano recuperate senza nessun tipo di documentazione del contesto e ancora prive di analisi al radiocarbonio⁶². L'aver l'esempio di imbarcazioni di tradizioni moderne come quelle del lago di Paladru (nel dipartimento dell'Isère vicino a Grenoble) e tardo medievali, come quelle del Charente, lo portano a teorizzare come questo gruppo di reperti non possa esser concepito come un'unica tradizione costruttiva dallo sviluppo lineare. Infatti, la presenza di diversi modelli costruttivi sembra coesistere nei reperti, senza che eventuali elementi interpretabili come "innovazioni" si ripetano nei reperti successivi⁶³.

Un grande interesse per queste imbarcazioni nei paesi del Nord Europa si lega alla presenza di reperti d'imbarcazioni monossili espanse e parzialmente "costruite" con l'aggiunta di corsi di fasciame, ma anche di tradizioni di carpenteria navale che partono dall'assemblare assi di grandi dimensioni e tronchi semi-lavorati. Per Rieth, la costruzione di queste ultime imbarcazioni è da relazionarsi concettualmente con il processo costruttivo di imbarcazioni monossili di minori dimensioni⁶⁴.

⁶⁰ MCGRAIL 1985, pp.293-295 ulteriori categorie vengono definite per imbarcazioni "a guscio" diverse dalle piroghe monossili (*logboats*) e per le imbarcazioni costruite con criterio *skeleton first*.

⁶¹ CORDIER 1963 pp.306-315; CORDIER 1972 pp. 206-211.

⁶² RIETH 1979 pp. 213-214.

⁶³ Rieth suggerirebbe inoltre di suddividere lo studio su base regionale. RIETH 1979, p.214

⁶⁴ RIETH 1979, pp.16-17.



Figura 6 Riproduzione del relitto di Bevaix, Museo Latenium, Neuchatel (foto A. Lucchini)

L'etnografia, in questa prospettiva di studi, differisce dalle blande comparazioni di fine Ottocento, diventando un mezzo da utilizzare puntualmente, per comprendere attraverso "la tradizione vivente" dettagli e caratteristiche che oggetti "morti" e "amputati", come i reperti, non possono più rivelare⁶⁵. Questo tipo di approccio, già negli anni Sessanta, è reso possibile dalle nuove opportunità fornite dalla diffusione della documentazione fotografica.

In Germania, Detlev Ellmers evidenzia come le imbarcazioni monossili siano uno dei principali rinvenimenti nell'archeologia navale degli anni Cinquanta. Le imbarcazioni vengono rinvenute specialmente nelle aree torbose, sfruttate in modo incontrollato a causa della carenza di combustibile del primo dopo guerra. A questo tipo di ritrovamento, come in Italia, conseguono forti problemi nella determinazione della cronologia dei reperti. Lo studioso approfondisce lo studio delle imbarcazioni monossili in diversi contributi⁶⁶. In questo periodo in diversi paesi europei la ricerca sulle imbarcazioni sarebbe ancora poco sviluppata e si limiterebbero a pubblicazioni di singoli reperti, notizie o indicazioni sulle tradizioni monossili contemporanee e scomparse⁶⁷.

⁶⁵ RIETH 1979, p.210.

⁶⁶ ELLMERS 1974, pp.137-138. Si veda anche ELLMERS 1973, *Kultbarken, Fahren, Fisherboote. Die Einbaume des Niedersachsischen Landesmuseums Hannover*, pp. 23-62

⁶⁷ MCGRAIL 1978, pp. 5-11; MCGRAIL ci suggerisce questa situazione per Portogallo ed Estonia, dove sono identificate delle tradizioni attive, poche notizie arrivano anche dalla Polonia e dall'Albania, mentre Paesi bassi e Scandinavia presentano per lo più studi su singoli ritrovamenti.

1.4 Gli studi degli anni '90 in poi

In anni più recenti continuano i ritrovamenti di reperti fluviali. Quello che cambia a partire dagli anni Novanta è l'attenzione alla documentazione del singolo ritrovamento, che inizia ad essere eseguita da archeologi o da ditte specializzate⁶⁸. L'operato della S.T.A.S (Servizio Tecnico per l'Archeologia Subacquea) e di funzionari subacquei della Soprintendenza, porta ad una maggior consapevolezza nel recupero e nella documentazione di questi delicati materiali. Questa attenzione nelle fasi del recupero, però, non è seguita quasi mai da uno studio approfondito di questi reperti o dalla pubblicazione della documentazione e culminerà tardivamente nella redazione di inventari parziali.

D'altra parte, la grande diffusione sul territorio dei ritrovamenti, spesso in frazioni e località isolate, fa sì che continuino i recuperi clandestini dei materiali o che i reperti stessi, dopo numerose segnalazioni dei locali agli enti competenti, vengano distrutti o trascinati via dalla corrente dei fiumi⁶⁹.

In alcuni casi, tra la fine degli anni Ottanta e i primi anni Duemila, a causa delle ingenti spese di restauro del legno bagnato e l'impossibilità di valorizzare adeguatamente i reperti in tempi brevi, si creano forti situazioni di frizione tra le comunità locali e i funzionari della Soprintendenza, all'interno della stessa Soprintendenza o tra funzionari e opinione pubblica. Queste frizioni ruotano spesso attorno al riconoscimento e al recupero di nuovi o presunti reperti monossili⁷⁰.

Nel 1996 per far fronte ai problemi conservativi e ai numerosi rinvenimenti della Regione Lombardia, nasce il Centro di Trattamento del Legno Bagnato dove vengono studiate, proprio sulle piroghe monossili, nuove tecniche di restauro. Il centro è ideato per accogliere varie tipologie di reperti da scavo umido, sia piccoli sia grandi reperti da conservarsi in apposite vasche⁷¹. Sui ritrovamenti iniziano ad essere applicate analisi scientifiche in modo sistematico, per l'identificazione del legno e per la sua datazione, provvedendo in alcuni casi anche alla revisione dei reperti noti e delle piroghe già conservate.

⁶⁸ BINAGHI LEVA; MARTINELLI 1995, pp.149-151. Tra le ditte si ricorda la Metamauco di Padova.

⁶⁹ SACHETTI 2002, pp.111-127.

⁷⁰ Tra questi avvenimenti di particolare rilievo il caso della piroga di Barbina, GASTALDI 2003 p.9; Camera dei deputati, discussione, XIV Legislatura, seduta del 10-02-2004, n.421 pp.2-3, e in Piemonte il caso dei resti paleobotanici del torrente Elvo, PIPINO 2007; ALFISI 2007.

⁷¹ GRASSI, MELLA, PERTICUCCI, FIORI 2011, pp. 298-304.

Di particolare impatto è lo studio del 1999 sulla piroga monossile di Lova effettuato da Nicoletta Martinelli e Olivia Pignatelli (*Dendrodata s.a.s*) e dal museo di storia naturale di Venezia. Questa imbarcazione, rinvenuta nel 1894, era stata creduta a lungo preistorica, ma la misurazione del radiocarbonio la colloca tra il 903 e il 1155 d.C.⁷².

Successivamente vengono effettuate ulteriori datazioni su vecchi e nuovi reperti che portano negli anni duemila ad assegnare la maggior parte di essi al medioevo, ribaltando la validità di quelle che fino ad allora erano le teorie più comuni⁷³.

Durante lo stesso decennio, in un panorama pressoché privo di studi complessivi sulle imbarcazioni monossili, alcune tesi di laurea provano a fornire un quadro generale dei ritrovamenti. Le tesi, pur tentando un inventario complessivo dei reperti, hanno ciascuna un *focus* su una specifica area particolarmente ricca di ritrovamenti (la Lombardia, il territorio veneto e il ferrarese) e sono caratterizzate da un differente taglio teorico⁷⁴.

Ad oggi, nonostante le analisi archeometriche sui nuovi reperti siano diventate una prassi, la maggior parte dei lavori sulle piroghe si occupa di dare notizia di singoli ritrovamenti, talvolta collegandoli con qualche maggior evento storico narrato da fonti, ma mantenendo questi reperti sostanzialmente disgiunti dai temi e dai problemi evidenziati dalla ricerca archeologica coeva⁷⁵.

In seguito alla pubblicazione di articoli sulle analisi al radiocarbonio, alcuni archeologi medievisti, guardando ai dati cronologici emersi sulle imbarcazioni, hanno iniziato a relazionare i reperti con i *networks* di navigazione fluviale citati nelle fonti scritte e tracciati dalla distribuzione di specifici reperti sul territorio, domandandosi, in assenza di altre imbarcazioni, se queste evidenze non potessero indicare la ramificazione dei percorsi fluviali utilizzati⁷⁶. Gli indicatori di commercio a lunga distanza, specialmente quelli provenienti da Oriente come le anfore globulari, trovavano una maggior diffusione nei territori di Venezia e Comacchio, lasciando presupporre un ruolo di cerniera di questi

⁷² Il risultato della misurazione riportato nell'articolo 1010±40 BP, l'intervallo suggerito rappresenta il 95,4% di confidenza (1σ) calibrato con la curva IntCal 2013 (e per questo differisce leggermente da quello presente nell'articolo originale) MARTINELLI; PIGNATELLI 1999, pp.207-212; REIMER *et al.* 2013, pp. 1869–1887.

⁷³ MARTINELLI, PIGNATELLI 2005, pp.51-59; MARTINELLI, CHERKINSKY 2009, pp.413-421.

⁷⁴ Si tratterebbe delle tesi di laurea di Alessandro Asta, Fabiana Barbaglio e Rosaria Rufino (ASTA 2003; BARBAGLIO 2006; RUFINO 2009).

⁷⁵ Si vedano per esempio MEDAS 2014, pp.141-147; ALLINI, MEDAS, ASTA, MIARI 2014 pp.117-124; MEDAS 2009, pp.123-137.

⁷⁶ GELICHI 2015, pp.295-297.

insediamenti a vocazione emporiale⁷⁷. Le valli di Comacchio, la laguna di Venezia e il suo entroterra sono interessati da molti resti di reperti monossili⁷⁸.

Negli anni Novanta vengono redatti nel resto d'Europa nuovi cataloghi su base nazionale, nei quali quasi sempre compaiono i risultati delle analisi scientifiche effettuate negli anni e i tentativi di sintesi per singoli gruppi di reperti, mentre prosegue la pubblicazione di articoli e inventari parziali per quei paesi in cui non riesce ad affermarsi una ricerca più strutturata⁷⁹. Un elemento interessante che inizia ad emergere in questi anni riguarda le cronologie tarde di molte piroghe, come si può evincere dallo studio sulle cronologie delle piroghe europee di Lanting o dal catalogo polacco di Ossowski, dove molti reperti risultano essere del XVII e XVIII secolo⁸⁰. Nei paesi di lingua inglese iniziano ad essere formulati degli studi comparativi tra i reperti di aree differenti, in particolare, ricordiamo la tesi di dottorato di Niall Gregory sulle imbarcazioni di Irlanda e Scozia che si basa su inventari e report parzialmente pubblicati per Irlanda e sul catalogo di Mowat, questa tesi prosegue il filone di studi sulle performances delle imbarcazioni iniziato da McGrail, servendosi sempre più di strumenti elaborati per l'architettura navale, guardando allo stesso tempo ai primi risultati di progetti di archeologia sperimentale rigorosi su imbarcazioni monossili e prendendo parte attiva nelle ricostruzioni⁸¹.

In anni più recenti in ambito francese Rieth e Pomey e poi Rieth, propongono alcune classificazioni delle imbarcazioni monossili, tale classificazione presenta delle somiglianze con quella di McGrail partendo apparentemente dai principi costruttivi identificati, proponendo ad esempio un "*architecture monoxyle*" sottrattiva, ma anche un "*architecture monoxyle-assemblée*" sia sottrattiva che costruttiva⁸².

Tali gruppi però vengono formulati sulla base di ipotesi di carattere storico-evolutivo formulate su imbarcazioni di contesto francese e centroeuropeo, sia monossili che su guscio, che presentano però tavole ed elementi longitudinali lavorati per riduzione. Tali imbarcazioni però in ottica di una classificazione analitica come quella precedentemente analizzata potrebbero facilmente rientrare nelle imbarcazioni di categoria a "guscio" lavorate per riduzione e sottrazione senza per questo intrattenere rapporti di derivazione o

⁷⁷ GELICHI 2015, pp.288-295; CALAON 2007, pp.514-515.

⁷⁸ CALAON 2006, pp. 103-107.

⁷⁹ Nel 1995 esce sull'IJNA un articolo sui ritrovamenti tra Russia occidentale e Ucraina OKOROKOV 1995; Per l'Irlanda troviamo i contributi di FRY 1995, LANTING, BRINDELY 1996.

⁸⁰ OSSOWSKI 1999, pp. 212-221 LANTING 1997, pp.627-650.

⁸¹ Si veda GREGORY 1997, MOWAT 1996, L'autore utilizza anche alcuni contributi editi e inediti di Malcom Fry che pochi anni più tardi pubblicherà un catalogo per le imbarcazioni dell'Irlanda del Nord FRY 2000.

⁸² POMEY, RIETH, 2005, pp.190-191.

parentela con le imbarcazioni monossili. Quando McGrail propone una classificazione che utilizza per la costruzione sia un criterio “sottrattivo” che “costruttivo” esso da una parte pone le imbarcazioni monossili con qualsiasi pezzo di valore strutturale aggiunto allo scafo (*Logboats RC*), le (*Extended Logboats RC*) dove l’estensione della superficie avviene aggiungendo ad un primario “guscio monossile” delle ulteriori tavole lungo i bordi, e quindi dove la componente monossile rimane la struttura portante della barca⁸³. Infine, cita un terzo gruppo di barche con struttura a guscio lavorate per sottrazione e costruzione, (*Unstressed plank boats*) in cui rientrano le imbarcazioni con struttura a guscio costruito per accostamento di tavole e pezzi lavorati per riduzione⁸⁴.

L’ipotesi sui reperti centroeuropei di Rieth e Pomey rimane, per la scrivente, un’ipotesi di potenziale validità per il gruppo di reperti per cui è stata formulata, ma che deve ancora essere provata e che non può essere assunta come punto di partenza in una classificazione di tipo deduttivo e nello studio di nuovi reperti perché porterebbe con sé inevitabilmente, una serie di assunti molto specifici e distaccati dalle tecniche di lavoro utilizzate rintracciabili sull’oggetto archeologico, che andrebbero a definire a priori anziché agevolare l’analisi di un nuovo gruppo di reperti.

Personalmente credo che, per esempio, l’opportunità di studiare uno spaccato del contesto economico sociale antico di aree in cui le imbarcazioni monossili e imbarcazioni “monossili-assemblate” compaiono in epoca coeva, potrebbe fornire più prospettive sulla relazione tra queste diverse imbarcazioni, confermando o smentendo, per il determinato contesto, una teoria “del divenire”⁸⁵.

Tra i cataloghi pubblicati vi è anche un lavoro in due volumi sulle piroghe svizzere di Béat Arnold, dal titolo *Pirogues monoxyles d’Europe centrale*. L’autore, oltre alla schedatura, espone delle sintesi basate sui risultati delle analisi al radiocarbonio, propone una classificazione delle proprietà di navigazione e stabilità delle imbarcazioni, partendo dall’analisi di una sezione trasversale, e infine, analizzando una serie di dettagli costruttivi caratteristici del gruppo di reperti presi in esame, giunge alla conclusione che sia possibile circoscrivere la diffusione di alcune peculiarità costruttive nelle imbarcazioni analizzate⁸⁶. Arnold è autore nei primi anni 2000 di un interessante progetto di raccolta digitale delle

⁸³ POMEY RIETH 2005, pp.195-196. RIETH 1998, pp.96-97.

⁸⁴ McGRAIL 1985, pp. 295-299.

⁸⁵ Faccio qui riferimento alle considerazioni presentate da Rieth in RIETH 1998, p.98-99.

⁸⁶ ARNOLD 1996, pp. 7-37.

informazioni sulle imbarcazioni monossili note in Europa e di catalogazione delle stesse, il cui fine è rendere disponibili per la comparazione a studiosi di aree diverse bibliografia e rilievi dei reperti europei difficilmente disponibili nei singoli paesi⁸⁷.

Infine, tra i lavori di rilievo da un punto di vista metodologico si possono ricordare un recente contributo sulle differenti tipologie di riparazione delle imbarcazioni monossili di area inglese pubblicato da Holtzman nel 2020 e una monografia dedicata al reperto della *Poole logboat*, nel 2019. In questo testo, specialisti di diverse discipline hanno riesaminato questa imbarcazione monossile, datata tra il IV e il II secolo a.C., cercando di osservare le differenze dello stato conservativo ad anni di distanza dai primi studi, e di riformulare un'ipotesi delle sue caratteristiche tecniche⁸⁸. Nel lavoro è stato applicato il laser scanner per arrivare a un rilievo più preciso degli scafi e a un modello 3d. Il modello 3d viene sottoposto all'applicazione ORCA3D, utilizzata nell'architettura navale per valutare le *performances* di navigazione dell'imbarcazione e simulare il suo comportamento con diversi carichi⁸⁹. Il processo nel suo insieme non differisce dal percorso teorizzato da McGrail, ma sfrutta le potenzialità del rilievo 3d per acquisire una maggior precisione nella raccolta dei dati e nella formulazione di ipotesi.

Tornando al panorama italiano, sono due i principali problemi che sono stati evidenziati negli ultimi anni e che riguardano lo studio delle imbarcazioni monossili.

Un problema fondamentale riguarda la modalità in cui studiosi e società si rapportano a questi reperti, che per anni sono stati accumulati in seguito ai ritrovamenti casuali, spesso per il fatto di richiamare alla mente un passato più antico di quello poi evidenziato dalle analisi scientifiche. Vi è quindi la necessità di porsi delle nuove domande davanti ai rinvenimenti, domande archeologicamente orientate che possano rapportarsi con i metodi e gli interessi della moderna ricerca archeologica, ma anche restituire e ridiscutere con la comunità la storia del territorio, in modo più puntuale⁹⁰.

Questi reperti, infatti, per la loro doppia natura di imbarcazioni e di reperti archeobotanici di rilievo, sono fortemente legati alla storia ambientale e alla modalità di abitare il paesaggio antico. Il loro numero, quantitativamente imponente rispetto ad altri

⁸⁷ ARNOLD 2002, I materiali contenuti nel CD si sono potuti recuperare grazie alla gentilezza dell'autore del database che ne ha fornito una copia digitale alla scrivente.

⁸⁸ MCGRAIL 1978, pp. 254-257. Per la datazione WILKES 2019, p.8.

⁸⁹ TANNER 2019, pp. 35-85.

⁹⁰ GELICHI 2019, pp.75-76.

rinvenimenti archeologici d'imbarcazioni, dovrebbe iniziare a far sorgere delle domande sul loro ruolo anche in epoca storica.

D'altra parte, la natura di rinvenimenti sporadici dei reperti non giustifica l'acritica riproposizione per ognuno di essi delle interpretazioni di fine Ottocento o di un comparativismo etnografico poco documentato, né tantomeno di poterne trascurarne l'esistenza come dato archeologico. Tutto ciò non solo stona con i risultati delle poche analisi scientifiche fin qui effettuate, ma anche con le possibilità offerte dagli strumenti adoperati oggi nell'ambito dell'archeologia navale, che consentono una documentazione più attenta dei manufatti e in alcuni casi studi più raffinati sulle loro performance.

Un secondo problema riguarda l'assenza di un catalogo dei reperti nel territorio italiano. Il catalogo rappresenterebbe una prima sistematizzazione delle informazioni esistenti e raccolte negli ultimi due secoli, e potrebbe fornirci un'idea delle varietà di imbarcazioni e natanti monossili presenti nella penisola⁹¹.

Il presente lavoro, avendo come fine ultimo lo studio dei materiali relativi all'epoca altomedievale intende rapportarsi con la prima delle due problematiche. Per questo motivo si è ristretta l'analisi ad uno specifico comprensorio, quello della valle del Po. Questa unità di territorio è di particolare rilievo in relazione agli studi storici sulla navigazione fluviale altomedievale, ma è anche ricca di rinvenimenti e la sua delimitazione data dalla presenza dell'arco alpino e appenninico delimita naturalmente la connettività dei suoi bacini idrici. Tutto ciò ha richiesto comunque un lavoro di selezione e schedatura preliminare dei reperti per arrivare ad un riconoscimento di quelli effettivamente databili all'alto medioevo, a causa della poca sistematicità degli studi esistenti.

Il campione preso in considerazione per la schedatura comprende solo imbarcazioni conservate, o che prima di esser distrutte sono state datate al radiocarbonio e ben documentate. Questo per non incappare in reperti distrutti e non documentati, spesso confusi e sdoppiati negli inventari del primo dopoguerra.

Tutti i materiali però, anche se parzialmente documentati, avrebbero ragione di entrare in un eventuale lavoro di catalogazione, come per esempio le imbarcazioni del Fimon, precocemente distrutte dagli eventi bellici. In questo lavoro materiali di questo tipo o fuori dal comprensorio saranno occasionalmente tenuti in considerazione come elementi di confronto, cercando di argomentare e documentare per quanto possibile ciò che verrà

⁹¹ ASTA 2010, pp.253-255.

presentato. Nella schedatura del presente lavoro, invece, si cercherà di presentare i reperti nel modo più dettagliato possibile attraverso indicazioni sul loro recupero, il luogo di ritrovamento, la loro storia conservativa, le loro principali misure e analisi archeometriche, per cercare di dare sia dei dati quantitativi che descrittivi per affrontare problemi teorici quali la classificazione dei reperti, il loro stato di degrado, le modalità di determinazione della loro cronologia, l'esistenza o meno di "tipologie riconoscibili". La definizione di questi aspetti teorici andrebbe considerata anche all'interno di un moderno catalogo, ammesso che questo tipo di operazione, in senso tradizionale, di un catalogo cartaceo, possa avere ancora un'attualità.

Un primo dubbio della scrivente riguarda infatti la sensatezza o meno di produrre un catalogo cartaceo su base nazionale, quando il fenomeno delle piroghe monossili risulta ampiamente diffuso e in comune con molti paesi europei, in cui alcuni tentativi di analisi comparata sono già stati affrontati. Una sintesi completa degli studi avvenuti nel nostro paese potrebbe risultare interessante, ma rischierebbe se non operata con attenzione di rimanere linguisticamente e editorialmente poco accessibile a quei paesi dove questi reperti hanno avuto una storia degli studi più lunga e continuativa. Un secondo problema, che riguarda tutti i vecchi cataloghi, è quello dell'aggiornamento. I ritrovamenti archeologici di imbarcazioni monossili, infatti, continuano a susseguirsi e, considerando ciò, la possibilità di una forma ibrida, di un catalogo digitale, come già colto da Arnold nei primi anni duemila, potrebbe forse portare ad una più facile fruizione e aggiornamento dei reperti da parte degli studiosi⁹².

Infine, il problema forse più rilevante riguarda le finalità di un catalogo, un buon catalogo dovrebbe derivare da una progettualità sia essa legata all'approfondimento conoscitivo dei reperti o ad un piano della tutela degli stessi per gli addetti ai lavori. Ma poiché come cercherò di illustrare, dagli studi italiani svolti fino ad ora, non è realmente possibile una categorizzazione per tipologie di queste imbarcazioni che ne aiuti la comprensione, prima di imbarcarsi in una tale opera bisognerebbe trovare un quadro di trasmissione delle informazioni rappresentate da questi reperti e soprattutto fugare i dubbi

⁹² ARNOLD 2002, pp.129-132. Alcune considerazioni statistiche sull'emergere di imbarcazioni in nord Italia negli ultimi cinquant'anni sono proposte nel capitolo II (*grafico* 3). In questo stesso lavoro sono stati esclusi dalla schedatura i reperti emersi negli ultimi anni che sono ancora in corso di studio presso soggetti diversi e per cui manca una pubblicazione con i dati per un'identificazione preliminare. Un esempio sono i ritrovamenti avvenuti durante la siccità estiva del 2022. In questo caso la notizia è stata in parte riportata dai quotidiani locali, si veda FERPOZZI 2022.

sulle ragioni per un tale impegno, rispondendo ad una domanda basilare: come questi reperti possono arricchire la nostra conoscenza del passato?

Capitolo II I REPERTI DA ANALIZZARE E LA FORMULAZIONE DI DATI STATISTICI

II.1 Mettere ordine tra le fonti: la raccolta dati, la documentazione e il campione analizzato

La raccolta dati effettuata per il presente lavoro ha avuto come oggetto le piroghe monossili ancora esistenti e come principale obiettivo quello di definire un gruppo di reperti tracciabili, da cui poter partire per gli studi sull'argomento. Per poter meglio inquadrare il fenomeno, questa prima raccolta di informazioni si è svolta senza guardare alle cronologie, note o presunte, associate in passato ai manufatti, ciò è stato fatto per avere un quadro generale dei reperti ancora esistenti e per verificare ed eventualmente mettere in discussione in seguito i criteri che sono stati fino ad ora utilizzati per la loro datazione.

La principale difficoltà dell'operazione è stata determinare con quali criteri affrontare il carattere vario della documentazione. Come già anticipato nella storia degli studi, infatti, non sempre questi reperti sono stati al centro di una progettualità archeologica in grado di organizzarne lo studio attraverso una raccolta dati e mettere in relazione a specifiche domande le informazioni provenienti dalle analisi. Fino agli anni '80 i recuperi, di natura prevalentemente emergenziale (*grafico 2*), si sono tradotti, in sintetici *reports*, in cui si tendeva a considerare il dato-reperto come una realtà materiale e oggettiva da tutelarsi indipendentemente dalle domande di ricerca. Così, in linea con quello che avveniva con buona parte dell'archeologia d'emergenza, si è arrivati all'accumulo sistematico, ma poco ragionato, di reperti e d'informazioni sui manufatti, raccolte con criteri non omogenei⁹³.

Un fatto particolarmente insolito che caratterizza il recupero delle piroghe è che i ritrovamenti arrivati fino a noi sono stati prevalentemente segnalati dagli abitanti delle aree limitrofe, o dai lavoratori durante lo svolgimento delle proprie attività (*grafico 1*)⁹⁴. Fino agli anni Ottanta, inoltre, le piroghe monossili, venivano talvolta sistemate in musei locali,

⁹³ BROGIOLO 1997, pp. 20-21

⁹⁴ Simili condizioni di ritrovamento sono state segnalate anche in Norvegia e in Lituania LIUDVIGSEN 2019 pp.171-173.

in territori comunali o privati, e solo in seguito veniva interpellata la Soprintendenza⁹⁵. Le testate giornalistiche, talvolta, erano contattate per immortalare il momento del recupero e assistevano alle operazioni scattando le prime foto delle imbarcazioni. Queste situazioni hanno portato al crearsi di più canali di documentazione, molti dei quali non ufficiali.



*Grafico 1 **Composizione degli scopritori dei reperti**, per reperti intendiamo tutte le piroghe monossili rinvenute, successivamente riconosciute dalla Soprintendenza e che vengono presi in considerazione nel campione (cfr. Cap. II.1.2).*

⁹⁵ SACCHETTI 2001 per alcune vicende si vedano i reperti a pp.113-114, 121-123; nella schedatura ID 71, 75, 76, 77, 78, si veda anche ID 81, che secondo le note dell'inventario del museo di Pizzighettone fu portata in museo dopo esser stata conservata in una cascina della zona negli anni '90.

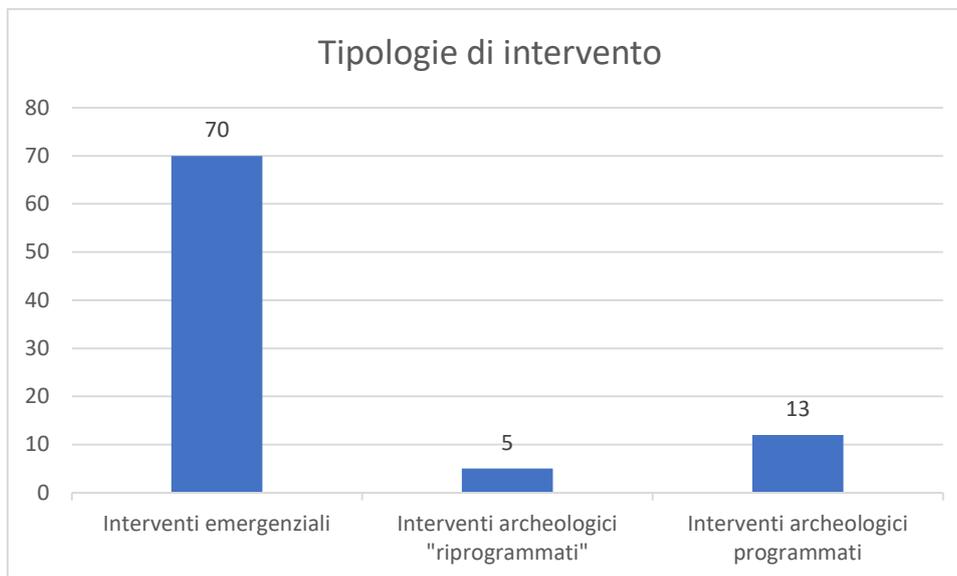


Grafico 2: Tipologie di Intervento. Il grafico ci dà informazioni sulle tipologie di intervento che hanno restituito informazioni su reperti. La prima categoria è quella dei ritrovamenti emergenziali, si tratta di recuperi di reperti rinvenuti già fuori da un deposito di sedimenti o sterrati durante lavori pubblici/privati. I reperti che conosciamo attraverso prospezioni e scavi sono noti attraverso interventi archeologici programmati (frutto della ricerca o della tutela, come gli scavi con finalità di ricerca e la verifica dell'interesse preventivo); Per "intervento archeologico riprogrammato" si intende invece una situazione ibrida dove i reperti che vengono intercettati durante lavori pubblici vengono scavati in un secondo momento da professionisti. Gli interventi di scavo "riprogrammato" differiscono da quelli propriamente emergenziali, perché partono dal presupposto che non prelevando immediatamente il reperto dal deposito al momento del ritrovamento vi possa essere una preservazione maggiore delle informazioni, magari di tipo stratigrafico. Tuttavia, nei ritrovamenti di legno archeologico imbibito l'esposizione all'aria porta velocemente al degradarsi del legno e tra i primi segni di questo processo troviamo la perdita dei segni di lavorazione, inoltre, l'ambiente fluviale o lacustre di questi ritrovamenti si caratterizza spesso di una stratigrafia naturale complessa che grazie all'impiego di specialisti e ad un investimento economico non indifferente sullo scavo può aiutare a ricostruire informazioni ambientali, ma più difficilmente ci restituisce informazioni sul contesto culturale di cui il manufatto fa parte. Da questo dovrebbe derivare che tale riprogrammazione andrebbe attentamente valutata nei termini di calcolo delle tempistiche, costi e benefici.

⁹⁶.

⁹⁶ Per il veloce degrado del legno archeologico e dei segni di lavorazione si veda CASTELLETTI, MOTELLA DE CARLO 2011, p.287; al di là dei problemi relativi alla documentazione sussistono inoltre una serie di problematiche che possono vanificare la conservazione dei reperti risepelliti. Perché la conservazione possa essere efficiente c'è necessità di conoscere prima e monitorare poi le caratteristiche ambientali dei luoghi di conservazione o risepellimento (eventuali processi di erosione del sito, capacità di prevedere la variazione di temperatura e di PH). Per il legno archeologico imbibito il rallentamento del degrado dipende inoltre dalla possibilità di ridurre al minimo il livello di ossigeno nell'acqua (dolce o salata) che lo conserva affinché si possano fermare le attività dei batteri e dei funghi nelle sue cellule BRODA HILLS 2021, p.41-44. BJORDAL, NILSSON 2007, appendix A

Se osserviamo le informazioni oggi disponibili sulle imbarcazioni possiamo vedere che esistono diverse tipologie di fonti: lettere con segnalazioni di ritrovamento, la corrispondenza dei musei, le note d'inventario, le relazioni dei professionisti negli archivi istituzionali, i ringraziamenti agli scopritori⁹⁷. Tra le pubblicate vi sono invece, le notizie dei ritrovamenti sui quotidiani, i contributi delle riviste dei musei e dei gruppi archeologici, infine proprio per la larga partecipazione ai ritrovamenti degli anni '70 e '80, stanno ora iniziando ad emergere materiali inediti di privati, confluiti nelle raccolte cittadine o



Figura.7 Corte dei Cortesi 1976, Foto ritraente parte della Famiglia Chiodelli e amici durante il recupero della piroga oggi al museo di Crema (Foto riprodotta per gentile concessione di Paola Chiodelli)

⁹⁷ Per la disamina dei documenti consultati si rimanda alla bibliografia

trasmessi decenni dopo attraverso i social media (*fig. 7*).

I primi inventari della seconda metà del '900 tendono a basarsi sulla documentazione ufficiale, fatta di lettere, toponimi e qualche misura. Le lunghe liste di reperti corredati da misurazioni citano i ritrovamenti dandone notizie non sempre precise, sono poi comuni le informazioni d'imbarcazioni distrutte e poco materiale illustrativo allegato poiché una riproduzione fotografica ufficiale spesso mancava⁹⁸. Ciò ha generato una certa confusione negli studi successivi portando allo sdoppiarsi delle imbarcazioni. Questo problema se non indirizzato crea ripercussioni anche nella corretta attribuzione delle analisi archeometriche, con conseguenti errori nel datare elementi tecnici nelle imbarcazioni, o nel verificare la presenza di reperti in un determinato bacino lacustre o fluviale, riducendo la possibilità di trarre dai reperti informazioni rapportabili a un preciso contesto geografico e temporale⁹⁹.

II.1.1 Interpretazione e "attribuzioni"

Per cercare di mettere ordine tra le notizie a disposizione si è operato un confronto critico tra le fonti di diverso genere. In primo luogo, dove non discordanti, sono state prese in considerazione le informazioni degli archivi della Soprintendenza, foto d'epoca e articoli di quotidiani locali riguardanti il rinvenimento di reperti; secondariamente, le pubblicazioni sull'argomento, le segnalazioni di volontari e i lavori di tesi.

A questo punto si considera un problema fondamentale comprendere come è avvenuta nelle situazioni sopra riportate l'identificazione dei primi ritrovamenti di piroghe. Fino alla fine degli anni '70 la Soprintendenza tendeva a gestire il riconoscimento dei reperti fluviali

⁹⁸ all'archivio di Milano i materiali fotografici esistenti degli anni '70 erano sostanzialmente quelli trasmessi dai locali, si veda anche il fascicolo Pizzighettone dell'archivio topografico. La scarsità di foto è riscontrabile anche in CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 e in CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967, i due lavori sono inoltre poveri di rilievi archeologici, come già segnalato da McGrail, MCGRAIL 1978A, p.8.

⁹⁹ Per fare alcuni esempi si ricorderà la piroga riportata dall'inventario di Castiglioni e Calegari e rinvenuta nel 1974 nell'Oglio "Scandolara Ravera" in campo "Sgazzina". Si tratta probabilmente di una trascrizione erronea del ritrovamento di Scandolara Ripa d'Oglio in Campo Sgarzina avvenuto sull'Oglio nel medesimo anno e registrato nella documentazione del museo di Crema da Beppe Ermentini. Non sono note piroghe a Scandolara Ravara (CR), paesello per altro nei pressi del fiume Po e non Oglio. CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p.177 n. 37. In un simile discorso possono rientrare le imbarcazioni che ad un certo punto della loro esistenza "documentata", vengono dichiarate disperse, ma che rientrano dopo qualche decennio nell'inventario dei musei per esigenza di riordino dei reperti conservati, ne può essere un esempio la piroga di Formigara rinvenuta alla fine del 1972 (*fig.10*). Si tratterebbe di un reperto conservante solo la prua, andato disperso e poi identificato in una delle tante imbarcazioni conservate al Museo di Crema SACCHETTI 2001 p.115.

di rinvenimento occasionale attraverso la corrispondenza¹⁰⁰. Per questo, a molti anni di distanza, si è deciso di rivedere l'identificazione dei reperti, facendo riferimento ai criteri minimi stabiliti da McGrail, per tutti i reperti che non sono stati rinvenuti in scavo o con l'intervento di archeologi. Lo studioso, infatti, per l'ambito inglese aveva già messo appunto alcuni criteri generali che permettevano di restringere preventivamente il campo di appartenenza dei manufatti monossili rinvenuti. La proposta consiste nell'individuare la presenza di due o più degli attributi da lui definiti nella documentazione o nell'esame autoptico dei natanti al fine di arrivare ad una prima interpretazione come imbarcazione¹⁰¹:

A) Il reperto è stato rinvenuto nei pressi dei depositi di un bacino idrico del passato ancora attivo

B) Il reperto è in associazione con altri reperti nautici come ancore, remi, pertiche, pali per l'ormeggio.

C) I resti del reperto sono simili ad altre imbarcazioni monossili.

D) I resti del reperto hanno caratteristiche normalmente associate con le imbarcazioni traverse (banchi da canotto), costolature, bilancieri, specchi di poppa¹⁰².

E) Il reperto ha una lunghezza minima di 1,5 metri

Questi criteri se pur all'apparenza poco stringenti permettono di valutare la documentazione svolta prima degli anni '80 e a interfacciarsi con reperti molto danneggiati.

Infatti, anche se questa selezione non rende certa un'identificazione come manufatti navali né può escludere episodi di riuso dei reperti per altro scopo, ci permette di eliminare la maggior parte dei monossili di altra destinazione (reperti con destinazione funeraria, abbeveratoi, recipienti per preparazioni alimentari e reperti di origine dubbia). In particolare, il fatto che i soli criteri B, C, D mirino a identificare specifiche componenti nautiche del reperto, permette di non far dipendere l'interpretazione unicamente da quello

¹⁰⁰Si fa qui riferimento alle lettere e le veline conservate nel fascicolo Formigara e fascicolo Pizzighettone nell'archivio topografico della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova, sede archivio (archivio nella sede di Milano via Edmondo de Amicis)

¹⁰¹ McGrail si era trovato infatti a svolgere un vero e proprio *survey* con situazioni di documentazione non sistematica MCGRAIL 1978B pp.46-48; MCGRAIL 1997. pp.103-105.

¹⁰² Per i criteri che riporto qui tradotti si veda MCGRAIL 1978A, pp 18-19. Esisteva un sesto criterio che era presente nella tesi di dottorato depositata, ma fu eliminato dall'autore per la pubblicazione si tratta di "assenza di corteccia e alburno" MCGRAIL 1978B p.48 la validità di tale criterio per i reperti italiani sarà considerata in seguito.

che sappiamo fino ad ora delle costruzioni navali antiche o dall'esperienza del singolo operatore¹⁰³.

Un secondo problema da affrontare, invece, è legato alla natura discontinua della documentazione italiana e alla conservazione travagliata delle imbarcazioni. Molti dei reperti analizzati infatti sono rimasti in deposito per anni, senza che le analisi e i dati del ritrovamento fossero adeguatamente associate all'oggetto, attraverso foto o contrassegni sul reperto, portando infine a situazioni di confusione in tutti quei luoghi in cui veniva collezionata più di una piroga monossile. Negli anni questo ha portato ad effettuare vere proprie "attribuzioni" ad ogni nuovo intervento conservativo sui reperti, con esiti non sempre positivi. Uno di questi casi è quello della vasca di conservazione dei reperti di Crema, che ha ospitato Dieci reperti, di questi alcuni erano già in condizioni frammentarie al momento del ritrovamento, altri transitavano dalla vasca prima dei trattamenti.

Per questo motivo per risolvere le controversie sull'identificazione dei reperti esistenti, dove vi erano trasmissioni di dati discordi si è tentato, nel quadro del presente lavoro, di fissare dei principi che permettessero di affrontare le incongruenze delle interpretazioni passate. Tali criteri però richiedono la conoscenza della bibliografia sulle piroghe, delle proprietà del legno, il sostegno di materiale fotografico o la possibilità di effettuare misure dirette sugli stessi¹⁰⁴.

- In presenza di un gruppo di piroghe conservate insieme, la misurazione diretta è il primo elemento da prendere in considerazione per il confronto con i reperti riportati nella bibliografia.
- Un reperto che non presenta prua o poppa al momento di ritrovamento, non può oggi disporre di entrambe le estremità.
- Un reperto che non presenta fratture recenti non può aver incrementato o diminuito le sue dimensioni al di là di quelle che sono le percentuali di ritiro/rigonfiamento del legno.
- Un reperto che presenta nodi e la loro tipica fibratura al momento del ritrovamento non può perderne i segni successivamente a meno che le parti

¹⁰³ MCGRAIL 1997, p.103

¹⁰⁴ Un approfondimento sulle proprietà del legno e sul degrado del legno archeologico imbibito per una miglior interpretazione dei reperti si può trovare nel paragrafo dedicato alla tafonomia II.3

dello scafo interessate da questa caratteristica non siano andate perdute nel tempo intercorso.

Da quest'ultima considerazione ne deriva che i nodi più grossi si possano spesso posizionare sulla base del materiale fotografico, permettendoci di seguire gli spostamenti di un reperto nelle nuove collocazioni (fig.8,9). Bisogna tuttavia tener conto che tali elementi che si possono riscontrare nelle fotografie non sono misurabili perché ogni fotografia risente di diversi fattori, tra cui la distanza e l'angolo visuale dell'operatore che l'ha scattata, per questo nel caso dei nodi le forme individuate andrebbero verificate sull'oggetto ancora esistente.

La verifica e la misurazione di reperti presentati come “ambigui” in letteratura ha dato modo di approcciarsi a nuove interpretazioni per le imbarcazioni inedite, ma anche di valutare la “precisione” degli allegati grafici presentati da studiosi del passato.¹⁰⁵ Il controllo incrociato delle informazioni con l'anno di pubblicazione delle stesse può aiutare



Figure 8,9; La prima foto mostra un dettaglio della piroga rinvenuta ad Ostiano (ID 75) nel giorno in cui è stata posizionata nella scuola elementare del paese (Foto SABAP), la seconda ritrae la piroga di Ostiano nella sua attuale collocazione (foto A. Lucchini 2020); In entrambe le foto è visibile la prua della piroga di Ostiano, sulla fiancata sinistra un grosso nodo circolare che con la deformazione della fibratura ha generato due punti di frattura nella parte superiore della sponda.



Figura. 10

Foto della piroga di Formigara nei giorni del recupero seguito da Ermentini, dicembre del '72, la piroga manca della poppa ed è lunga 6,60 m. (ERMENTINI 1973)

¹⁰⁵ Per esempio, si è potuto appurare che la maggior parte della documentazione di Castiglioni si compone di schizzi idealizzati, di cui molti evidentemente non ripresi dal vero, si veda foto e descrizione delle schede ID 26 Casalmoro; ID 16 San Cipriano a confronto della descrizione riportata da CORNAGGIA CASTIGLIONI; CALEGARI 1978, p. tavv.17-18.



Figura.11 (Foto SABAP 2006) Imbarcazione nel chiostro del museo di Crema (ID 17), identificata come Formigara durante i lavori del 2005-2009, viene dichiarata di lunghezza di 6,60 m, presenta la prua e la poppa



Figure. 12, 13; Prua e Poppa dell'ex imbarcazione del chiostro (ID 17), oggi nella sezione fluviale di Crema. Presenta una prua e una poppa coincidenti con quelle fotografate negli anni 2005-2009, identificata nelle didascalie della sala come proveniente da Formigara, è stata misurata a più riprese dalla scrivente tra 2020-2021 e misura 8,30 m (A. Lucchini 2021).

II.1.2 *Il Campione*

Dopo aver iniziato a tracciare i reperti conservati nella documentazione consultata e a scartare quelli che invece erano andati precocemente perduti o con insufficienti informazioni, si è deciso di utilizzare alcuni accorgimenti per formalizzare i dati così ricavati: da una parte si è costituito un gruppo denominato “campione”, per cui è stato redatto uno schedario composto da reperti già analizzati in passato o ancora esistenti e che sono ad oggi univocamente individuabili; dall'altra si è prodotta una lista che contiene i reperti andati persi senza la possibilità di fare analisi, quelli trafugati o smarriti¹⁰⁶.

Durante la schedatura del campione si è poi scelto di prendere in considerazione solo le datazioni assolute delle imbarcazioni o quelle effettuate sulla base di scavi stratigrafici documentati, implicando che al momento non si possa datare con certezza un'imbarcazione monossile in assenza di legno¹⁰⁷. Questa scelta ha portato alcune delle stime effettuate sui reperti del campione ad essere sistematicamente più basse rispetto a quelle proposte in passato da altri studiosi, ma ha permesso altresì di ricondurle a dei reperti chiaramente individuabili¹⁰⁸.

L'obiettivo è infatti provare a rispondere a domande che siano in grado di mettere in relazione diversi elementi di queste imbarcazioni al territorio, Per esempio, possiamo identificare una relazione tra dimensioni e tipologia di bacino idrico? Tra dimensioni e cronologia? E tra cronologia e bacino idrico?

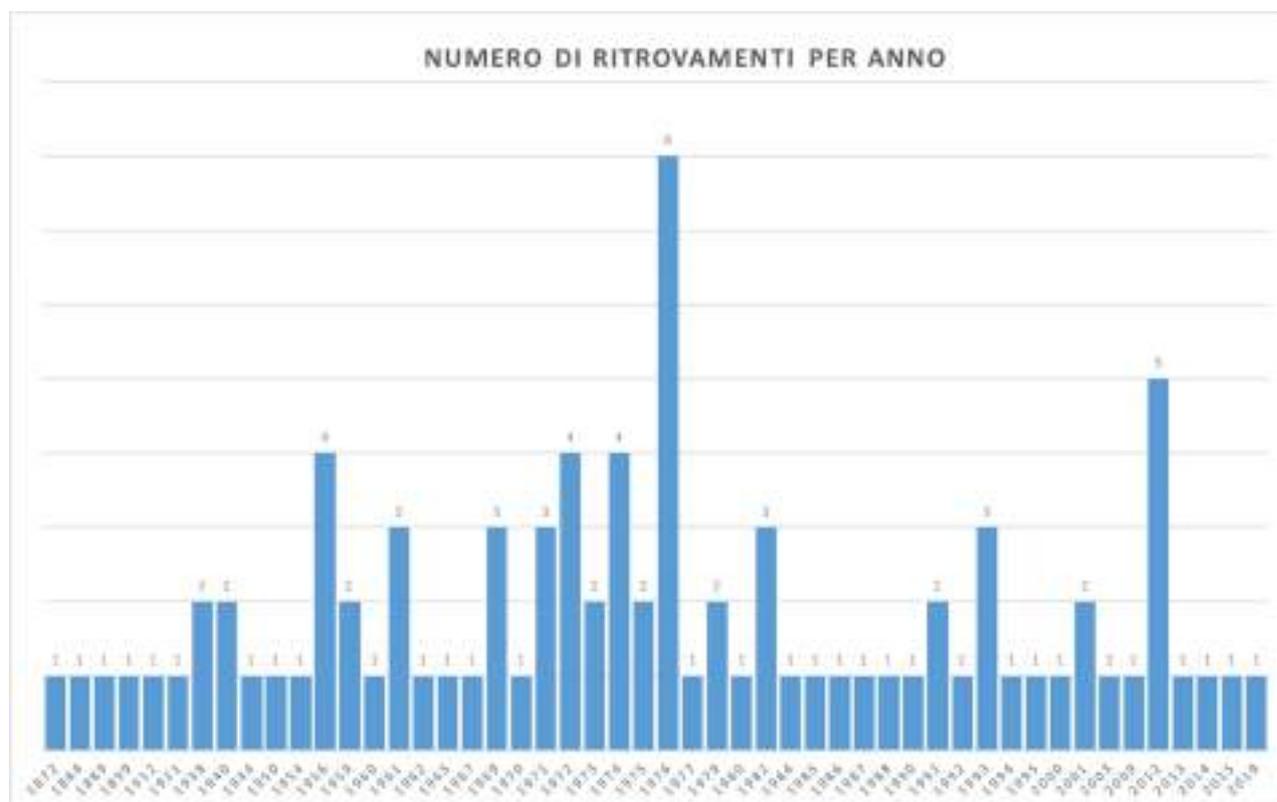
Non si esclude, infine, che qualcuno dei reperti perduti della prima lista possa essere ritrovato e rientrare a tutti gli effetti nel campione in futuro. Tale aggiornamento sarebbe auspicabile, così come l'integrazione dei nuovi ritrovamenti, se osserviamo l'andamento dei ritrovamenti negli ultimi cinquanta anni, infatti, questi avvengono con una media

¹⁰⁶ Per le schede si veda la sezione “SCHEMATURA DEI REPERTI” alla fine del lavoro. Si raccolgono in questa lista, i reperti che risultano scomparsi, trafugati o che sono stati segnalati negli anni dai volontari ma mai indagati e che compaiono nelle pubblicazioni ufficiali. Alcuni di questi reperti sono scomparsi nei trasferimenti tra abitazioni private e musei, altri non sono mai giunti in museo, altri ancora sono stati trascinati o ricoperti dal fiume, prima di un intervento. In ogni caso per questi reperti non si hanno al momento dati per confermarne l'esistenza. Sono presenti anche frammenti di reperti monossili di alcuni piccoli musei di cui non è stata ritrovata documentazione ufficiale in archivio e che non si sono potuti analizzare personalmente.

¹⁰⁷Per le problematiche delle datazioni sulla base della forma e della stratigrafia si veda MCGRAIL 1978A, pp.105-108; per alcune considerazioni specifiche sulle analisi tipologiche in Italia Cfr. II.2

¹⁰⁸ ASTA 2014, pp.84-85.

superiore al reperto all'anno risultando quindi un'evenienza tutt'altro che trascurabile (grafico 3)¹⁰⁹.



¹⁰⁹ Il grafico riportato fa riferimento al campo "Data di rinvenimento" delle schede.

II.2 Esame autoptico, discrepanze tra la documentazione moderna e le classificazioni del passato

Nella raccolta dati si è dato ampio spazio all'esame autoptico e quindi all'osservazione diretta delle imbarcazioni, e alla loro misurazione ogni qualvolta accessibili. Questo ha portato quasi subito all'emergere di una serie di incongruenze tra i reperti e i tentativi di

classificazione del passato. Le incongruenze investono, come vedremo, la documentazione grafica proposta da Ottavio Cornaggia Castiglioni (1907-1979) e le modalità da lui riportate per la descrizione delle imbarcazioni.

Da una parte lo studioso non prende in considerazione l'impatto del degrado sui reperti, lavorando spesso in assenza di foto e di analisi dirette sugli stessi, dall'altra definisce delle forme a livello astratto a cui poter idealmente ricondurre tutti i reperti ritrovati. Tali forme però, soprattutto quelle con cui identifica la sezione trasversale, non sono di fatto sufficienti per fornirci un'idea delle *performance* dell'imbarcazione in acqua (fig. 14)¹¹⁰.

TASSONOMIA DELLE FORME			
TIPO A		Semicircolare	
SOTTO TIPO A1		Rostrato	SOTTO TIPO A2
		Appendicolato	
TIPO B		Appuntito	
SOTTO TIPO B1		A prua quadrata	SOTTO TIPO B2
		Ogivale	
TIPO C		Piatto	SOTTO TIPO C1
		Piatto con sporgenza	
TIPO D		A specchio	SOTTO TIPO D1
		Specchio aggiunto	
SEZIONI TIPO			
S1		Semicircolare	S2
		Sub circolare	S3
		Quadrangolare	

Figura 14 Tavola della Tassonomia delle forme delle piroghe, tratta da CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978

Allo stesso tempo a riprova dell'astrattezza della proposta, Castiglioni non fornisce mai delle misure o dei rapporti per codificare i suoi esempi di sezioni, di prue o di poppe, fornendo quindi degli elementi di confronto non testabili. D'altronde lo studioso non era guidato da specifici interessi di archeologia navale né dalla volontà di capire esattamente le potenzialità delle piroghe, per lui la base di un qualsiasi studio sulla cultura materiale "preistorica" doveva essere intrapreso attraverso la classificazione e, similmente a quanto

¹¹⁰ CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p.164

avveniva con i materiali ceramici, l'obiettivo era permettere una codificazione della descrizione morfologica, mentre le capacità da lui "presunte" delle imbarcazioni erano date per scontate sulla base dell'analogia con imbarcazioni monossili e non, di altra provenienza¹¹¹.

Una prima criticità che possiamo riconoscere è come Castiglioni applicasse i suoi tentativi classificatori ad un gruppo di materiali differenti per età e provenienza, quando questo metodo può dar qualche risultato **solo in contesti stratigraficamente, cronologicamente e geograficamente definiti.**

Un ulteriore problema non trascurabile nella definizione delle sezioni e degli altri elementi è come nel farla Castiglioni ignori il degrado del legno, andando di fatto a classificare la forma dei reperti senza considerare la differenza tra questi e le imbarcazioni antiche. Al contrario, nei medesimi anni in Nord Europa, nasceva nel simposio di Greenwich un interesse peculiare nei confronti di questo problema, volto ad indagare le specificità del degrado ligneo per aver una maggior comprensione delle deformazioni presenti nei resti archeologici¹¹².

Quella che parrebbe una lunga divagazione potrebbe finire qui, se non fosse che gli studi di Cornaggia Castiglioni hanno avuto molto seguito in Italia tra gli studiosi non specialisti e anche tra qualche archeologo navale, valicando nella loro applicazione gli anni e il contesto in cui erano nati. Le tipologie del 1978 sono state interpretate in termini più semplicistici, ma anche più restrittivi, nei confronti dei materiali analizzati, attribuendo alla sezione trasversale la possibilità di definire le capacità di navigazione e di carico delle imbarcazioni stesse e rimanendo una scomoda eredità per poter approcciare senza pregiudizi gli studi ricostruttivi delle imbarcazioni¹¹³. Un'altra criticità sottesa a questo tipo di applicazione riguarda l'uso che viene implicitamente fatto dell'analogia, che, come abbiamo visto, era alla base del lavoro dello studioso, ma che non corrisponde all'uso dell'analogia e del confronto etnografico correntemente utilizzato in Archeologia navale.

¹¹¹"per un qualsiasi studio ergologico di materiali preistorici, infatti, risulta assolutamente indispensabile disporre di un efficiente sistema classificatorio che costituisca, ad un tempo, l'indispensabile punto di riferimento e lo strumento per la più efficace descrizione morfologica." CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p.163; Sull'importanza attribuita dallo studioso alle analogie con contesti etnografici si veda anche la sezione "D) Destinazione e funzionalità" in CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967, pp.20-21.

¹¹² MCGRAIL 1978A, pp.117-125; Si veda anche *Aspect of Wood Science* in MCGRAIL 1997, pp.149-155

¹¹³ MEDAS 2001, pp.78-79; ALLINI, MEDAS, ASTA, MIARI 2014, pp.120-123; MEDAS 2009, p.130;

In questo ambito da una parte infatti abbiamo l'uso dell'analogia etnografica, non come una prova per un'identificazione certa ma piuttosto come un ventaglio di possibilità interpretative da prendere in considerazione nell'approccio al reperto, e per cui la semplice similarità tra cultura materiale di diversa provenienza non determina per forza un'identica funzione degli oggetti analizzati; dall'altra vi è il confronto tra le *performance* di imbarcazioni di ambito archeologico e di ambito etnografico, che viene fatto solo quando in possesso, per entrambe, di dati per costruire una replica dell'imbarcazione e per produrre calcoli teorici sulle performance da confrontare¹¹⁴.

In questo studio, proprio sulla spinta delle nuove domande, a cui si desidera rispondere, si è deciso quindi di allontanarsi dai presupposti teorici del lavoro di Castiglioni.

Questo lo si è fatto in due direzioni: impostando la schedatura per il campione in modo che affrontasse lo stato d'integrità del reperto e indirizzando con altri metodi e altri set di informazioni il problema delle *performance* delle imbarcazioni.

Nell'impostare le schede si sono aggiunti nuovi campi, alcune di queste riguardano il degrado del legno, la presenza di elementi lignei diversi dallo scafo monossile, lo stato di conservazione e alcuni dettagli delle condizioni di ritrovamento. Le misure registrate per i reperti del passato sono state ritenute in genere valide, i rilievi sono stati considerati solo quando in presenza della scala e di elementi che potessero identificarli come tali.

Gli schizzi invece sono stati ritenuti validi solo per fornire eventuali elementi di carattere descrittivo. Questa prima parte di informazioni, soprattutto in termini di misurazioni metriche è stata utilizzata per la costruzione di alcune statistiche, rivelandosi utile dove al confronto con le misurazioni odierne i reperti mostrano diminuzioni dimensionali compatibili con il ritiro del legno¹¹⁵.

Tuttavia, per poter approcciare la capacità di carico e di navigazione delle piroghe in questo lavoro, si è scelto di basarsi sul test delle singole imbarcazioni ricostruite in 3d, adottando, quindi, per questo tipo di prova tutti i principi teorici ad oggi riconosciuti e utilizzati per la ricostruzione delle imbarcazioni antiche¹¹⁶.

¹¹⁴ MCGRAIL 1997, pp. 49-50;

¹¹⁵ Per i dettagli sul degrado del legno si veda Cfr.II.3 Tafonomia dei reperti

¹¹⁶ COATES et al. 1995, pp.293-301 CRUMLIN PEDERSEN; MCGRAIL 2006 p.53-57.

Questo ha comportato dal lato pratico la produzione per le imbarcazioni altomedievali documentazione dettagliata, comprensiva di un buon numero di sezioni (e quindi spessori delle imbarcazioni) in modo da poter definire con la minima approssimazione il volume del reperto e analizzare gli elementi di degrado per provare a ricostruire un'ipotesi delle forme originali¹¹⁷.

¹¹⁷ Questi contenuti verranno trattati in dettaglio nel Capitolo V

II.3 Tafonomia dei reperti

L'esame autoptico, di cui parlavamo nel precedente paragrafo, è quindi fondamentale per approfondire la conoscenza diretta dei reperti e dei loro elementi costruttivi, ma anche per capire le trasformazioni intervenute sul reperto nel tempo. L'identificazione di questi fenomeni può permetterci di separare le caratteristiche acquisite dall'imbarcazione dopo l'abbandono da quelle che lo hanno caratterizzato durante la sua creazione e il suo utilizzo primario. Con il termine "tafonomia", nei paragrafi che seguono si andranno quindi a designare i processi di tafonomia archeologica che riguardano le piroghe monossili. Per comodità si tratteranno sotto questa etichetta tutti i processi turbativi più evidenti che alterano l'aspetto del manufatto e, nell'uso più ampio del termine, si includeranno anche i trattamenti conservativi e le modificazioni di forma che possono intervenire nei luoghi di conservazione moderni¹¹⁸.

Molti dei processi ambientali che verranno nominati vengono studiati tradizionalmente per i relitti sotto il nome di "*processi formativi del relitto*", con cui si intendono le dinamiche del naufragio e tutti i processi sopravvenuti in seguito, culturali o naturali, che contribuiscono ad intaccare l'imbarcazione nel sito di affondamento. Il loro studio è considerato un passaggio preliminare necessario per l'interpretazione dei relitti¹¹⁹.

Questo campo di studi ricevette un grande impulso dalla formulazione da parte di Keith Muckelroy nel 1978 della così detta "teoria del naufragio". Questo modello tende a legare in modo molto stretto l'evento (*the shipwreck*) con un insieme complesso rappresentato dall'imbarcazione e dagli eventuali oggetti da essa contenuti (*an highly organised and dynamic assemblage of artefacts*) che si trasformerebbero in un assemblaggio statico e disorganizzato con una stabilità di lungo termine (*in to a static and disorganised state with long term stability*)¹²⁰. Nel caso delle imbarcazioni monossili studiate non è spesso possibile applicare questo tipo di modello, non solo per la scarsità di casi con materiali associati, ma soprattutto per la provenienza dei reperti del campione da dinamiche lacustri o fluviali in cui manca uno stato di stabilità conservativa del relitto a lungo termine e in

¹¹⁸ BERTAN *et Al.* 2019, pp. 53-54 ; BEHRENSMEYER, DENYS, BRUGAL 2018, pp. 718-719.

¹¹⁹ BELTRAME 1998, pp.141.

¹²⁰ MUCKELROY 1978, 157.

cui, di conseguenza, la dinamica della perdita dell'imbarcazione non è sempre intellegibile¹²¹.

Studi più recenti hanno preso in considerazione nuove cause che portano al rinvenimento di imbarcazioni antiche, non limitandosi ad analizzare il solo naufragio. Ciò è stato fatto attraverso lo studio delle dinamiche fluviali e costiere, e delle forze che agiscono in questi contesti (erosione, onde di piena, piogge improvvise), ma anche attraverso una maggior osservazione delle cause d'affondamento note e ancora oggi diffuse come la perdita dell'imbarcazione in rimessa per cause naturali o la dismissione volontaria di un'imbarcazione danneggiata¹²².

Tuttavia, l'assenza di carichi che possano far presupporre l'affondamento in sito, la poca rappresentazione in questi studi delle "boats" (intese come imbarcazioni di minor dimensioni) e lo stato di spiaggiamento o di frattura dei nostri reperti in ambiente stratigrafico, non ci permettono di identificare, nemmeno tra le ipotesi più recentemente studiate, l'esatta dinamica della perdita dell'imbarcazione. Questo ci porta quindi, in molti casi, a mantenere aperta una rosa di ipotesi sulla perdita del manufatto e a dover ridimensionare l'aspettativa di individuare una correlazione tra questa, il sito di ritrovamento e lo stato conservativo del reperto. Rimane invece possibile relazionare il degrado dell'oggetto all'ambiente di ritrovamento, identificabile in una scala più grande come un bacino acqueo delimitato, con una sua precisa ecologia, permettendoci così di delineare alcuni dei processi a cui il reperto è andato incontro dal momento della sua uscita dal dominio degli oggetti d'uso¹²³.

¹²¹ Per le condizioni di ritrovamento si intendono qui le condizioni già presentate nel paragrafo II.1.

¹²² Secondo studi successivi una buona parte dei resti d'imbarcazioni rinvenute andrebbe iscritta nella categoria dell'imbarcazioni abbandonate che comprende abbandoni conseguenti ad incidenti o catastrofi, ma anche accidentali o deliberati STEWART 1999, pp.570-573; RICHARD 2011, pp.857-859. Per alcuni dei tentativi più recenti di arricchire lo schema proposto da Muckelroy si veda MARTIN 2011 e GIBBS DUNCAN 2016, pp.180-184; per un intervento specifico sui processi erosivi sotto costa e in ambiente fluviale si veda FORD *et al.* 2016, pp.17-18, 23-26.

¹²³ BROWN 1997, p.91. ZISI 2021, pp.14-15

II.3.1 Cenni di anatomia del legno

In questa analisi un'attenzione particolare andrà posta sulle specifiche del materiale ligneo. Il legno infatti è un materiale organico soggetto ad una grande variabilità, che gli deriva dall'essere un materiale anisotropo ed eterogeneo. Anisotropo nel senso che le sue caratteristiche variano al suo interno assecondando la diversa direzione di sviluppo delle fibre (Trasversale, Tangenziale, Radiale), eterogeneo perché, considerando una determinata direzione, le fibre che compongono il legno sono diverse l'una dall'altra e

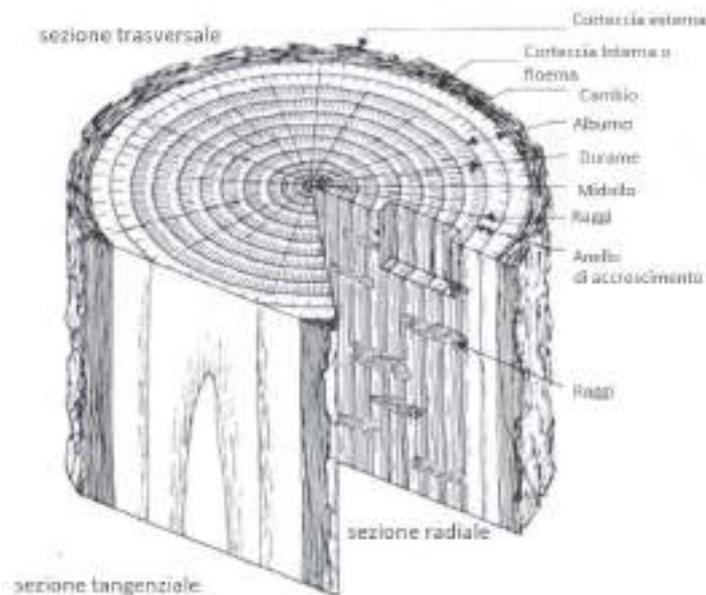


Figura 15 caratteristiche e sezioni del legno, SCHWEINGRUBER 1993 (modifiche e traduzioni A. Lucchini)

presentano differenti quantitativi di sostanze (come, per esempio, la lignina e la cellulosa)¹²⁴.

Tagliando un albero trasversalmente possiamo notare che il legno si compone di molti anelli concentrici organizzati in zone distinte. Gli anelli detti di “accrescimento” sono il meccanismo attraverso cui la pianta cresce. Negli alberi delle zone temperate si forma un anello all’anno durante il periodo vegetativo della pianta. La formazione degli anelli avviene in una delle zone più esterne del tronco, intermedia tra corteccia e corpo



Figura 16 Rondella di trave che conserva una parte dell'alburno pesantemente degradata (foto A. Lucchini 2019, presso CNR IBE)

¹²⁴ GIORDANO 1981, pp.62-63;

lignifero, denominata cambio. Il cambio rappresenta un po' una spartizione, al di fuori di esso troviamo il floema, parte più interna della corteccia, e la corteccia esterna ¹²⁵. All'interno del cambio troviamo il legno più giovane, detto *alburno*, che trasporta le sostanze nutritive, racchiuso al suo interno vi è una zona di anelli centrali più vecchi, detti *durame*, i cui vasi non funzionano più per il trasporto verticale di linfa e le cui cellule indurite assumono una funzione strutturale e di sostegno alla pianta (fig.15). Alburno e durame possono mostrare colorazione diversificate tra loro in diverse specie europee.¹²⁶ La distinzione tra alburno e durame è importante da un punto di vista tecnologico, perché il primo ha solitamente proprietà meccaniche inferiori ed è soggetto a diversi tipi di degrado (fig.16). All'interno del durame, al centro del tronco, troviamo un fascio sottile di cellule parenchimatiche chiamato midollo¹²⁷.

Nel legno delle latifoglie (o *angiosperme*), con cui avremo principalmente a che fare in questo lavoro, si possono osservare alcune caratteristiche anatomiche particolarmente diagnostiche. Anzitutto i vasi, (nelle conifere troviamo come corrispettivo le trachee) che variano di dimensione, forma e distribuzione da specie a specie e che sono il principale indizio per il riconoscimento del legno, essi hanno forma tubolare e si sviluppano verticalmente all'interno del fusto dell'albero. I vasi in quanto tessuto conduttore hanno il compito di portare acqua e nutrienti lungo il fusto dell'albero¹²⁸. In alcune angiosperme si possono trovare delle differenze dimensionali notevoli all'interno dei vasi di un medesimo anello, quelli più grandi solitamente sono all'inizio del nuovo anello e possono allinearsi insieme in quello che viene definito "anello poroso". Questa caratteristica si forma nel periodo primaverile quando la pianta ha più possibilità di far circolare liquidi, in seguito, i vasi tornerebbero a rimpicciolirsi per poi cessare ogni attività di sviluppo al termine della stagione vegetativa¹²⁹. Oltre al midollo vi è un'altra importante caratteristica formata di parenchima (o tessuto di riserva), si tratta dei raggi parenchimatici che si sviluppano radialmente dal cambio verso il midollo, e talvolta sono visibili ad occhio nudo sulla sezione trasversale (fig.17)¹³⁰.

¹²⁵ GIORDANO 1981, pp.78-79.

¹²⁶ GIORDANO 1981, pp.118-119.

¹²⁷ GIORDANO 1981, pp.147.

¹²⁸ MACCHIONI 2013 pp.12-13.

¹²⁹ MACCHIONI 2013 pp.14-15.

¹³⁰ MACCHIONI 2013 p.13, GIORDANO 1981, pp.147-150.

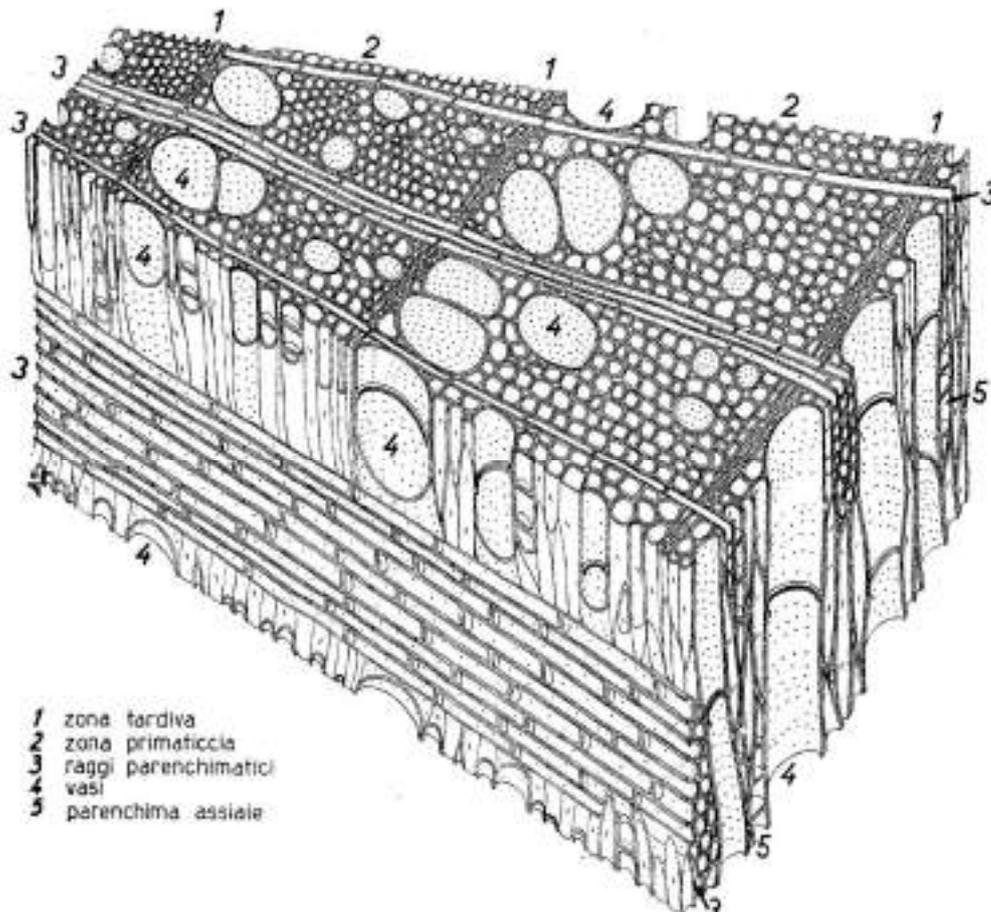


Figura 17 Rappresentazione del legno di latifolia (*Frassino*), immagine tratta da GIORDANO 1981.

In molte specie si possono osservare nei vasi del *durame* delle ostruzioni “tille”. Le tille sono dei prolassi di tessuto che fuoriescono nel vaso dalla punteggiatura che lo collega alle cellule vicine, esse sono solitamente determinate dall’estrofflessione della lamella mediana e da sostanze che vanno ad occludere e occupare la cavità del vaso inutilizzato (fig.18)¹³¹.

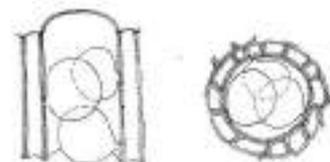


Figura 18 A Rappresentazione di tille in GIORDANO 1981; B Tille al microscopio nei vasi dell’anello poroso di *Quercus* sp. (Foto A. Lucchini 2019)

Un’altra importante caratteristica da tenere presente per capire il degrado del legno archeologico è quella dell’igroscopicità. Il legno contiene già da pianta tre differenti tipi di acqua, l’*acqua libera* o di imbibizione che occupa la cavità delle cellule, quella collegata alle pareti cellulari (*acqua di saturazione*) e quella legata alla struttura delle cellule (*acqua costituente*). Dopo

¹³¹ GIORDANO 1981 pp. 119-121.

l'abbattimento l'albero, esposto all'aria, perde prima l'acqua di imbibizione, e poi, in base all'umidità circostante perde una parte dell'acqua di saturazione fino a raggiungere un equilibrio. In questa continua relazione con l'umidità dell'ambiente, il legno va incontro a fenomeni di ritiro o rigonfiamento dimensionale e a conseguenti variazioni di peso. Le variazioni di dimensione in quanto soggette anche esse ad anisotropia provocano nel tempo delle deformazioni. Infine, anche *l'acqua di costituzione* può esser liberata, ma solo in caso di rottura della parete cellulare, cosa che avviene nel legno degradato. Ciò rende lo stato conservativo del legno soggetto all'ambiente in cui è situato ¹³².

Per le imbarcazioni monossili si possono delineare quindi molti degli stessi problemi di conservazione che riguardando i relitti subacquei, con alcune consistenti differenze da tenere presenti.

Una prima differenza riguarda gli ambienti di ritrovamento delle piroghe monossili del nord Italia che si può configurare per stratigrafia in due gruppi. Nel primo gruppo troviamo i reperti che sono stati soggetti ad una stratigrafia alluvionale (più o meno dinamica), che nel caso italiano comprendono anche i ritrovamenti nei paleoalvei e degli ambienti lagunari, nel secondo gruppo i ritrovamenti soggetti ad una stratigrafia lacustre o di bacino chiuso (grafico 4.).

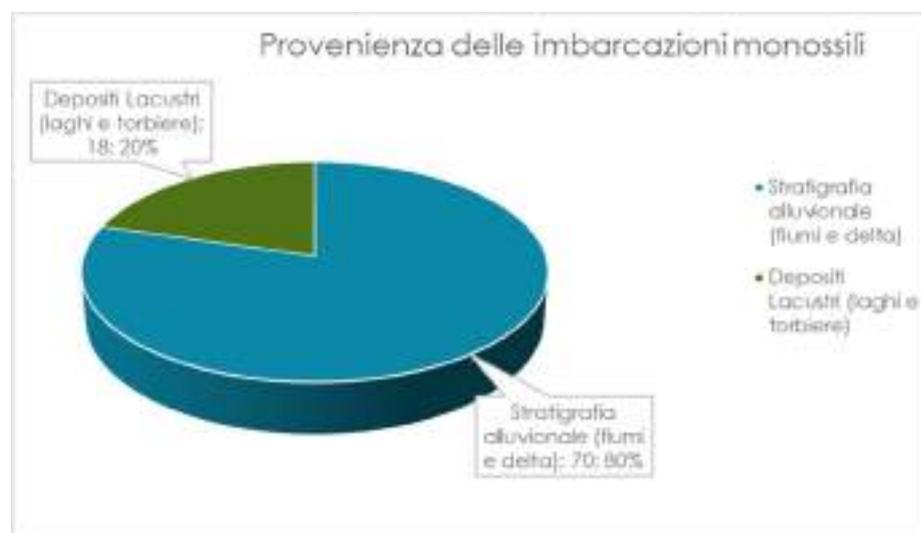


Grafico 4 ambienti di provenienza delle imbarcazioni

La capacità di questi reperti di resistere al tempo nelle stratigrafie alluvionali, in un ambiente, quello fluviale, che molto raramente in Italia ha restituito reperti nautici di altro

¹³² MACCHIONI 2013 pp.21-26, PALANTI 2013, p. 33.

tipo, ci porta a dover includere nel nostro ragionamento il possibile succedersi di processi di degrado, dovuto alla dinamicità del luogo di deposizione nei quali il reperto può essere incluso in sedimenti, emerso o immerso a sorti alterne¹³³.



Una seconda differenza è rappresentata dalla caratteristica delle piroghe monossili di essere ricavate da larghi monoblocchi lignei

Figura 19 Grande nodo di biforcazione incluso nella lavorazione della prua della piroga di Scandola ID 41 (foto A. Lucchini 2020).



Figura 20 Vistosa deformazione ad S nella piroga di Ostiano (ID 75) (foto provvisoria)

che se da una parte è tra motivi di un loro decadimento più lento, dall'altra porta ad una serie di conseguenze che oggi potremmo non essere più abituati a vedere nel degrado degli oggetti in legno. Infatti, l'utilizzo di grandi porzioni dell'albero obbliga ad impiegare nella lavorazione anche elementi che oggi l'industria del legno considera difetti, come i nodi (fig.19)¹³⁴.

L'utilizzo di un albero nella totalità del suo diametro, inoltre, fa sì che il ritiro e le deformazioni non siano attutiti dalla redistribuzione su pezzi scelti e in connessione, che oppongono diverse fibrature e orientamento in un rapporto di tensione, ma che senza ostacoli percorrano le direzioni delle fibre all'intero tronco, modificando in modo sostanziale la forma del manufatto¹³⁵. Questo tipo di lavorazione oggi è difficilmente visibile nella realtà che ci circonda, non solo per l'utilizzo diffuso di segati nella carpenteria navale in legno, ma anche per lo sviluppo e la diffusione da parte dell'industria del legno di una serie di prodotti e sottoprodotti volti a superare i problemi legati all'anisotropia ed eterogeneità del materiale. Tra queste

¹³³ Sullo stato delle nostre conoscenze sui reperti navali fluviali BELTRAME, COSTA 2016, pp. 263-264; GELICHI 2019, pp.74-75, FORD *et al.* 2016, pp. 26,

¹³⁴ Per il miglior stato di conservazione degli oggetti in legno di dimensioni maggiori si veda SCHIFFER 1996, p.147, per i difetti dei tronchi si veda MACCHIONI 2013 pp. 27-31.

¹³⁵ per l'importanza del ritiro proporzionale alla dimensione del manufatto si veda MACCHIONI 2013 p. 25, e gli studi svolti su altri su altri manufatti ricavati da blocchi lignei come le sculture policrome medievali MARINCOLA, KARGÈRE 2020, pp.70-71.

invenzioni troviamo il compensato e altri legni multistrato, che utilizzando fibre ricompattate in diverse direzioni tendono a ridurre i problemi del ritiro¹³⁶.

Per concludere, riuscire a indirizzare correttamente le diverse tipologie di degrado visibili sul reperto, attraverso l'individuazione di *patterns* identificabili e ricorrenti, invece, ci può aiutare a colmare la distanza tra il reperto e il manufatto del passato che desideriamo studiare¹³⁷.

¹³⁶ FRIGIONE, MAIRO 2006, pp. 280-283.

¹³⁷ HUNTLEY, STALLIBRASS 2000, pp. V-VII.

II.3.2 Trasformazioni del relitto in ambiente fluviale, lacustre e lagunare

L'ambiente fluviale

La deposizione di un reperto in ambiente fluviale sottopone quest'ultimo alla forza della corrente e all'erosione. Questa forza varia a seconda della portata del fiume e della forma del suo corso, l'erosione non è quindi uguale in tutti i tratti dell'alveo né nella lunghezza né nella sua larghezza. Il reperto, quindi, una volta entrato nel corso del fiume, potrà essere trascinato via, e finire depositato in un sito all'interno dello stesso letto fluviale, ma in un luogo diverso da quello di affondamento. La piroga, una volta giunta in una posizione dell'alveo con bassa attività di corrente, si fermerà e potrà eventualmente esser seppellita da sedimenti. Proprio in questo frangente la presenza di siti antropici di diverse epoche a



Figura 21 Piroga rinvenuta a Cascina Isella (ID 34), vista della frattura di poppa (Foto A. Lucchini 2019)

monte del reperto e soggetti ad erosione, può portare ad un accumulo caotico di materiali non coevi nel nostro punto di bassa corrente¹³⁸.

Dal punto di vista degli effetti che la forza della corrente produce

direttamente sul manufatto possiamo identificarne almeno due con conseguenze non trascurabili: l'abrasione, dovuta allo sfregamento del reperto con i sedimenti e, in caso di forza maggiore, la fratturazione di parti dello scafo per trascinamento ripetuto o urti con altri materiali (fig. 21)¹³⁹.

Infine, i fiumi possono cambiare il loro corso erodendo più o meno velocemente parte delle loro precedenti banchine, questo processo può avvenire nell'arco di centinaia d'anni, ma talvolta in decenni o addirittura in singoli eventi di piena come avvenuto per la nascita della lanca di Soltarico nell'Adda nel 1976¹⁴⁰.

¹³⁸ FORD *et al.* 2016, pp. 26, 30-31, per un esempio specifico di accumulo di reperti diacronici in un sito fluviale si veda il caso del fiume Apalachicola in HORREL *et Al.* 2009, pp.12-13, 18-19.

¹³⁹ *WreckProtect* 2011, pp.13-15.

¹⁴⁰ La formazione di questi piccoli laghi o zone umide, generatesi da un segmento di letto fluviale abbandonato, è particolarmente comune nella parte centrale del corso del Po e dei suoi affluenti, localmente queste formazioni vengono denominate anche "morta/morte", per le lanche dell'Adda si veda PORTANOVA 2000, pp. 301-304.

L'erosione di grandi porzioni dei depositi limitrofi alle sponde trascina nuovamente nel letto fluviale reperti e sedimenti. I reperti potranno emergere dopo il passaggio delle onde di piena o durante le magre estive. Una volta fuori dai sedimenti le piroghe saranno di nuovo soggetti ai processi di degrado in ambiente aerobico. Al contrario in quelli che sono i tratti deltizi le attività di alcuni canali potranno lentamente indebolirsi come conseguenza dell'insabbiamento da parte dei sedimenti e con la creazione successiva di aree palustri o salmastre e la chiusura dei reperti archeologici sotto strati consistenti di sedimenti.

I Bacini Lacustri

Diciotto delle imbarcazioni del campione provengono da bacini lacustri ancora attivi e da bacini intermorenici, oggi intorbati. Tra le imbarcazioni rinvenute in questi contesti possiamo dividere imbarcazioni rinvenute in contesti subacquei che non presentano una chiara associazione o vicinanza con altri materiali (Viverone ID 64, Bertignano ID 31, Monate ID 8, 9,10,11, Ledro ID 7) e quelle che possono essere associate attraverso la stratigrafia a degli insediamenti umani lacustri con uno sviluppo diacronico più o meno duraturo. (Lucone ID 5, Cavriana ID 2, Fimon ID 1, Lavagnone ID86).

Nel primo gruppo capire le dinamiche deposizionali dei relitti è particolarmente difficile, sia perché servirebbero i posizionamenti precisi del recupero, sia perché la presenza di sedimenti, di onde e di erosione, variano da zona a zona in ogni lago in base ad una serie di fattori quali la presenza di fonti d'acqua che lo alimentano come delta fluviali in ingresso, risorgive sotterranee¹⁴¹. La possibilità di ricostruire una parte della storia del manufatto si legherà quindi alla qualità delle informazioni che si sono registrate al momento del ritrovamento e, in modo non secondario, alla presenza di ricerche archeologiche, geomorfologiche e paleoambientali svolte sull'intero bacino con cui il ritrovamento possa esser confrontato. Tale operazione ci permetterà di approfondire non solo la storia dell'oggetto, ma anche quella degli insediamenti nei pressi dello specchio d'acqua come nel caso del lago di Paladru già citato proprio per la continuità di utilizzo di

¹⁴¹ Per alcuni esempi di modelli di sedimentazione in diversi laghi europei e le loro variabili si veda REINECK, SINGH 1986, pp. 241-251.

imbarcazioni monossili e in cui reperti rinvenuti possono essere integrati efficacemente in un quadro di studi più complesso¹⁴².

L'acqua dolce e lacustre viene considerata solitamente un ambiente piuttosto stabile per la conservazione dei reperti a confronto con altri ambienti d'acqua; ad alte profondità, dove la luce è ridotta al minimo, scompare l'attività biotica vegetale e l'erosione risulta moderata rispetto a quella fluviale, inoltre, sono assenti gli organismi xilofagi tipici dell'ambiente marino¹⁴³. Tuttavia, soprattutto nei grandi laghi l'erosione è presente e può essere causata sia da fattori naturali che antropici, come la navigazione. Altri fattori di degrado meccanico causato dall'uomo sono il trascinarsi dei reperti, le fratture che possono intervenire come conseguenza delle attività di pesca o di dragaggio¹⁴⁴.

I reperti legati alle torbiere originate da piccoli laghi risultano spesso meglio contestualizzati, poiché sono spesso coinvolti processi di sedimentazione che hanno raggiunto un buon livello di stabilità del deposito. La presenza di ampi depositi stratigrafici in alcuni di questi bacini, come le torbiere di Lavagnone (BS) o la torbiera di Lucone di Polpenazze (BS), è stata recentemente interpretata come l'assenza di forti correnti d'erosione all'interno del bacino idrico antico¹⁴⁵. Nel caso dei depositi di torbiera abbiamo spesso a disposizione il posizionamento dei ritrovamenti quando questi avvenivano durante un'attività di scavo mirata. I problemi conservativi più comuni in questi ambienti sono legati alle fluttuazioni del livello dell'acqua, soprattutto per cause antropiche e alla possibile infiltrazione di ossigeno nel deposito¹⁴⁶.

Trasformazioni del legno sotto sedimenti e nei fondali

La presenza di ossigeno viene considerato uno dei principali fattori di degrado del legno archeologico imbibito, per questo solitamente i contesti in cui l'acqua permea un deposito di sedimenti vengono considerati tendenzialmente stabili per la conservazione del legno¹⁴⁷.

¹⁴²si tratta di un lago con un'importante diacronia d'insediamenti che ha beneficiato già dal primo dopo guerra di un'archeologia emergenziale in grado di andare oltre al mero recupero di oggetti, a questo hanno fatto seguito progetti di ricerca più complessi BOCQUET 1979, pp.56-60; COLARDELLE, VERDEL 1999, pp.183-185; COLARDELLE, VERDEL 1993, p.38.

¹⁴³ BRODA *et Al.* 2015, p. 26.

¹⁴⁴ BAIONI *et Al.* 2015, pp.179-180; HAFNER 2008, p.176.

¹⁴⁵ BAIONI *et Al.* 2015, pp. 175.

¹⁴⁶ CORFIELD 1998, pp. 308-310.

¹⁴⁷ TJELLDEN *et Al.* 2015, p.370.

Nonostante ciò, ci sono comunque alcuni fattori di degrado che possono subentrare anche in questi ambienti e che andremo successivamente ad elencare.

II.3.2.1 ambiente anaerobico

Impatto delle radici di piante

Uno dei tipi di attacchi più comuni nei reperti archeologici in depositi di ambienti palustri, paleoalvei o nelle sponde fluviali è quello di radici di erbe ed alberi. Per i reperti lignei, i rischi dovuti a questo tipo di infiltrazione sono principalmente due: il rischio di sconvolgimento di un'eventuale stratificazione e la penetrazione fisica delle radici nei manufatti. Tra le piante che sono state identificate come artefici di questo tipo di degrado troviamo erbe e alberi comuni alle zone umide della bassa pianura come *l'equiset* (*Equisetum palustre* ed *Equisetum fluviatile*), alcune tipologie di canne palustri (*Phragmites australis*), il giunco comune (*Juncus effusus*), l'ontano (*Alnus Glutinosa*) e il salice (*Salix Cinerea sp.*)¹⁴⁸. Le radici più piccole possono infiltrarsi nei vasi del legno, inseguendo le capillarità, mentre sono stati testimoniate per le piroghe della pianura padana fratture e danni di maggiori dimensioni da parte di radici di alberi nel caso di piroghe rinvenute nelle sponde del fiume Oglio¹⁴⁹.

Deformazioni sotto il peso dei sedimenti

Può succedere che il legno imbibito venga sottoposto a compressione e stress all'interno del deposito di sedimenti, solitamente i manuali sull'argomento suggeriscono di annotare tale eventualità durante la documentazione grafica da eseguirsi al rinvenimento¹⁵⁰. Gli studi di approfondimento sulla barca di Dover hanno permesso di osservare meglio alcune dinamiche di compressione dovute alle pressioni di sedimenti. Quest'imbarcazione dell'età del Bronzo, rinvenuta nel 1992 e composta da imponenti tavole di quercia legate da cinghie di tasso, fu tagliata durante il recupero emergenziale. Questa pratica permise l'analisi di una sezione "pulita" delle tavole¹⁵¹. In particolare, Richard Darrah ha dimostrato come i raggi parenchimatici della sezione trasversale di diverse tavole dell'imbarcazione, mostrassero distorsioni sistematiche che non permettevano di

¹⁴⁸ TJELDEN *et Al.* 2015, pp.376-379, nei reperti ossei sono stati osservati anche incisioni sulla superficie dei reperti dovute a reazioni chimiche, e macchie di colori diversi legate all'introduzione nel deposito da parte delle radici di ossigeno.

¹⁴⁹ SACCHETTI 2002, p.123.

¹⁵⁰ *Historic England 2015*, pp.14-15,17.

¹⁵¹ BRANCH *et Al.* 2005, p.199-201.

intersecarne il prolungamento verso il midollo, tali distorsioni erano compatibili con il peso esercitato dall'alto dai sedimenti e in alcuni casi con oggetti localizzati sullo scafo¹⁵².

Modifiche alla colorazione del legno

Una reazione comune che è stata riscontrata sul legno di molte piroghe del campione di provenienza fluviale è l'inscurirsi del legno che tende a diventare grigiastro, marrone scuro o nero, questo è stato riscontrato sia per imbarcazioni in rovere o Farnia che per imbarcazioni in castagno



(Allegato). Questo fenomeno è stato recentemente studiato per il legno

Figura 22 Semi rondella di legno di *Quercus Sp.* imbibito, con differenziazione di alburno e durame nonostante l'inscurimento (da BRODA HILL 2021)

archeologico imbibito e pare che trovi

spiegazione nella reazione dei tannini, presenti in alta concentrazione in alcune specie di alberi, con la presenza nell'acqua (o nei sedimenti) di composti solubili del ferro. Tra gli alberi più ricchi di tannini troviamo anche la rovere, la farnia, e il castagno¹⁵³. Tale reazione, negli studi presi in considerazione, parrebbe comunque mantenere una diversificazione della colorazione tra le aree di legno più giovane alburno e quelle del durame(fig.22).

Batteri d'erosione

È stato dimostrato che anche in depositi ben protetti di legno archeologico imbibito alcuni batteri possono agire in condizione di assenza di ossigeno. Questi batteri sono definiti d'erosione poiché il tipo di attacco che li caratterizza tende a muoversi dalla superficie del reperto verso l'interno¹⁵⁴.

¹⁵² DARRAH 2004, pp. 97-101.

¹⁵³ KRUTUL *et Al.* 2010 p.113-116; BRODA, FRANKOWSKI 2017, p.23405, UNGER *et al* 2001, p.46 (in ambiente anaerobico la reazione ferro e tannini porterebbe ad effetti biocidi).

¹⁵⁴ BRODA, HILL 2021, pp. 1-2.

II.3.2.2 Legno imbibito in ambiente aerobico

L'esposizione dei reperti ad acqua corrente e l'abbassamento della falda, o dell'acqua in un deposito sommerso, introducono nuove dinamiche di degrado dei reperti, infatti, l'ingresso di ossigeno nel deposito può aumentare l'attività batterica, normalmente limitata ai batteri di erosione. Queste condizioni possono innescare anche lo sviluppo di spore dormienti di funghi, con la possibilità di una più rapida decomposizione del manufatto. Tra i batteri che entrano in azione, già con limitata presenza di ossigeno, troviamo i batteri detti di cavitazione e di *tunneling*, dal nome dei rispettivi degradi apportati, la loro attività si interseca con quella di alcune famiglie di funghi che provocano carie bianca (quali *Ascomycota* and *Fungi imperfecti*) e che possono attivarsi anche in ambienti con altissima umidità¹⁵⁵.

Nelle lagune e in ambiente marittimo, da considerarsi solo marginalmente ai fini di questa ricerca, le categorie di organismi che attaccano il legno si possono suddividere in tre gruppi: gli organismi crostacei e bivalvi, dei funghi di questo specifico ambiente e infine il gruppo dei batteri marini. Nel legno archeologico degli ambienti salini il degrado più imponente e rapido è portato avanti dal primo gruppo elencato, quello degli organismi xilofagi, differenziandosi così dagli ambienti di acqua dolce dove la decomposizione del manufatto avviene più comunemente a causa di batteri e funghi¹⁵⁶.

Tra gli organismi marini xilofagi ne troviamo di due gruppi i molluschi e i crostacei. Tra quelli comuni nel nordadriatico troviamo la famiglia delle *teredinae*, dei molluschi bivalvi noti sotto il nome comune di teredini e due tipi di crostacei le *Limnoriae* (*Limnoria Lignorum* e *Limnoria Tripunctata*) e le *Chelura Terebrans*¹⁵⁷.

La teredine nota dall'antichità per la capacità di danneggiare le navi è un mollusco bivalve, in grado di spostarsi in acqua allo stadio larvale e in seguito intaccare e insediarsi nel legno sommerso. Attraverso le due conchiglie che lo compongono, l'animale scava lunghi tunnel regolari in cui si estende, allungandosi nella sua forma adulta. Le teredini non sarebbero in grado di sopravvivere a salinità inferiori dei 5 PSU¹⁵⁸.

¹⁵⁵ BRODA, HILL 2021, p.5.

¹⁵⁶ GRATTAN 1987 p.65.

¹⁵⁷ PALANTI 2013, pp.74-76.

¹⁵⁸ APPELQVIST 2011, pp. 58-61.

Le limnorie, invece, possono attaccare il legno sott'acqua, ma la loro azione parrebbe particolarmente incisiva solo nell'area del materiale in corrispondenza del livello batimetrico. Il loro tipo di azione più caratteristica è denominato "a clessidra", poiché agendo



Figura 23 Dettaglio dei tunnel causati dalla *Teredine* (Reperto di Cavallino Tre porti (VE) (Foto A. Lucchini 2020)

dall'esterno del manufatto verso l'interno e intaccando pali e palificate di aree lagunari e marittime tende a rimodellare il legno sul livello dell'acqua dandone questa forma caratteristica¹⁵⁹. La *chelura* si tratta anch'essa di un piccolo crostaceo attestato spesso in associazione con le colonie di limnorie. Questa pare essere in grado sia di vivere sfruttando i resti delle feci dell'altro gruppo di crostacei sia consumando a sua volta il legno¹⁶⁰.

Questo tipo specifico di trasformazioni non è stata individuata nel campione analizzato, ma è stata osservata in altri reperti monossili di ambito lagunare come, per esempio, per il reperto di Cavallino (fig.23).

Infine, nei depositi sepolti, ma non imbibiti, il legno può diventare accessibile ad insetti e animali scavatori come larve di coleotteri, roditori e formiche¹⁶¹.

II.3.3 Tipologie di degrado durante l'esposizione all'aria aperta

Nei contesti fluviali attivi però la deposizione sotto sedimenti è solo una fase, il reperto infatti può essere trascinato dalla corrente per molti metri dopo l'affondamento fino a giungere ad un punto del letto del fiume soggetto al deposito di sedimenti; allo stesso modo, cambiata la portata del corso del fiume o la direzione dell'acqua a monte può

¹⁵⁹ PALANTI 2013, pp.74,76-77.

¹⁶⁰ PALMA, SANTHAKUMARAN 2014, p.29.

¹⁶¹ SCHIFFER 1996, p.149.

trovarsi nuovamente soggetto a dinamiche di trascinamento ed erosione, fino ad un'eventuale emersione¹⁶².

Una volta esposto allo scambio di umidità con l'aria il legno va incontro ai fenomeni di ritiro che abbiamo accennato sopra. Il ritiro già normalmente è differenziato a seconda della direzione in cui agisce e del contenuto di acqua di una data specie di legno. Nel caso del legno archeologico imbibito però questo fenomeno aumenta considerevolmente. Ciò avviene a causa del danneggiamento delle pareti cellulari come conseguenza di attacchi di batteri e funghi: la capacità igroscopica del legno nel deposito sommerso aumenta, ma la stessa acqua guadagnata può essere velocemente persa durante l'esposizione all'aria e seguita dal collasso di ciò che rimane delle pareti cellulari. Questo nuovo tipo di ritiro oltre ad essere più marcato e differenziato, a seconda dello stato conservativo di ogni singolo reperto, tende a modificare l'oggetto in modo irreversibile (fig.20)¹⁶³.

Funghi

I funghi del legno che attaccano gli oggetti culturali prendono il nome di “carie”, con questo termine però non si vanno ad individuare dei taxa specifici ma diversi gruppi di funghi che agiscono in modo simile. La loro classificazione avviene quindi mediante l'individuazione sul reperto dei loro principali effetti¹⁶⁴. Tra le principali carie che attaccano le piroghe monossili ne troviamo di due tipi, la carie bruna e la carie soffice, più raramente è possibile osservare anche la carie bianca.

Molti dei funghi saprofiti che attaccano il legno hanno una dinamica di propagazione simile: dopo una prima contaminazione all'aperto da parte delle spore trascinate dall'aria, l'infestazione fungina può svilupparsi subito in presenza di adeguate condizioni di umidità e temperatura. Lo sviluppo avviene attraverso la proliferazione del micelio e dei suoi filamenti le ife. Dopo questa fase vegetativa segue la formazione del corpo fruttifero con l'eventuale diffusione nell'aria di nuove spore. Quando questo processo non inizia subito dopo la contaminazione del reperto può riemergere a distanza di anni dal ritrovamento, nel momento in cui le condizioni climatiche corrispondono a quelle ideali per lo sviluppo delle spore. L'umidità ideale per lo sviluppo delle spore è tra il 20% e il 70% di umidità ambientale mentre la temperatura deve essere superiore ai 5° C, con temperatura ottimale

¹⁶² si veda l'esempio della *Heroine* in FORD *et Al.*, 2016, pp. 30-31.

¹⁶³ SCHNIEWIND 1990, pp.94-98; BRODA, HILL 2021 pp.6-7.

¹⁶⁴ PALANTI 2013 pp.70; BRODA 2020, pp.1-2.

tra i 25° e 30° C. Le condizioni di sviluppo sono facilmente raggiungibili in Italia e hanno un optimum potenziale nella stagione estiva sia in ambienti chiusi che scoperti.¹⁶⁵.

La carie bruna

La carie bruna, anche detta carie cubica, è provocata da più tipi di funghi basidiomiceti, come molti dei funghi lignei edibili, questi funghi attaccano il legno per potersene nutrire. Le spore, che sono molto resistenti, contaminano il manufatto all'aperto. Una volta che si ritrovano in presenza di un ambiente particolarmente umido e di ossigeno proliferano riempiendo con le proprie ife le cellule del legno, da questo momento la loro diffusione può continuare in presenza di ridotta umidità portando alla frattura delle fibre lignee sia in senso radiale che in senso tangenziale e creando sulla superficie del manufatto delle screpolature cubiformi che

andranno pian piano a distaccarsi. Questo processo è accompagnato anche dalla perdita di cellulosa ed emicellulosa nel legno colpito, e dalla fratturazione della superficie in senso



longitudinale e trasversale, che ne dà l'aspetto di cubetti, spesso friabili e accompagnati da polvere bruna (fig. 24)¹⁶⁶.

La carie soffice

¹⁶⁵ PALANTI 2013 pp.67-69.

¹⁶⁶ PALANTI 2013 pp.70.



Figura 25 Carie soffice visibile nella zona centrale dello scafo di san Cipriano Po (ID 16) (foto A. Lucchini 2020)

La carie soffice di qui abbiamo accennato anche sopra, è causata da ascomiceti e deuteromiceti (i *funghi imperfecti*). Questa carie si sviluppa lentamente ed ha delle manifestazioni meno evidenti sulla superficie del legno, le fratture che provoca sulla

superficie una volta che il legno è asciutto sono poco profonde, reticolate e con andamento leggermente ondivago. Questa carie è particolarmente dannosa per i reperti perché, come abbiamo già accennato, è in grado di svilupparsi in presenza di poco ossigeno, di acqua dolce e salata e in sinergia con altri organismi, provocando un indebolimento strutturale del reperto¹⁶⁷.

La carie bianca

La carie bianca prende questo nome per la presenza di ife bianche ben visibili all'esterno del reperto attaccato. In questo caso il problema principale non è che il legno diventa friabile ma che gli enzimi, che le ife secernono, attaccano anche la lignina, oltre alla cellulosa e all'emicellulosa, provocando una generale mollezza del materiale¹⁶⁸.



26 Figura, fori di sfarfallamento di piccoli coleotteri (diametro 2 mm) con deposito di segatura, piroga di Isella ID 34 (Lucchini 2019)

Insetti e altri animali

In presenza di altro legno, in luoghi coperti o in luoghi di conservazione non monitorati possono esser comuni diverse tipologie di coleotteri, tra cui gli anobidi come *l'anobdium punctatum*, (il tarlo) o il *Xestobium rufovillosum* (Orologio della morte) e i cerambicidi. Il problema principale causato da questi insetti è l'escavazione dei reperti per buona parte del loro ciclo vitale, con successive forature evidenti in seguito allo sfarfallamento(fig.26), oltre ad un danno estetico causa un indebolimento meccanico non indifferente¹⁶⁹. Tra gli

¹⁶⁷ PALANTI 2013 pp. 70-71; BJÖRDAL 2012, pp.127-128.

¹⁶⁸ PALANTI 2013 pp. 70.

¹⁶⁹ PALANTI 2013 pp.61-63.

insetti che possono degradare il manufatto troviamo, insetti che attaccano all'aperto come vespe e alcuni tipi di ragni, mentre i reperti custoditi in luoghi non attrezzati o scarsamente monitorati possono essere usati come riparo da piccoli mammiferi o essere presi di mira dal guano di uccello se non adeguatamente protetti (fig.27)¹⁷⁰.

Una fonte di danneggiamento per i manufatti può essere infine l'uomo. Sono molte le testimonianze raccolte nell'area di rinvenimenti monossili ripetuti che raccontano come fosse comune il loro



Figura 27 *Tracce di guano sulla piroga di Montodine ID 84 (Lucchini 2019)*

utilizzo come legna da ardere fino a dopo la fine della Seconda guerra mondiale, mentre dal dopoguerra è comune che

fossero usati accidentalmente come pennelli dai pescatori¹⁷¹. In tempi recenti danneggiamenti da fuoco sono stati testimoniati per reperti rinvenuti negli spiaggioni di Po¹⁷².

¹⁷⁰ JENSSEN, PEARSON 1987, pp.269-270, per una disanima più complete delle infestazioni nei luoghi di conservazione si veda TREMATERRA, PINNIGER 2018 pp. 229-260.

¹⁷¹ ERMENTINI 1973, p.56, CESARANI ERMENTINI 1983, p.44, PALLAVERA 2017, p.38

¹⁷² MEDAS 2014, pp.122

II.3.4 Modificazioni introdotte dagli interventi di restauro o successive all'esposizione

Il veloce degrado dei reperti lignei ha portato, fin dai primi recuperi di piroghe monossili, a svariati tentativi di conservare traccia dei manufatti. Ad inizio Novecento fu comune produrre calchi in gesso dei reperti per poterne conservare la forma originale ed esporla, lasciando in magazzino i reperti rinvenuti che nel tempo risultavano sempre meno riconoscibili¹⁷³. Altri



Altri reperti invece sono stati conservati naturalmente come ai musei di Pizzighettone o in acqua, come nella vasca del museo di Crema, cercando di arginare il degrado¹⁷⁴.

Figura .28 Calco della piroga del Lucone al Museo di Gavardo (immagine provvisoria)

Ad eccezione di queste prime collocazioni museali molti reperti sono stati conservati in ambienti semicoperti, in cantine, porticati e luoghi pubblici di varia natura. Già tra luoghi chiusi è possibile tracciare una differenza nelle condizioni di conservazione. Possiamo infatti dividere edifici progettati per tenere sotto controllo fattori come umidità, che abbiamo visto essere il fattore chiave per la crescita di funghi, e con un monitoraggio di eventuali insetti xilofagi e spazi chiusi o semiaperti in cui questo controllo non è possibile¹⁷⁵.

¹⁷³ Alcuni esempi di piroghe che hanno subito questo trattamento sono le piroghe di Mercurago e San Giovanni dei Boschi, in tempi più recenti un calco è stato fatto per la piroga del Lucone ad oggi esposto al Museo di Gavardo CASTIGLIONI 1967, pp.34,35,39.

¹⁷⁴ BARBAGLIO 2007 pp 163-164; CESARANI ERMENTINI 1983, pp. 44-45.

¹⁷⁵ PALANTI 2013, pp.40-41.

Dopo l'emanazione della Carta del restauro nel 1987 anche nei restauri archeologici sono stati diffusi alcuni principi di intervento: quello del modificare il meno possibile l'aspetto del reperto, quello di mantenere visibile le parti originali del manufatto dalle integrazioni e infine la reversibilità dell'operazione. Trattamenti come il consolidamento dei reperti divengono necessari in presenza di materiale organico e quindi anche nel caso del legno¹⁷⁶.



Figura 29, imbarcazione di Canneto ID 79, resti di vinavil e stucco su carie cubica, in prossimità della poppa (Foto A. Lucchini 2019)

I reperti monossili tuttora conservati, però, essendo emersi in diversi momenti dalla fine del XIX secolo portano i segni di una stratificazione di restauri o di trattamenti che precedevano l'enunciazione dei principi sopra ricordati. Inoltre, essendo il restauro del legno un campo tuttora sperimentale è comune di imbattersi in restauri, non reversibili¹⁷⁷.

Sulle piroghe nei reperti del basso Oglio è stata segnalata l'applicazione di Vinavyl, soluzione che nonostante arrivi a rivestire l'imbarcazione, non aiuta a fermare l'avanzata della carie cubica (Fig.29)¹⁷⁸. Nell'immediato dopoguerra, sempre per occludere le fessure create da funghi e fratture, veniva utilizzato il gesso colorato. Alcuni di questi trattamenti sono ancora visibili altre volte sono stati rimossi come nel caso delle piroghe di Valle Isola. Sempre nelle piroghe di Valle Isola sono state segnalate delle traversine per mantenere l'imbarcazione in posa, tale trattamento fu riservato negli anni '50 anche all'imbarcazione del museo del Delta a cui furono fissate staffe metalliche¹⁷⁹.

Anche nel caso delle moderne pratiche di restauro di legno imbibito i problemi sono ancora molti. Queste attività richiedono attrezzature ingombranti e costose e ancora oggi

¹⁷⁶ CAVARI 2012, pp. 243-246.

¹⁷⁷ CAMILLI 2007, pp. 219-221.

¹⁷⁸ SACCHETTI 2002, pp. 122-123.

¹⁷⁹ L'utilizzo di gesso e gommalacca è stato riscontrato durante le analisi precedenti i restauri degli anni 2000, la documentazione relativa può trovarsi, correlata da foto di dettaglio delle analisi microscopiche, nei poster del Museo Archeologico di Ferrara, sfortunatamente tale documentazione risulta altrimenti inedita. Per l'imbarcazione del museo del Delta (o di Valle Rillo), precedentemente conservata presso la ex-Sivalco spa, si veda PELLICIONI 1983, p.4.

dopo decenni di sperimentazione offrono risposte univoche al problema della conservazione del legno¹⁸⁰.

Negli anni '70 la ditta Ciba Geigy fornì al museo di Crema delle resine epossidiche. In accordo con la Soprintendenza, il museo decise di trattare con queste i due reperti esposti nel chiostro della struttura e che non avevano trovato posto nella vasca con le altre piroghe, questo tipo di trattamento anni più tardi si rivelò problematico nel campionamento e nell'analisi al radiocarbonio di una delle piroghe¹⁸¹.

Un trattamento con esiti non propriamente positivi è stato quello effettuato con Paraloid sulla piroga di Canarazzo (PV) (ID 66). Sull'imbarcazione venne utilizzato per diversi anni il Paraloid, applicato mediante spennellatura, portando alla creazione di una seconda patina sul reperto¹⁸².

Negli anni '70 nei laboratori di Cavriana, fu elaborato un trattamento allo zucchero, ancora considerata come una soluzione di basso costo e alto successo sui piccoli oggetti. Questo trattamento denominato poi metodo Franguelli prevedeva di sottoporre il legno a bagni caldi di zucchero, seguiti da bagni con acetato di cellulosa in soluzione chetonica. Tale metodo fu applicato anche alla piroga di Cavriana. La sua riuscita tende generalmente a lasciare gli oggetti leggermente traslucidi, ma in caso di collocazione di un ambiente con umidità non controllata può aprire la strada ad attacchi biotici¹⁸³.

Nei medesimi anni si diffonde l'uso del PEG (glicole polietilenico) anche in Italia, dopo che la sostanza era divenuta nota tra i restauratori per esser stata introdotta per i reperti di grandi dimensioni sulla nave *Vasa*, restaurata in Svezia nel decennio precedente. Alcuni dei primi impianti furono messi appunto nel laboratorio del museo di Scienze naturali di Trento e a Bologna, un'ulteriore struttura fu creata per operare sulle piroghe del Bacchiglione emerse nel 1972¹⁸⁴. Nel trattamento con questo metodo però sono stati riscontrati degli effetti negativi, esso infatti appesantisce gli oggetti e può trasudare e

¹⁸⁰ CASTELLETTI 2011, pp.287-288, *Le piroghe dell'Oglio* 2009, pp. 1-3.

¹⁸¹ CESARANI ERMENTINI 1983, pp.41, per questo problema rimandiamo alla Relazione Martinelli, indicata in bibliografia.

¹⁸² Facciamo qui riferimento alla documentazione protocollata dai civici musei di Pavia al n.105 del 23.3.83 e alla lettera della Soprintendenza allegata. (Prot. Soprintendenza N.1478 LS/DR 7.3.83)

¹⁸³ FRANGUELLI LODA 1970, pp.35-37; CASTELLETTI 2011, pp.288-289.

¹⁸⁴ Per una retrospettiva sulla storia conservativa della nave *Vasa* si veda HOCKER, ALMKVIST, SAHLSTEDT 2012; per quanto riguarda i primi tentativi italiani MORIGI 1973, pp. 284-285. In Italia al di fuori dal campo chimico si fa spesso riferimento al PEG anche come polietilene glicole, per italianizzazione dall'inglese *Polyethylene Glycol*.

portare alla formazione di patine cerose, ma anche inscurire il reperto e dare vita a problemi di ossidazione ¹⁸⁵. Sempre nel medesimo periodo viene trattata una delle imbarcazioni di Montodine.

Quasi tutti i trattamenti moderni sono preceduti dall'utilizzo di sostanze per azzerare l'attività biotica sui reperti. Queste sostanze disciolte nell'acqua del reperto ancora imbibito tendono a non portare modificazioni evidenti, ma eliminano la presenza di spore e alghe. Negli ultimi anni i procedimenti per l'utilizzo del PEG sono stati affinati e sono stati portati anche sulle piroghe lombarde dal centro di trattamento del legno bagnato di Milano¹⁸⁶.

Per evitare i problemi sopra esposti e abbattere i costi che ancora comporta il restauro delle piroghe sono stati sperimentati più di recente trattamenti di essiccazione controllata in camera. In questo caso i maggiori rischi dipendono dall'umidità che se gestita con tempistiche non adeguate potrebbe portare al ritiro troppo repentino del materiale; tuttavia, al momento questo pare uno dei trattamenti più promettenti in sperimentazione, sia in termini di costo ridotto e per la mancanza di ulteriori alterazioni del legno¹⁸⁷.

Tra i rischi che sono segnalati in letteratura anche per reperti restaurati con stuccature superficiali o essiccazioni naturali vi sarebbero, in luogo di conservazione, quelli legati alla permanenza prolungata su un supporto espositivo non adeguato. Tale situazione può portare il reperto ad un inarcamento dello scafo e al collasso delle estremità, ma anche imprimere la sagoma degli elementi di supporto sul legno¹⁸⁸.

¹⁸⁵ BRODA, HILL 2021, p.2.

¹⁸⁶ RAVASI *et Al.* 2010, pp.435-436.

¹⁸⁷ CASTELLETTI 2011, pp. 289; Tale metodo è attualmente in corso di sperimentazione al CTLB di Milano. GRASSI *et Al.* 2018, pp.130-131.

¹⁸⁸ GOODBURN 2019 pp. 15-16; TANNER 2019, p.38.

II.4 Il campionamento e le analisi archeometriche svolte nell'ambito del progetto

Dopo la schedatura dei reperti è emerso che solo per 62 reperti esistevano analisi sul legno di realizzazione e per 35 reperti esistevano datazioni assolute. Si è quindi deciso di pianificare un campionamento dei reperti raggiungibili, per condurre analisi dell'identificazione della specie legnosa e per la misurazione della datazione. Questo è stato fatto da una parte nella prospettiva di migliorare il valore statistico delle informazioni disponibili sul gruppo delle piroghe monossili, dall'altra per affrontare nel dettaglio la materialità degli oggetti, approfondendola in un rapporto conoscitivo diretto¹⁸⁹. Tali analisi sono state ritenute piuttosto importanti dal momento che molta della bibliografia sull'argomento riportava informazioni sulle imbarcazioni di non chiara provenienza, che, come vedremo, sono state poi ricondotte ad ipotesi locali basate spesso su luoghi comuni. Questa situazione non facilitava la comparazione del nostro campione ad altri gruppi di monossili europee più documentate o recenti né permetteva di rapportare i reperti alle ricostruzioni e all'archeologia sperimentale svolta in altri paesi¹⁹⁰.

I principali limiti ad una campagna di analisi più consistente sono stati l'agibilità degli spazi dove sono conservati i reperti e la disponibilità nelle indagini degli enti preposti alla loro tutela e alla conservazione. Infine, la possibilità di lavorare in forme collaborative con i laboratori di analisi. Le indagini archeobotaniche sono state eseguite personalmente in collaborazione con il CNR IBE a San Michele all'Adige, mentre le datazioni sono state affidate all'INFN di Firenze, dopo aver condotto la selezione dei campioni e una prima analisi microscopica sugli stessi per individuare possibili contaminanti.

Per le analisi archeometriche si sono quindi scelte un gruppo di piroghe lombarde tra quelle che avevano ricevuto meno studi, con particolare attenzione per le piroghe della foce del Serio e del basso Adda. Si tratta di un gruppo di piroghe rinvenute tutte prima

¹⁸⁹¹⁸⁹ La documentazione antica relativa alle piroghe monossili dell'area studiata è particolarmente limitata e spesso descrittiva (non partecipa del fenomeno), questo ha rappresentato una spinta per la scrivente ad adottare un tipo differente di approccio conoscitivo verso i reperti, che tenesse più conto delle proprietà del materiale, in modo da poter prendere in considerazione prospettive differenti di produzione da quelle di carpenterie navali per cui ci rimane testimonianza e forma di progettazione scritta. (INGOLD 2013, pp. 45-49.)

¹⁹⁰ Per le analisi archeobotaniche segnaliamo il caso della piroga in olmo del museo di Canneto e quella di castagno di Pizzighettone, entrambi i reperti riportavano la dicitura *Quercus sp.* sulla base delle informazioni diffuse tra i volontari.

degli anni '90 e per lo più note in ambito locale o da segnalazioni di archivio alla Soprintendenza¹⁹¹.

Il campionamento vero e proprio si è svolto seguendo la normativa UNI11118. Proprio sulla base di questa normativa, si è deciso di campionare qualsiasi pezzo autonomo dell'imbarcazione che potesse risultare di un legno differente. Si sono così campionate le caviglie e i tasselli all'interno delle imbarcazioni, le cui analisi archeobotaniche non erano state ancora effettuate in Italia. L'individuazione macroscopica della specie legnosa non è stata possibile, nemmeno nei reperti fratturati a causa delle superfici degradate o abrase dei manufatti.¹⁹² Al termine delle operazioni i campioni sono risultati 69, provenienti da 16 piroghe diverse. Di questi campioni 19 sono campioni di scafi, due scafi erano conservati in magazzino in stato frammentario, dopo una storia conservativa burrascosa la campionatura dei diversi pezzi in questo caso ha aiutato a determinare l'appartenenza alla corretta imbarcazione. Sono poi state analizzate 44 di caviglie presenti in 10 scafi, 6 di tasselli provenienti dall'imbarcazione di Casalmoro (ID 26)¹⁹³.

Per ogni imbarcazione si è campionato il fondo o l'estremità esterna, cercando il punto radialmente più lontano dal midollo per ridurre, come vedremo, i problemi legati al "*old wood effect*" in caso di successiva datazione¹⁹⁴.

¹⁹¹ Il primo nucleo di reperti conteneva ID 83,84 (dal Serio), ID 19,81,82 (dell'Adda), successivamente dopo aver eseguito alcuni sopralluoghi si sono aggiunti anche alcuni gruppi di piroghe dell'Oglio che avevano ricevuto solo valutazione macroscopiche, per l'elenco completo si veda la (*tabella 1*).

¹⁹² UNI 11118:2004, p.2; ALLEGATO 2, p.30-32.

¹⁹³ LUCCHINI, BERNABEI 2020, p.580. alle piroghe presenti in questo studio andranno aggiunte le analisi della piroga di Ostiano ID 75 per cui si sono ricevuti i permessi in seguito, e quelle sui resti di legno del Fimon, esposte solo questa primavera ID 1.

¹⁹⁴ MCGRAIL 1978 B, pp.243-244.

II.5 Analisi archeobotaniche

Le analisi archeobotaniche sono state svolte per prime allo scopo di identificare il legno di reperti ancora non studiati o di quelli cui erano state fatte attribuzioni in ambito locale, ma anche per intercettare eventualmente trattamenti non segnalati sulle imbarcazioni e preparare i campioni per l'analisi al radiocarbonio¹⁹⁵.

Per quanto riguarda le attribuzioni in ambito locale, bisogna premettere che l'identificazione ad occhio nudo del legno è stata una pratica molto diffusa a seguito di recuperi sbrigativi, per poi affiancare il reperto nel cartellino in museo, ma senza documentazione a supporto. La poca esattezza di tale approccio era già emersa ad inizio Novecento quando le analisi microscopiche della piroga di Monate (ID 8) identificarono il legno in *Quercus sp.* anziché di larice come era stato determinato precedentemente dal falegname del posto¹⁹⁶. Questo si può spiegare in due modi: per via della poca codificazione che l'identificazione macroscopica ha avuto in Italia fino a tempi recenti, ma anche per la variazione di alcuni caratteri nel legno archeologico (come colore, forma e dimensione dei vasi, disposizione dei raggi) che, come abbiamo visto, possono essere alterati dai processi tafonomici e trarre in inganno l'osservatore¹⁹⁷.

Solo a partire dagli anni duemila sono stati commissionati da parte della soprintendenza studi per l'identificazione microscopica sistematica della specie legnosa di interi gruppi di reperti monossili di musei o depositi dislocati sul territorio. Queste commissioni sono avvenute per lo più nell'ambito di interventi conservativi o volti alla valorizzazione dei reperti, come nel caso dell'allestimento dell'ala di archeologia fluviale del museo di Crema¹⁹⁸.

I campioni raccolti a seconda del livello di danneggiamento e della possibilità di distinguerne i caratteri sono stati analizzati con lo stereomicroscopio e con il microscopio a luce trasmessa (*Olympus CX41*, 3 ingrandimenti 40×, 100×, 400×) ricavando sezioni sottili per ogni principale piano direzione del legno, le identificazioni sono state fatte facendo riferimento ai principali testi disponibili in letteratura sull'anatomia del legno¹⁹⁹.

¹⁹⁵ Per le tracce di trattamento riscontrate rimandiamo all'allegato 2, pp.26-27.

¹⁹⁶ MAGNI 1903 p.6, MAGNI 1904, p.129-130.

¹⁹⁷ RUFFINATTO, CRIVELLARO, WIEDENHOEFT 2016, pp. 6, 21; cfr. II.3

¹⁹⁸ RAVASI *et Al.* 2010, pp. 433-434. Anche nell'ambito di questo lavoro si è potuto riscontrare una differenza tra i risultati ottenuti con la microscopia e le precedenti etichette esposte in due reperti in musei locali.

¹⁹⁹ Per i testi di confronto sull'anatomia del legno si veda in bibliografia NARDI BERTI 2006, SCHWEINGRUBER 1990, SCHWEINGRUBER, STEIGER, BÖRNER 2019, CAMBINI 1967, GIORDANO 1981.

Nel caso di alcuni campioni molto danneggiati provenienti dalla piroga di Pizzighettone (ID 82) l'analisi è avvenuta attraverso le immagini tridimensionali prodotte da microscopio a scansione elettronica (*SEM Hitachi S-2300*).

Durante il campionamento gli scafi sono risultati tutti in quercia caducifoglie, con l'eccezione di uno scafo in castagno e uno in olmo (Tab.1). Durante le analisi non è stato possibile procedere ad una definizione più precisa di "*Quercus sp. Caducifoglie*" per i campioni analizzati²⁰⁰. Questo perché la deformazione quasi onnipresente dei campioni, osservabile anche sui raggi della sezione trasversale, rendeva poco diagnostici i principali criteri utilizzati per distinzioni ulteriori tra sezione *ROBUR* e *CERRIS* o per ulteriori distinzioni all'interno della sezione *ROBUR*²⁰¹. In tutti i campioni di scafo esaminati sono state riscontrate tille, che farebbero propendere la scrivente per identificare il legno come il durame delle rispettive piante. Questo anche perché, i reperti all'osservazione macroscopica non mostravano differenze di colore imputabili alla presenza di alborno. Tali differenze dovrebbero rimanere identificabili anche in presenza di modificazioni di colore e di reazione di tannini²⁰². L'utilizzo di durame in questi scafi, confrontato con quanto appurato già da altri studiosi, ci suggerirebbe che le imbarcazioni della pianura padana fossero lavorate prevalentemente in questo materiale²⁰³.

²⁰⁰ Si tratterebbe quindi di legno di Farnia, Rovere o Roverella e con meno probabilità di Cerro, Le notizie sulla sua diffusione antica nell'areale non sono molte per quanto riguarda i dati archeologici mentre nelle fonti scritte il toponimo viene considerato con cautela perché non vi è la possibilità che fosse usato come sinonimo di quercia. GALETTI 1988 pp. 205-206.

²⁰¹ Per tali criteri intendiamo la forma, il diametro e la disposizione dei vasi e i dati dimensionali e di posizione dei raggi CAMBINI 1967, pp.53-54, 56-60.

²⁰² BRODA, FRANKOWSKI 2017, p.23404-23405

²⁰³ L'alborno su tutti i reperti studiati sarebbe stato riscontrato ad oggi solo nella piroga di Boretto e in due di quelle depositate agli eremitani, si veda MARTINELLI, CHERKINSKY 2009, p.415

ID	Rinvenimento	Fiume	Campioni dallo scafo	Campioni di caviglie
81	Gerola, Pizzighettone (CR)	Adda	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	5 Floema di latifoglie
19	Gera, Pizzighettone (CR)	Adda	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	2 <i>Cornus Mas</i> 2 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR
82	Formigara (CR)	Adda	1 <i>Castanea sativa mill</i>	7 Floema di latifoglie
16	San Cipriano Po (PV)	Po	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	//
83	Montodine (CR)	Serio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	//
84	Montodine (CR)	Serio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	8 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR
26	Casalmoro (MN)	Chiese	2 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	3 caviglie, 6 Tasselli in <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR
34	Isella (LO)	Adda	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	2, <i>N.d.</i> , 2 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR; 1 <i>Cornus Mas</i>
39	Pieve di Grumone (CR)	Oglio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	1 <i>Salix sp.</i>
22	Pescarolo n.s.*	Oglio	3 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	6 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR
73	Pescarolo n.s.	Oglio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	2 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR
75	Ostiano (CR)	Oglio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	3 <i>Cornus Mas</i>
78	Canneto (MN)	Oglio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	//
79	Canneto (MN)	Oglio	1 <i>Ulmus sp.</i>	//
40	Pieve di Grumone (CR)	Oglio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	N.p.
38	Corte dei Cortesi (CR)	Oglio	1 <i>Quercus sp.</i> sez. ROBUR	N.p.

Tabella 1 Numero di campioni e risultati delle analisi archeobotaniche: ID Fa riferimento alla schedatura in questo lavoro, per *N.p.*; si intende non prelevate; *N.s.** provenienza non ulteriormente specificata; *N.d.* non determinabile, // caviglie non rinvenute sul reperto.

Anche per quanto riguarda le specie utilizzate i risultati riscontrati nelle analisi condotte non divergono di molto da quelli riportati in letteratura. La maggior parte delle imbarcazioni analizzate in Nord Italia risulta in *Quercus sp.* caducifoglie, a seguire vi è una piccola percentuale di imbarcazioni di castagno, infine ritrovamenti isolati in abete,

pioppo, olmo e frassino. Date le premesse analizzate nel degrado del legno, non si può escludere che la fortuna della conservazione dei reperti in *Quercus sp.* e in *Castanea sativa*, sia dovuta alle caratteristiche meccaniche delle due piante e alla ricchezza di tannini di queste specie, che nella loro reazione con le componenti ferrose solubili, di cui abbiamo precedentemente parlato, produrrebbero blandi effetti biocidi²⁰⁴.

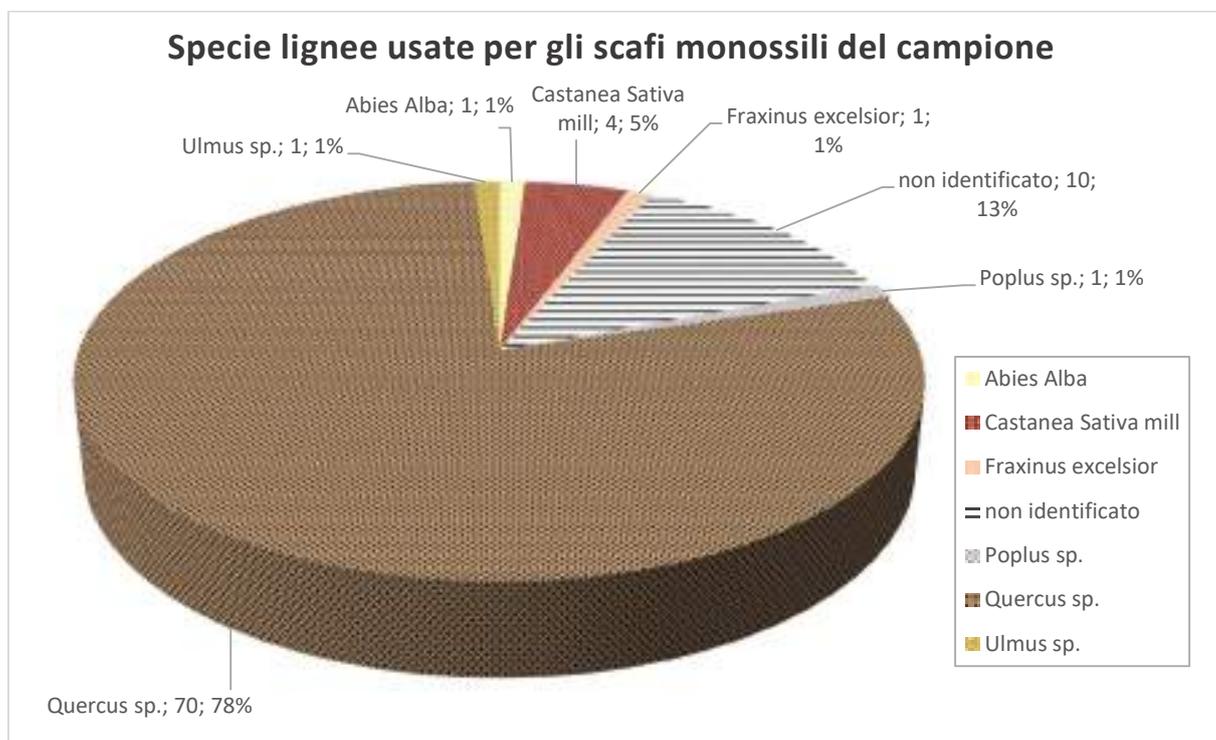


Grafico 5 Suddivisione delle essenze usate per gli scafi monossili in base alle analisi

Anticipando il problema della datazione, che tratterò nel prossimo paragrafo, riporto qui come le piroghe in castagno siano state spesso considerate di epoca storica. Questo, per quella che si presuppone essere una tarda diffusione della pianta in Italia. Il castagno (*Castanea sativa* mill.) è tradizionalmente considerato una pianta introdotta per la coltivazione in epoca romana, ma secondo studi più recenti esso sarebbe stato presente in Italia già dopo l'ultima glaciazione in una popolazione limitata a piccoli areali, per poi espandersi a partire dalla tarda antichità²⁰⁵. Dall'alto medioevo il castagno inizia ad apparire nelle fonti documentarie anche al di sotto di quello che oggi è considerato il suo limite di crescita (200 m)²⁰⁶. Tre delle quattro piroghe in castagno tenderebbero a

²⁰⁴ UNGER, SCHNIEWIND, UNGER 2001, p.46

²⁰⁵ SQUARTITI 2013, pp.63-64.

²⁰⁶ SQUARTITI 2013, pp.181-183,194; BANDINI MAZZANTI; BOSI 2006, pp.26-28

confermare l'uso di questa pianta in epoca medievale in tali aree.²⁰⁷ Tutte le specie identificate, paiono essere comuni nella pianura padana medievale. La quercia, in particolare è ben attestata nelle fonti scritte in boschi che compaiono come “*silvae glandiferae*”, l'uso dei frutti di ambe le piante viene riportato per l'alimentazione animale, mentre di tutte le specie si trova traccia negli studi pollinici.²⁰⁸

Per quanto riguarda i campioni di caviglie molte delle imbarcazioni analizzate presentavano caviglie in durame di *Quercus sp*, ma è stato interessante riscontrare l'uso di corniolo e di salice. Il corniolo viene utilizzato sia per caviglie d'inserimento sia per il fissaggio di tasselli. Di particolare rilievo anche l'utilizzo del floema di latifoglie in 12 caviglie di due diverse piroghe. Questa parte dell'albero è solitamente poco considerata per le scarse proprietà meccaniche e ciò potrebbe suggerire che il loro utilizzo sul fondo dello scafo avesse esclusiva funzione di otturazione dei fori²⁰⁹.

Rivedendo gli studi su questo tipo di inserti è interessante notare come essi siano presenti in almeno 30 piroghe del nostro campione, solo per sette piroghe è stato possibile registrare la loro assenza, negli altri casi l'abbondante carie cubica, interventi conservativi particolarmente invasivi o l'impossibilità di visionare i manufatti, non ha permesso una certa identificazione della presenza o assenza di questi elementi.

Tutte le piante identificate per scafi e caviglie, se si esclude l'abete (Ledro), sono piante che possono esser ricondotte al bosco igrofilo e, con le dovute specificazioni per il castagno, ad un medesimo areale in epoca medievale. La maggior parte di queste specie possono vedersi ancora oggi nei relitti boschivi di quercio-carpineto e quercio-ulmeneto planiziale²¹⁰.

²⁰⁷ Per le datazioni si veda il paragrafo successivo (ID 82, 35, 18), la piroga di Bertignano (ID 12), mai datata per i pesanti restauri ricevuti ad inizio secolo; invece, proviene da un areale con precoce espansione della pianta per cui la sua cronologia non può essere data per scontata, si veda NISBET 1991, pp.247-248.

²⁰⁸ SQUARTITI 2013 p. 74, nonostante non esista uno studio complessivo sui dati archeobotanica del periodo, studi su aree mirate tenderebbero a confermare la presenza dei pollini e in alcuni casi un'avanzata del castagno in pianura RUCCO *et Al.* 2019 pp.172-175, NISBET 1991, p. 247, MARCHESINI *et Al.* 2013, pp.179,180.

²⁰⁹ Vedi III.1.4

²¹⁰ Per una panoramica sui boschi relitti e le loro problematiche si veda il contributo BRACCO, MARCHIONI 2002 con riferimento anche alle schede tematiche contenute di Rottoli e Mason, pp. 20, 30).

II.6 La datazione delle piroghe

La datazione delle piroghe monossili è un passaggio non scontato dello studio di questi reperti. Questi materiali infatti provengono prevalentemente da stratigrafie naturali e da recuperi emergenziali, condizione che non ha dato negli anni gli elementi basilari per la datazione su base stratigrafica. La principale alternativa applicabile per oggetti in legno rimane quindi l'utilizzo di metodi di datazione assoluta.

In passato, nonostante le condizioni di ritrovamento e studi che tenessero conto dei reperti già datati con il radiocarbonio, sono stati fatti alcuni tentativi di definire per analogia la cronologia delle imbarcazioni, su base "stilistica" o in relazione ad alcune presunte peculiarità tecnologiche²¹¹. Siccome però questi studi fanno spesso riferimento a pochi reperti, a datazioni non assolute o a *clusters* di dati non dichiarati, si è ritenuto di fatto manchino ad oggi di una verifica. Come abbiamo visto, i reperti facenti parte di stratigrafie databili sono esternamente pochi e la possibilità di costruire una cronotipologia viene ad attualmente considerata poco percorribile anche per gruppi di reperti meglio conosciuti di altre aree geografiche²¹².

Tali considerazioni vengono rimandate da molti studiosi europei ad un momento futuro negli studi in cui si auspica il raggiungimento di una miglior conoscenza di questi ritrovamenti, per sostituirle nel presente con più caute proposte sulla comparsa di specifiche soluzioni tecniche in gruppi ristretti tra le imbarcazioni (specchio di poppa mobile, caviglie,) sulla base delle datazioni assolute²¹³.

Questa tipologia di manufatto si presta particolarmente bene sia per la datazione al radiocarbonio, sia per l'analisi dendrocronologica, anche se, sulla base degli studi effettuati in passato in Italia, si può dire che con il secondo metodo sia più difficile pervenire ad una datazione²¹⁴.

²¹¹ MEDAS 1994, pp.31-33.

²¹² MCGRAIL 1978 pp. 105-107; MCGRAIL 1978B, pp.238-243, GREGORY 1997, p.256. Nella proposta di Arnold ad un'idea cronotipologica tradizionale si sostituiscono principi più generali, che considerino la tipologia di legno, la disponibilità tecnologica impiegata e il contesto socioculturale. Un suggerimento interessante dello studioso riguarda poi le imbarcazioni con presunte fattezze arcaiche che non andrebbero riportare per forza alla sopravvivenza di una tradizione antica, ma piuttosto all'inesperienza del carpentiere. ARNOLD 1996 pp.32-35.

²¹³ MCGRAIL 1997, pp. 91-97.

²¹⁴ MARTINELLI, CHERKINSKY 2009, pp.413.

La datazione con il radiocarbonio è la tecnica ad oggi più utilizzata per la datazione delle piroghe. Il suo uso viene introdotto precocemente, negli anni '50, con la datazione delle piroghe di Valle Isola, e prosegue in modo non sistematico sui ritrovamenti. Questa applicazione è già visibile su alcuni reperti dell'inventario di Castiglioni del 1978, dove solo 12 piroghe delle 57 presentate sono accompagnate da una datazione²¹⁵.

Il costo delle analisi e gli interventi di restauro hanno rappresentato in passato un limite all'utilizzo di questa tecnica. I fondi per le analisi, infatti, non venivano sempre messi in conto negli interventi di recupero emergenziale, mentre i restauri rappresentano ancora ad oggi in molti casi un limite operativo per via delle contaminazioni che introducono nei reperti²¹⁶.

Per quanto invece riguarda la dendrocronologia essa dovrebbe trovare un campo di applicazione ideale nei reperti monossili grazie alla comune presenza a prua e a poppa di grandi porzioni di sezioni radiali del tronco d'albero. La dendrocronologia riesce, infatti, a datare il legno di un oggetto sfruttando l'annualità degli anelli di accrescimento tipica delle zone temperate. Questa tecnica, essendo costruita mediante il confronto con database di più campioni, necessita che siano presenti alcuni fattori affinché la datazione possa essere ritenuta valida. Tra questi è necessario che il manufatto analizzato abbia più di 60 anelli per operare un buon confronto e che esista già una curva di riferimento per la specie arborea e l'area di provenienza del campione²¹⁷. La dendrocronologia, per come la conosciamo trova le sue basi nell'opera di A. E. Douglass, un astronomo americano che alla fine dell'Ottocento giunge alla datazione degli alberi, ricercando una correlazione tra eventi climatici maggiori e anelli di accrescimento²¹⁸.

Come vedremo anche se questa può sembrare il miglior metodo applicabile per una datazione nel caso dei reperti del campione, vi sono però dei forti limiti nell'utilizzo di questa tecnica sui reperti monossili.

²¹⁵ CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p.166. Alcune di queste datazioni, le così dette "indirette", fanno riferimento ad i bacini indagati e talvolta a loro siti, e possono quindi presentare un certo margine di incertezza in presenza di bacini pluristratificati. (per i criteri di scelta di queste datazioni maggior informazioni sono in CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 pp.25-27)

²¹⁶ BOWMAN 1990, pp.27-28.

²¹⁷ BERNABEI 2020 p. 2; BERNABEI, MARTINELLI, CHERUBINI 2019, pp.116-117. in Italia la norma UNI CODE 11141 considera un numero minimo di 25-30 anelli consecutivi per campione già valido per effettuare l'analisi dendrocronologica; Altri studiosi considerano preferibile un numero minimo di 60 anelli o addirittura di 80 anelli MUNRO 1984, pp.23,24; RICH *et Al.* 2017, p. 36.

²¹⁸ BAILLE 1982, pp.27-29.

Il primo riguarda lo stato conservativo del reperto: se il campionamento viene effettuato dopo molto tempo che il reperto è stato estratto dal contesto di giacitura è molto probabile che restituisca carote fratturate, con un numero basso di anelli consecutivi²¹⁹.

Il secondo problema invece riguarda la disponibilità di curve locali di riferimento per alcune specie di alberi e, nel nostro caso specifico, le querce caducifoglie. Le curve di confronto, che mettono insieme serie provenienti da diversi campioni di alberi, per essere attendibili devono essere tendenzialmente locali perché fattori ambientali e climatici (es. variazione del suolo, il clima e la disponibilità di acqua) hanno un complesso impatto sull'accrescimento delle diverse specie arboree²²⁰.

Ad oggi, in Italia settentrionale esistono solo due curve fluttuanti per le querce caducifoglie, valide per limitate porzioni di territorio. Per curva fluttuante si intende una curva che non parte a ritroso dall'anno presente, basata quindi su soli campioni dendrocronologici, ma in cui le serie coprono lassi di tempo limitato e sono ancorate al calendario grazie alla datazione al radiocarbonio dei campioni²²¹.

Per questi motivi e soprattutto per l'alta probabilità di estrarre carote frammentarie dalle imbarcazioni più datate, si è scartata la possibilità di operare carotaggi e analisi dendrocronologiche su rinvenimenti non datati che avevano da tempo abbandonato il contesto di giacitura. Sempre visto lo stato dei reperti e il costo delle analisi non si è preso in considerazione il *wiggle matching*, tecnica che combinando la sequenza di anelli di una carota alla datazione con C¹⁴ di più anelli, riesce a limitare l'errore nella datazione del legno campionato.

II.6.1 Fattori rilevanti per l'interpretazione delle datazioni al radiocarbonio

La datazione assoluta degli oggetti in legno necessita da sempre di una specifica attenzione durante la fase di campionatura e di identificazione della specie. Infatti, quando non si presta attenzione a queste fasi preliminari si può facilmente incorrere nel così detto "*old wood effect*" o "*old wood problem*". Datando il legno di un oggetto, infatti, non si data automaticamente il momento di fabbricazione del manufatto, o il suo utilizzo, ma, nel caso migliore, la data legata della morte dell'albero, o, più comunemente, la data di "nascita"

²¹⁹ Tale problema era già stato messo in evidenza da MCGRAIL 1978 B, pp.244-247. Sulle difficoltà di analizzare le piroghe attraverso la dendrocronologia si veda anche BAILLE 1982, pp.239-241.

²²⁰ ESPER GÄRTNER 2001, p.277-278; HANCA et Al. 2009, p.6, ČUFAR et Al. 2014, pp.1267-1268.

²²¹ MARTINELLI, CHERKINSKY 2009, pp.416-417.

degli ultimi anelli presi in considerazione. Come abbiamo detto in precedenza l'accrescimento degli alberi avviene attraverso anelli con formazione annuale nel cambio e questo comporta che ogni anello, nel momento in cui si forma, "registri" il coevo scambio di carbonio con il mondo circostante. Se però nell'oggetto esaminato la corteccia e il cambio del legno non sono stati utilizzati, quello che si andrà a datare non sarà più la morte dell'albero, ma una data precedente, corrispondente alla formazione degli anelli campionati²²². Questo divario cronologico può essere irrisorio nel caso di arbusti e alberi caratterizzati da una vita corta, ma per altre piante può invece essere consistente (come per il castagno, la farnia, la rovere che possono superare i 400 anni)²²³.

Per le piroghe che si compongono nella maggior parte dei casi di durame, questo problema va certamente tenuto in conto durante il campionamento. Solitamente si presuppone su natanti di dimensioni maggiori il durame venga sfruttato il più possibile e che quindi parte degli anelli più marginali possano trovarsi sul fondo dello scafo o nell'estremità delle sponde. Quindi, in assenza dell'alburno, per poter effettivamente campionare gli anelli più recenti, bisogna nel momento dell'esame autoptico, capire l'orientamento del legno e, dove possibile, ricostruire la posizione del midollo per allontanarvisi il più possibile. Davanti a reperti fortemente danneggiati questa operazione potrebbe portare a campionare sì gli anelli più recenti presenti, ma non gli anelli più recenti del manufatto originario.²²⁴

In sostanza questa datazione ci riporta un *terminus post quem* per la morte dell'albero. Nella dendrocronologia un'operazione che viene effettuata per avvicinarsi maggiormente a questo termine è l'aggiunta di un valore medio per gli anelli dell'alburno²²⁵. Per l'analisi del radiocarbonio questa operazione è invece più complessa. L'assenza di alburno ci indica di solito di essere in presenza di un manufatto più recente di quello datato con il radiocarbonio, la stima esatta tuttavia non può direttamente essere correlata al dato calibrato del C14 essendo quest'ultimo espresso in termini di probabilità.

²²² BOWMAN 1990, pp.51

²²³ WARNER 1990, p.164.

²²⁴ MCGRAIL 1978B, pp.243-244

²²⁵ La stima di questo dato viene fatto su base regionale, perché anche la stima dell'alburno potrebbe variare in base all'area di provenienza dei campioni e talvolta tenendo conto di età e misure delle piante campionate. Per l'Italia una stima per *Quercus Sp.* è stata offerta da Martinelli HANECA et Al. 2009, p.3-5; si veda anche HUGHES, MILSOM, LEGGET 1981.

Per risolvere questo problema negli anni si sono sviluppati diversi metodi che trovano però solo specifici ambiti di applicazione. Warner nel 1990 sviluppa un metodo quantitativo per cercare di approssimare the *old wood effect* ai risultati calibrati a 1 sigma, tale metodo basato allora su delle vecchie tavole di calibrazione e non è stato più aggiornato. Più recentemente Bayliss e Tyers propongono un approccio probabilistico e Baesyano alla stima dell'alburno²²⁶. Questo metodo pare raggiungere dei buoni risultati che richiedono però almeno due presupposti, la presenza di tracce dei limiti tra alburno e durame nel reperto e la possibilità di differenziare nei record su cui si basano le stime dell'alburno, quante volte si incappi in un dato quantitativo di anelli. Questa cosa per i nostri reperti e con i dati a disposizione non è per ora possibile²²⁷.

Nel presente lavoro come vedremo sono state effettuate tre operazioni: la promozione della datazione di nove imbarcazioni mediante analisi al radiocarbonio, la calibrazione delle datazioni vecchie e nuove in *OxcalOrau*, con la curva di calibrazione più recente e il recupero dove possibile di report di scavo che potessero dimostrare la datazione stratigrafica delle imbarcazioni. Infine, si è proposta un'interpretazione di queste datazioni (e in particolare di quelle al radiocarbonio) che tenesse conto delle peculiarità anatomiche del legno per i reperti analizzati e della tipologia degli ambienti di rinvenimento. In particolare, l'aver riscontrato solo durame nelle imbarcazioni selezionate ha portato a considerare la datazione espressa dal primo sigma, specialmente nel suo termine iniziale, come un *terminus post quem* per la morte dell'albero di cui le imbarcazioni sono composte. Per le imbarcazioni campionate personalmente, la datazione è stata accompagnata da una stima degli anelli mancanti.

II.6.2 Le analisi svolte dall'INFN di Firenze

Durante la ricerca di collaborazione con un laboratorio della analisi archeometriche sono entrata in contatto con una sezione del laboratorio dell'istituto di fisica nucleare di Firenze, che sotto la guida di Maria Elena Fedi lavora specificatamente sui beni culturali studiando nuovi pretrattamenti e procedure per datare i materiali trattati²²⁸. Presi accordi con il laboratorio, si è quindi deciso di inviare una selezione di campioni comprensiva di

²²⁶ Si veda WARNER, 1990 pp.169-170; BAYLSS, TYERS 2004.

²²⁷ BAYLSS, TYERS 2004, pp.957-961, ulteriori opzioni sono considerate per una datazione basata su più componenti del medesimo contesto.

²²⁸ Si veda per uno dei precedenti lavori CAFORIO *et Al.* 2013., per le specifiche dei contaminanti sui campioni rimandiamo all'ALLEGATO 2, pp 26-27.

alcuni campioni di imbarcazioni di areali poco studiati e di campioni trattati di reperti che non erano stati prima analizzati. Tra questi ultimi vi erano un'imbarcazione trattata durante uno dei primi restauri al PEG, alcuni campioni sui cui era stata individuata una patina di vynavil e una di vernice. Le patine superficiali erano state presumibilmente ripulite durante la preparazione del campione, prima dell'invio al laboratorio.

Tutte le imbarcazioni sono state trattate con lavaggi acido-base acido e con trattamenti specifici dove si era riscontrata presenza di sostanze durante le analisi archeobotaniche. Successivamente per ogni campione sono state analizzate due frazioni del materiale inviato, al fine di individuare eventuali discrepanze dovute alla presenza di trattamento residuo²²⁹.

²²⁹ Per il dettaglio dell'operazione si rimanda al report del laboratorio (ALLEGATO 3)

II.6.3 Dati complessivi sulla cronologia

Tutte le datazioni al radiocarbonio disponibili sono state ricalibrate con la curva di calibrazione più recente (IntelCal20), attraverso il programma *OxcalOrau* e hanno restituito per il 2σ i range visibili nella tabella sottostante e riportati nella schedatura²³⁰.

Le cronologie emerse sono state quindi divise in periodi per il conteggio: Età del rame, Età del Bronzo, Protostoria-Epoca romana, Tardo Antichità, Alto Medioevo, Tra XI e XII secolo e Basso medioevo. In un caso (ID 24) il campione analizzato in passato fu ritenuto sfalsato da contaminazioni dal laboratorio d'analisi per questo non è stato conteggiato. La forchetta indicata dal radiocarbonio può essere molto ampia, per questo si è voluto indentificare una categoria protostoria -età romana, per l'imbarcazione di Canarazzo (ID 66), per cui non vi sono elementi per restringere la datazione. Un'altra categoria creata a tale scopo è quella tra X e XII secolo d.C. si tratta di un gruppo di piroghe per cui non disponiamo di informazioni sul campionamento e per cui allo stato attuale delle conoscenze non ci sono altri indizi per determinare se il periodo di utilizzo ricade in quello analizzato da questa tesi. Al conteggio è stato aggiunto il reperto del Lavagnone emerso nel 2019 in uno scavo stratigrafico²³¹.

Due reperti su cui verranno spese alcune considerazioni ulteriori nel paragrafo sono i reperti di Valle Isola. Questi reperti datati all'inizio dell'utilizzo del metodo al radiocarbonio presentano una data correlata da un errore di laboratorio molto alto (1810 ± 140 BP), che si traduce in un range cronologico ampio in anni calendariali (103 a.C. - 557 d.C.). I due reperti però sono stati trovati in strati alluvionali di un territorio noto per la sua recente formazione.

Si tratta dell'area dell'antico Delta del Po, in cui la terra ha continuato avanzare sul mare ancora in epoca storica, e proprio in virtù di questo avanzamento dell'acqua dolce, dell'assenza di degrado dovuto a organismi xilofagi marini (che operano anche in laguna) dei reperti tardo antichi rinvenuti negli strati sottostanti, proporrei di considerare solo l'ultimo secolo espresso nella forchetta di date, come *terminus post quem* per la morte

²³⁰ Per Intcal20 si veda REIMER *et Al.* 2020 pp. 725-757.

²³¹ RAPI *et Al.* 2019, pp.6-9.

dell'albero²³². Alcune considerazioni sono possibili anche sull'imbarcazione di San Cipriano (ID16), per la datazione pendeva a metà tra la tardo antichità e l'alto medioevo. Durante il campionamento poiché mancavano buona parte delle sponde ed era possibile riposizionare il midollo appena sopra il fondo dello scafo, si è provveduto a prelevare quello che è stato identificato come uno degli anelli più esterni. Tale anello però non era certamente il più esterno quando l'imbarcazione è stata costruita. In questo caso vi è la certezza di essere in presenza dell'*old wood effect*,² e quindi pur non potendo quantificare con esattezza uno slittamento sulla curva, si è interpretata la possibile data di costruzione della piroga come quella più vicina al secondo dei termini espressi in anni calendariali (2σ 382-541d.C).²³³

²³² PELLICIONI 1983, pp.1-2 dettaglio tavole di BELLA; CORTESI 1957, pp. 2677-2680. Per un recente studio con una lettura dei marker paesaggistici dell'area di veda RUCCO 2015, pp.44-46.

²³³ Facendo un calcolo approssimativo basato sull'altezza della prua e la distanza degli anelli visibili si è ipotizzato che possano mancare circa 150 anelli tra alburno e durame.

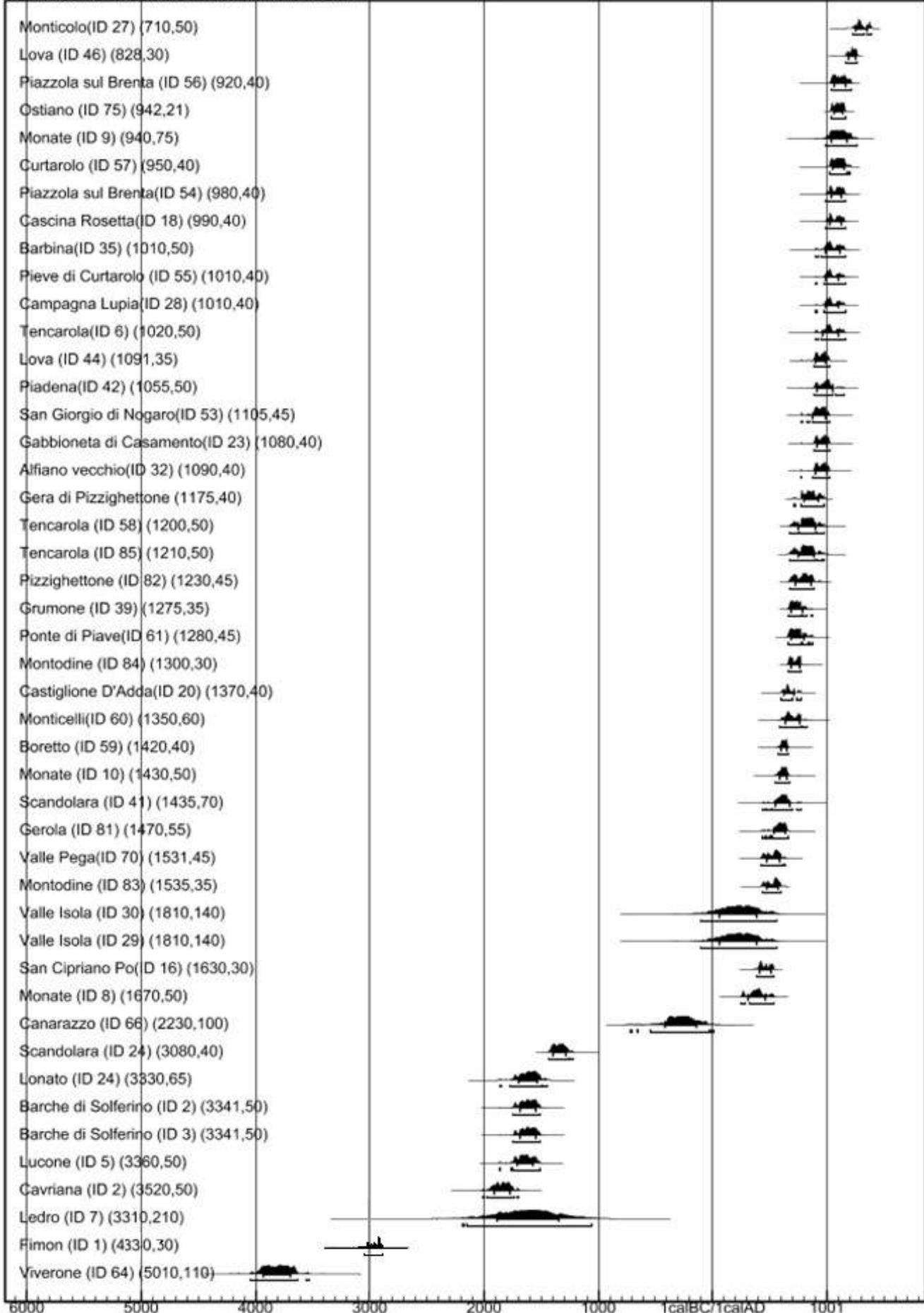


Tabella 2: Calibrazione delle datazioni al radiocarbonio in anni calendariali

Nel campione le imbarcazioni datate sarebbero prevalentemente medievali, (35 reperti) all'interno di queste il gruppo più consistente è quello delle imbarcazioni altomedievali (21) minore il numero delle imbarcazioni preistoriche (9). Poco rappresentata l'epoca romana con un unico esemplare che per altro potrebbe ricadere per l'ampia cronologia a prima della conquista della Gallia Cisalpina (ID 66), isolato anche il caso dell'imbarcazione tardoantica di Monate (ID 8). Questa imbarcazione per altro pare avere morfologia e caratteri dimensionali in comune con quelle cronologicamente successive rinvenute nel medesimo bacino²³⁴.

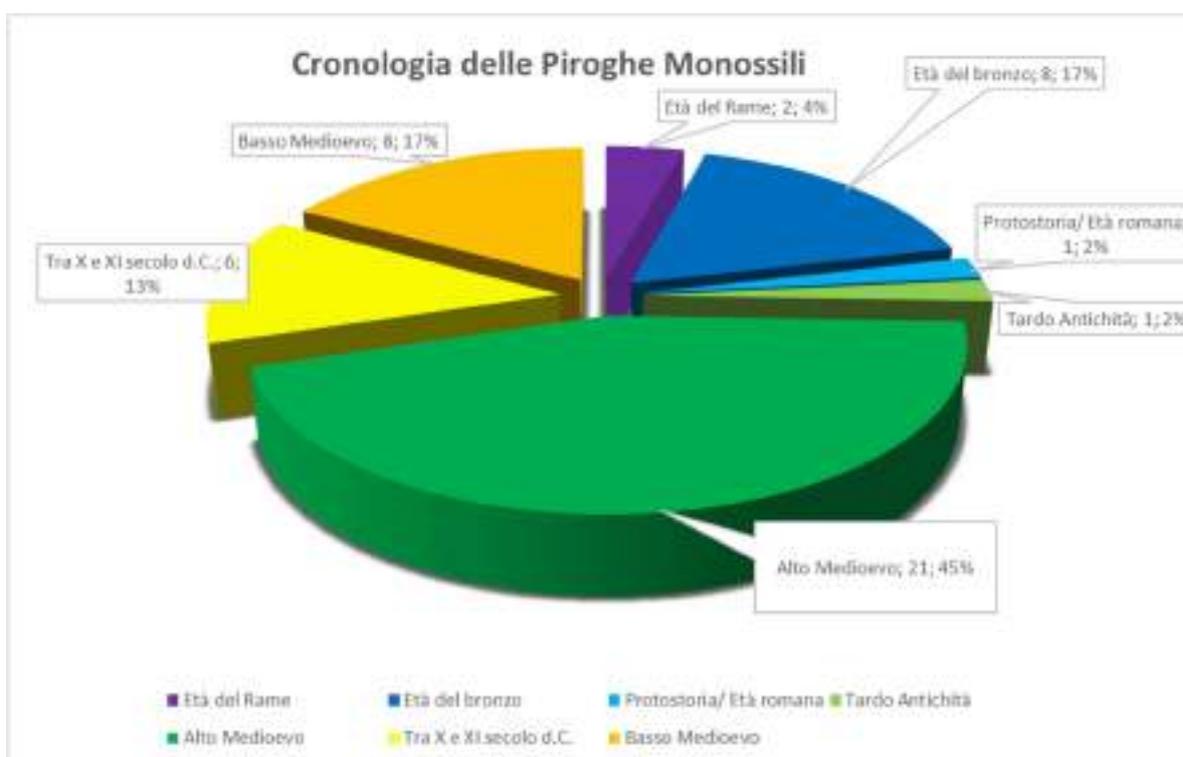


Grafico 6 Suddivisione in torta delle imbarcazioni datate

Tra le imbarcazioni altomedievali possiamo vedere che la maggior parte di esse si collocherebbe sui fiumi, con qualche eccezione lacustre. Mentre le imbarcazioni relative all'età del Rame e all'età del Bronzo sarebbero tutte provenienti da bacini chiusi (*Grafico 6*).

Nell'attuale studio è stato possibile arrivare a datare la metà delle imbarcazioni conservate, tra queste le imbarcazioni medievali emergono per numero e per rilievo in un panorama povero di attestazioni nell'archeologia fluviale coeva. Ci sono però ancora molte imbarcazioni che necessitano di essere datate e che ci potranno restituire, una volta

²³⁴ Per un'analisi più dettagliata della morfologia rimandiamo al Capitolo III.1.

analizzate, una visione più completa di questo fenomeno, presente in diverse epoche. Rispetto alla necessità di inquadrare le imbarcazioni monossili in range particolarmente precisi riportiamo qui alcune considerazioni Baillie che alla fine del suo volume dedicato alla dendrocronologia, trattò proprio di una piroga semilavorata, rinvenuta nei pressi di Oxford Island. Lo studioso arrivando a datare con estrema precisione il reperto (al 525 ± 9 d.C.) ma si domandò successivamente quanto una data tanto definita potesse apportare alla conoscenza del manufatto²³⁵. Quello che ci si sente di sostenere alla luce dei risultati prodotti dall'analisi delle cronologie a disposizione è che una data più definita permette di sapere quando queste imbarcazioni erano in uso, e di capire se è possibile relazionarne le specificità tecniche ad una specifica epoca (si vedano i problemi legati all'imbarcazione di Canarazzo, in cui il reperto, contenente una riparazione a coda di rondine, potrebbe essere potenzialmente stato utilizzato durante sei differenti secoli). La possibilità di datazioni più precise può quindi aiutarci a tracciare le tecnologie utilizzate per costruire le imbarcazioni o ripararle, a relazionarle eventualmente con il bacino acqueo che le imbarcazioni servivano ed eventualmente a giungere ad una restrizione dei gruppi umani che le hanno costruite²³⁶. Questa possibilità di rispondere in modo sempre più preciso a domande sulla tecnologia e sulla loro localizzazione storico geografica non sarà quindi legata al singolo reperto e alla sua datazione, ma attraverso un approccio sistematico.

Da un punto di vista degli avanzamenti del radiocarbonio tecniche più recenti di datazione del legno come il *wiggle matching*, la possibilità di applicare nuovi pretrattamenti al legno o di analizzare più elementi di uno scafo per metterli poi in relazione, aprono nuove prospettive per la datazione di nuovi e vecchi reperti monossili²³⁷. Un problema centrale rimane però la possibilità di reperire i fondi per le analisi e di operare nel quadro di un progetto conoscitivo oltre che di valorizzazione, in modo che tali risultati non si disperdano.

²³⁵ BAILLIE 1983, pp. 238-241

²³⁶ Ovvero a giungere alla tanto discussa crono-tipologia, MCGRAIL 1978 B, pp. 241-243 per cui non è detto che i reperti ancora conservati siano sufficienti.

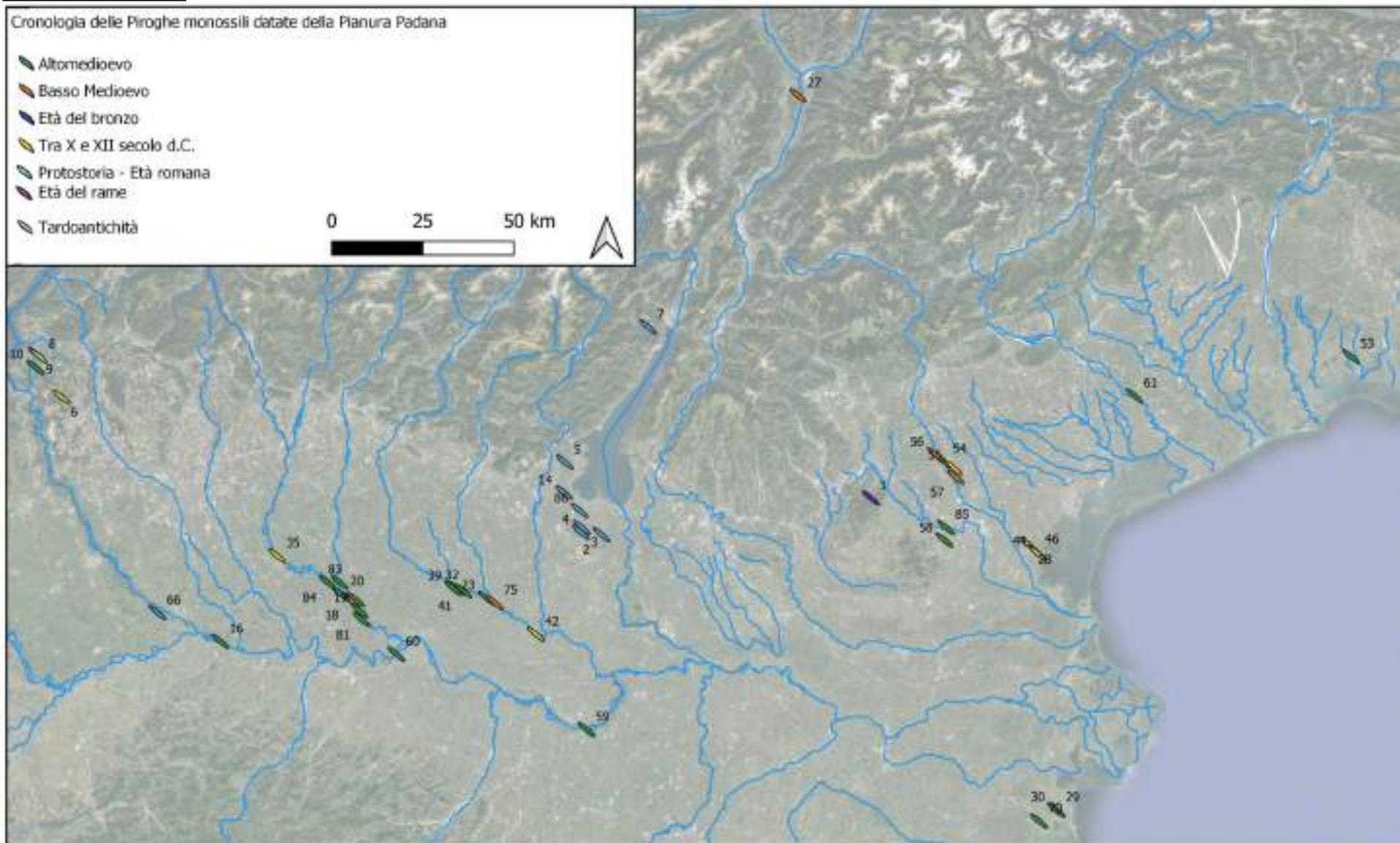
²³⁷ Per i riferimenti ai metodi di datazione BERNABEI 2020, pp.3-4

Tavola 1

Cronologia delle Piroghe monossili datate della Pianura Padana

- Altomedioevo
- Basso Medioevo
- Età del bronzo
- Tra X e XII secolo d.C.
- Protostoria - Età romana
- Età del rame
- Tardoantichità

0 25 50 km



II.7. Le misure delle imbarcazioni, alcune considerazioni statistiche

Nel campione esaminato 39 reperti conservano prua e poppa, su questi sono state fatte alcune considerazioni statistiche. Per prima cosa è stata valutata la lunghezza delle imbarcazioni conservatesi da prua a poppa nei diversi bacini. Le lunghezze maggiori sono state riscontrate nelle piroghe fluviali, in particolare in quelle di Po, Serio e Oglio. Le piroghe lacustri o provenienti da torbiere si attestano mediamente su valori più bassi per la lunghezza, con l'unica eccezione della piroga della Polada, che superava gli otto metri al momento del ritrovamento (**Grafico 7**)²³⁸. Considerando i bacini per tipologia possiamo asserire che, ad oggi, i reperti provenienti da torbiere e bacini lacustri tendono ad avere una lunghezza minore (con una media di 4.3 m su 9 reperti preservati) mentre per quelli fluviali la lunghezza media è di 8.5 metri, calcolata su 30 reperti preservati. Nei reperti fluviali non compare il reperto altomedievale di Tencarola (ID 58) la cui prima misurazione raggiungeva i 16 metri, ma che essendo fratturato non è stato compreso nel campione e la cui assenza si riflette sulla media dei reperti del Bacchiglione ²³⁹.

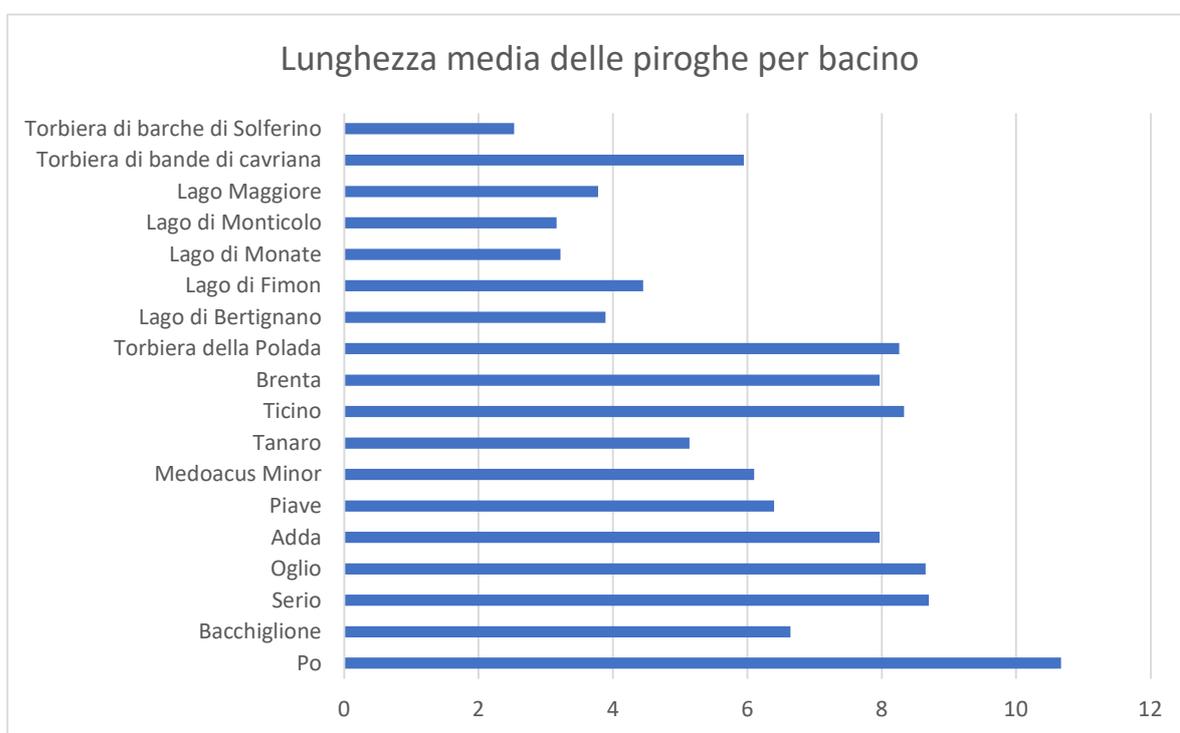


Grafico 7 grafico illustrante la lunghezza media in metri delle piroghe per bacino

²³⁸ CASTIGLIONI 1967 p.38.

²³⁹ ROSSO 1984, p.35.

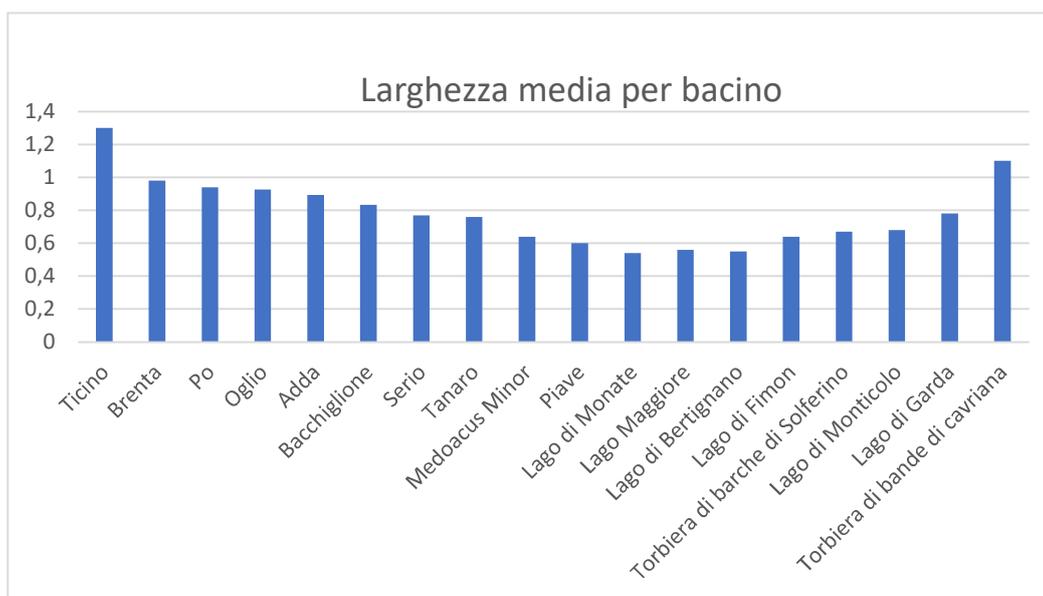


Grafico 8. Larghezza media in metri delle piroghe per bacino di riferimento

Per quanto riguarda la larghezza possiamo vedere che le variazioni tra imbarcazioni sono di pochi decimetri e rientrano tutte nei limiti dell'utilizzo del diametro del tronco. Al momento nel campione non sono identificabili tracce di espansione dei manufatti attraverso il calore e nemmeno l'aggiunta di tavole per estendere il diametro delle imbarcazioni. Le stime fatte sulla larghezza del reperto hanno un certo grado di approssimazione che dipende dallo stato di conservazione delle piroghe e dal fatto che molte misurazioni sono state prese successivamente al ritiro del legno. È comunque possibile riscontrare delle variazioni anche significative nella larghezza dei reperti.



Le imbarcazioni che conservano la loro lunghezza e per cui disponiamo di una cronologia sono un numero molto ridotto (21). Al loro interno spicca il gruppo altomedievale con sette reperti, in cui possiamo rinvenire i reperti più lunghi. Questi reperti rappresentano ad oggi alcune delle attestazioni di querce di maggiori dimensioni in epoca storica.

Grafico 9 Conteggio del numero di imbarcazioni integre per ogni periodo esaminato

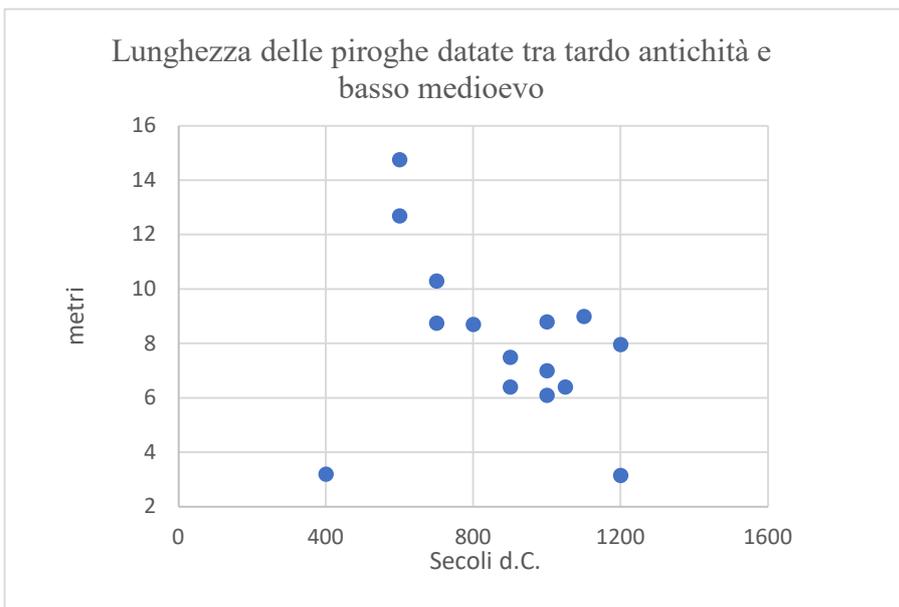


Grafico 10 Distribuzione delle imbarcazioni datate che conservano la lunghezza tra tarda antichità e basso medioevo.

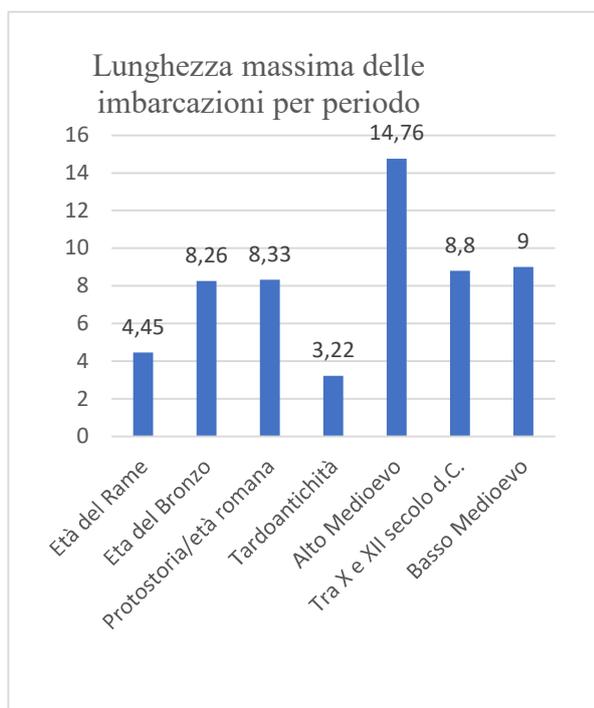


Grafico 11 Lunghezza massima delle imbarcazioni per periodo preso in considerazione.

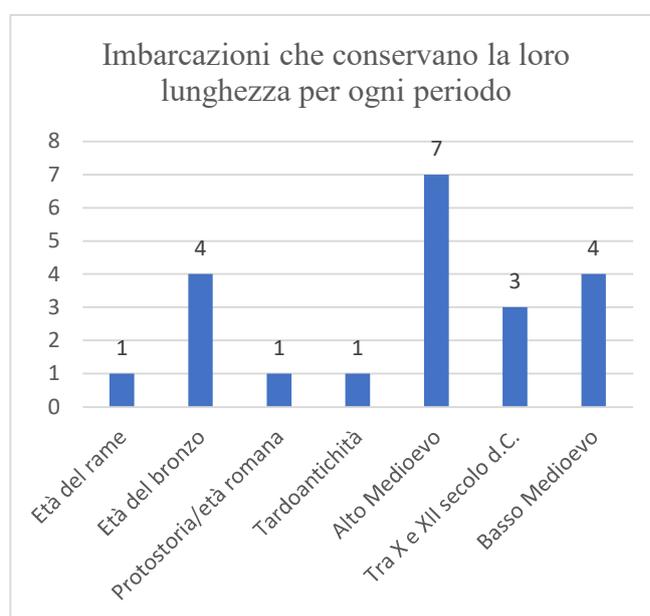


Grafico 12 Conteggio del numero di imbarcazioni integre per ogni periodo esaminato

II.8 Conclusioni preliminari

Le conclusioni di questo paragrafo non possono che apparire come preliminari, poiché lo stato degli studi rappresenta ad oggi un limite conoscitivo del quadro dei reperti. Tuttavia, emerge comunque un quadro di presenze interpretabili che proverò ad analizzare cautamente tenendo conto che si tratta, di fatto, dell'attuale stato delle nostre conoscenze sull'argomento.

Da un punto di vista del legno utilizzato possiamo osservare che la maggioranza dei reperti giunti fino a noi è costruita con legno di *Quercus sp.* Caducifoglie, ci sono alcune eccezioni isolate e un piccolo gruppo di reperti in *Castanea Sativa*, provenienti dall'area del fiume Adda (ID 82,35,18). I reperti delle imbarcazioni, inoltre, contengono inserti conservati di altri pezzi di legno in almeno 30 casi, questi reperti non sono sempre della

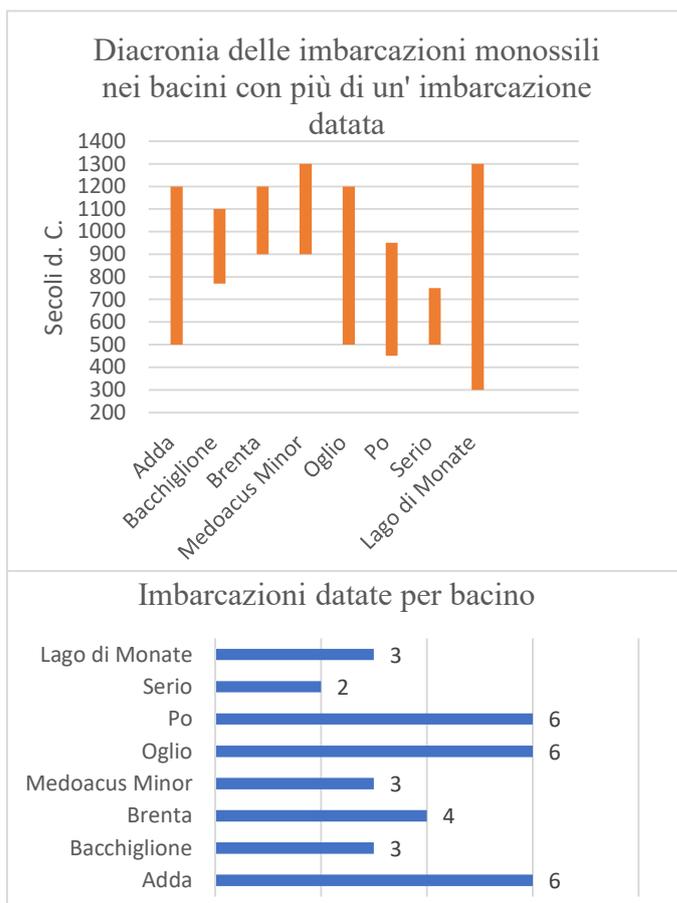


Grafico 13 A a B A) distribuzione temporale delle imbarcazioni datate, B) Conteggio delle imbarcazioni datate per bacino. Nei grafici si prende in considerazione solo il periodo storico.

medesima specie e qualità di legno dello scafo monossile. In generale in Nord Italia si conservano più reperti fluviali che lacustri, questo ultimi sono tendenzialmente più corti di quelli fluviali. Tra i reperti lacustri troviamo imbarcazioni sia di epoca preistorica che storica, mentre tra quelli fluviali troviamo solo imbarcazioni di epoca storica, con eccezione di un caso che ha alcune probabilità di essere precedente alla conquista romana della Cisalpina.

Osservando la cronologia dei reperti di epoca storica possiamo notare una predominanza delle imbarcazioni altomedievali, queste risultano maggiori a quelle inquadrate tra decimo e dodicesimo

secolo (che potrebbero per altro rientrare nello stesso gruppo) e a quelle basso medievali, ma anche ai due gruppi sommati. Le imbarcazioni preistoriche sono prevalentemente concentrate nei bacini lacustri, ma singoli contesti come il lago di Monate o quello che di Monticolo hanno restituito imbarcazioni di epoca storica.

Tra i corpi d'acqua che presentano più di un'imbarcazione datata è possibile identificare, in epoca storica una certa diacronia. Tutti i contesti con più di un'imbarcazione datata, infatti, ad eccezione dei reperti del Serio, mostrano reperti che appartengono a più di un periodo di quelli identificati. Tali periodi sono limitrofi. Questa continuità raggiunge la sua massima estensione temporale nel caso dei reperti di Monate (dalla tarda antichità al Basso medioevo).

Questa tendenza analizzata ci dà alcune importanti spunti sulle possibili dinamiche di diffusione e utilizzo delle piroghe in epoca storica. Per esempio, nel Po le imbarcazioni paiono fermarsi prima della fine dell'alto medioevo, mentre a parità di reperti, possiamo notare che Oglio e Adda tendono a restituire piroghe fino alle soglie del tredicesimo secolo. Nei fiumi veneti e ai margini della laguna di Venezia, le prime attestazioni di imbarcazioni monossili sono più tarde tra ottavo e decimo secolo, per concludersi nel tredicesimo secolo.

Nella lettura di questi dati va tenuto conto che essi, anche nel caso dei fiumi meglio rappresentati (Po, Oglio, Adda,) sono un record piuttosto limitato e che quindi future analisi e scoperte potrebbero mostrare *patterns* anche diversi.

Vista la scarsità dei numeri e che queste considerazioni prescindono dalla morfologia delle imbarcazioni non è ancora possibile in base a questi dati tracciare della "tradizioni costruttive" o rimarcare delle somiglianze nei sottogruppi identificati²⁴⁰. Quello che è possibile evidenziare è la continuità, in nord Italia a partire dalla tarda antichità di questa soluzione tecnica, rappresentata dalla lavorazione del tronco d'albero, per la costruzione di imbarcazione. Tra i reperti fluviali, i più considerevoli per dimensioni, sembrerebbe possibile tracciare una diminuzione della lunghezza dei reperti nel basso medioevo, con maggior omogeneità tra le piroghe che si attestano in questo periodo tra i sei metri e i nove metri di lunghezza.

²⁴⁰ si veda Archim. *Fluit.*I.5; I.6, ancora oggi lo studio sui corpi galleggianti di Archimede è alla base dell'idrostatica moderna RUSSO 1997, pp. 94-97.

Le dimensioni della materia prima parrebbero per ora il principale limite entro cui si circoscrivono le dimensioni del reperto, ma all'interno di questo limite non emergono tentativi di standardizzazione delle imbarcazioni. Osservando le imbarcazioni altomedievali, che sono quelle del periodo meglio rappresentato nel campione, vediamo infatti la convivenza di imbarcazioni che superano la decina di metri con imbarcazioni minori, di sei e otto metri, talvolta nello stesso bacino. Un'altra caratteristica che si configura quindi all'interno dei sottogruppi tracciati di ambito fluviale è una spiccata differenza dimensionale, tale differenza dovrebbe rispecchiarsi anche in una diversità nelle *performances* delle imbarcazioni, poiché ne modifica il volume, che è un elemento necessario per il calcolo della spinta idrostatica, come già enunciato dal principio d'Archimede²⁴¹.

III MORFOLOGIA DELLE PIROGHE MONOSSILI DELLA PIANURA PADANA

III.1 *Elementi costruttivi delle imbarcazioni monossili nel campione esaminato*

Lo scopo di questo capitolo è quello di mettere in luce alcune caratteristiche dei reperti rinvenuti per poter arrivare ad avere un lessico utile alla descrizione degli stessi e allo scambio di informazioni tra studiosi. Tale lessico cercherà di definire alcuni elementi morfologici ricorrenti.

La relazione tra morfologia, cronologia e funzione è qualcosa che in passato è stato ripetutamente suggerito, soprattutto ai primordi dello studio delle imbarcazioni monossili. In Italia questi studi sono stati sviluppati da Cornaggia Castiglioni, ma simili teorie erano già state presentate da altri studiosi europei, da Cyril Fox, ad inizio Novecento, e prima di lui dal medico irlandese Wilde, che, nel 1857, aveva redatto il catalogo dei reperti naturalistici del museo della Royal Irish Academy di Dublino²⁴². Ad oggi gli autori degli studi più esaustivi su questi reperti tendono ad accantonare questa presunta relazione, soprattutto quando espressa in termini eccessivamente semplicistici e su grandi gruppi di reperti, sostenendo che essa non sia ad oggi dimostrabile, non solo in termini di relazione tra forma e performance, ma anche tra forma e cronologia²⁴³.

Sulla base degli studi effettuati in architettura navale, si riconosce che i singoli elementi delle imbarcazioni possano influenzare la performance desiderata, ma si esclude tendenzialmente che questa possa esser compresa senza calcoli più esaustivi²⁴⁴. L'uso di coefficienti per il confronto delle imbarcazioni, diffusosi in archeologia navale dagli anni '70, ha permesso spesso di valutare teoricamente alcune delle forme di cui si compone lo scafo, prendendo in considerazione determinati parametri di misurazione. Le tendenze evidenziate, tuttavia, rischiano di essere fuorvianti se isolate e non prese in considerazione insieme a tutte le altre variabili nel calcolo totale delle performance. Le informazioni così ottenute, secondo McGrail, dovrebbero comunque terminare attraverso una loro messa alla prova mediante la ricostruzione.²⁴⁵

²⁴² FOX 1926 p.130; WILDE 1857, pp.202-204, CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 pp.163-165.

²⁴³ GREGORY 1997, p.256; FRY 2000, pp.8-9,18-19; MCGRAIL 2014 pp.57-56

²⁴⁴ Per il riconoscimento di alcuni elementi specifici si veda GREGORY 1997, p.216-217.

²⁴⁵ MCGRAIL 1978a pp.94-95.

Anche se la valutazione delle performance dell'imbarcazione al momento non può essere definita su base morfo-tipologica, la descrizione e "classificazione" del reperto rappresenterà comunque un momento importante nel nostro processo conoscitivo poiché da come questa verrà impostata deriveranno le fasi successive del nostro studio. Per questo motivo propongo, per la descrizione del reperto, di utilizzare macrocategorie elastiche e di evitare la "codificazione rigida" degli elementi come fatto in passato. In secondo luogo, sarà necessario individuare attraverso l'analisi delle componenti dell'imbarcazione (prua, poppa o estremità, forma dello scafo, riparazioni, fori) degli elementi descrittivi che possano già contenere un'indicazione dei volumi e dei vuoti presenti nel reperto. Questi accorgimenti permettano di farsi un'idea di quelle conformazioni specifiche che necessitano di essere rilevate nella documentazione²⁴⁶.

Nonostante ormai si siano sviluppate metodologie di documentazione delle imbarcazioni piuttosto uniformi in Italia, da un punto di vista pratico l'assenza di fasciame può risultare una difficoltà nella documentazione del nostro reperto. Infatti, in assenza di elementi fortemente identificabili, nel rilievo manuale sarà l'operatore ad effettuare scelte dei punti (e quindi delle approssimazioni con cui il manufatto viene registrato); quindi, un utilizzo in questa fase di modelli precostituiti eccessivamente rigidi per la descrizione dei reperti rischia di ripercuotersi sulla qualità della documentazione²⁴⁷.

Note generali sulla forma dell'albero

Quello che si proporrà in seguito è una caratterizzazione delle componenti essenziali dell'imbarcazione che cerchi però di prestare attenzione, fin da subito, ai volumi che la compongono. Per far ciò, il primo passo è soffermarsi ancora una volta sull'orientamento della pianta utilizzata per la costruzione, dal momento che questa pone dei limiti e delle opportunità nello sviluppo dello scafo²⁴⁸.

²⁴⁶ Sulle classificazioni ho ritenuto validi alcuni principi espressi in GIANICHEDDA 2016, pp.120-121.

²⁴⁷ I costi, i tempi e gli svantaggi dell'operazione manuale possono essere molto ridotti dalle tecniche di documentazione digitale, come *laser scanner* o fotogrammetria; tuttavia, da un punto di vista pratico queste rimanderanno solo il problema interpretativo, dal momento che comunque si presuppone che dall'acquisizione dell'immagine o della nuvola di punti, si sviluppi in seguito un rilievo tradizionale BELTRAME 2017, pp. 160-161.

²⁴⁸ MCGRAIL 2014, p.37.

In passato le piroghe norditaliane, o meglio i loro scafi, sono state semplificate nella forma di semicilindri, adducendo come spiegazione il fatto che fossero ricavate da tronchi divisi a metà. Queste affermazioni però non trovano un riscontro omogeneo nel nostro campione, ma si basano per altro su una forte approssimazione della forma del materiale di partenza, il tronco dell'albero²⁴⁹. Infatti, come vedremo nei capitoli dedicati alle piroghe altomedievali, sono pochissime le piroghe per cui si può sostenere che sia stato utilizzato metà tronco dal momento che molte imbarcazioni presentano i segni del passaggio del midollo nella parte centrale della prua²⁵⁰. In secondo luogo,

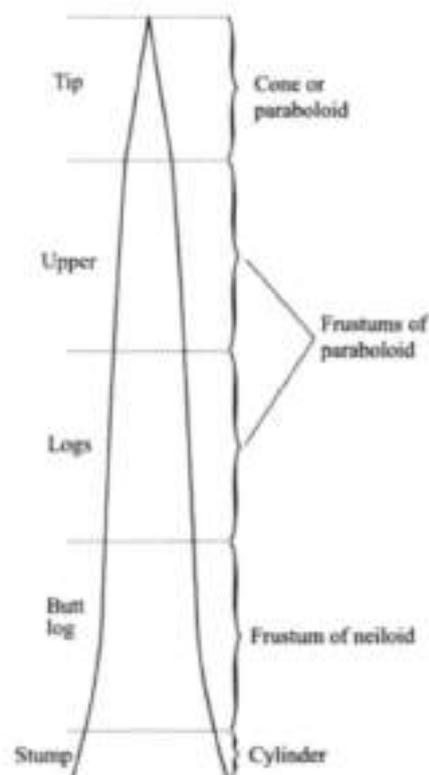


Fig.31 Solidi utilizzati per il calcolo del volume del legno dell'albero da KERSHAW et Al.2017

considerare le sezioni delle imbarcazioni uniformi sulla sola base del tronco dell'albero parte da una premessa fallace. Il tronco dell'albero, infatti, non ha una forma uniforme e il durame, come la struttura stessa del fusto, si restringe avvicinandosi alla chioma dell'albero. Questo rende la forma del materiale di partenza più simile a quelle di un solido composto, o al massimo di un cono, che a quella di un cilindro (fig.31). Tale struttura si traduce nella possibilità per il carpentiere di mettere in atto diverse soluzioni per la definizione della forma dello scafo²⁵¹.

Per avvicinarci alla loro comprensione, senza applicare lo schema sopracitato, sarà necessario che l'operatore, che analizza e documenta, riconosca attivamente nella piroga la fibratura del legno a partire dal punto di passaggio del midollo (o una sua eventuale assenza). In seguito, anche i nodi potranno aiutarci a relazionare lo scafo alla porzione di tronco utilizzata e a capire alcune delle scelte effettuate in fase di costruzione.

²⁴⁹ Come possiamo vedere nei rilievi CASTIGLIONI pp.1967, p.16.

²⁵⁰ Si vedano i rilievi del capitolo IV, ID 84, ID 41.

²⁵¹ KERSHAW et Al. 2017 pp.139,140; MCGRAIL 2014, p.37.

Nel campione, infatti, possiamo osservare alcuni casi di imbarcazioni con sezioni regolari iscrivibili in un semicilindro. Questo tipo di lavorazione, per quanto detto sopra sulla forma del legno, implica che il carpentiere abbia scartato parte del durame per rettificarlo. Per farlo vi sono essenzialmente due possibilità. Nel primo caso si utilizza una minor porzione del tronco, ottenendo un'imbarcazione relativamente corta ed eliminando una parte di durame in esubero dal diametro. Questa soluzione è riscontrabile nell'imbarcazione di Monate ID 9 e in quella di Bertignano (ID 31). Queste imbarcazioni, entrambe inferiori ai quattro metri, oltre a sponde parallele mostrano pochi nodi (fig.32). La seconda possibilità che si apre al carpentiere per lavorare con sezioni omogenee è quella di utilizzare una parte più lunga del tronco per rettificarlo e di diminuire la larghezza dell'imbarcazione, ma al momento in Italia non sono noti esempi di imbarcazioni di questo tipo tra quelle esaminate, né dai rilievi esistenti. In questo tipo di lavorazione è probabile che compaiano dei segni di nodi sullo scafo.

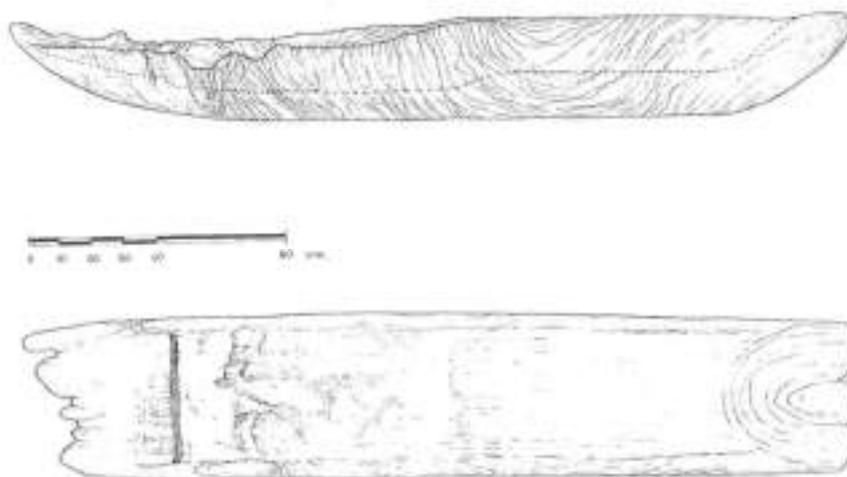


Fig.32 Rilievo dell'imbarcazione di Monate (ID 9) di E. Ragazzoni (da MEDAS 2003)

La maggior parte delle piroghe del campione, infatti, tende a sfruttare porzioni consistenti sia del diametro dell'albero, sia della lunghezza disponibile portando, nelle piroghe più lunghe a dover adattarsi alla progressiva diminuzione del durame nella lunghezza del tronco. Tale adattamento si può riscontrare nella riduzione della sezione dello scafo verso l'estremità di inferiori dimensioni, talvolta compensata con la riduzione della sezione anche nell'estremità di poppa.²⁵²

²⁵² Rimandiamo ai rilievi nel capitolo IV di Montodine 2(ID 84) e Tencarola (ID 6) per sezioni che decrescono verso prua e a Scandolara (ID 41) per sezioni che si riducono anche verso poppa.

L'analisi della forma della piroga, quindi non dipenderà completamente dalla forma dell'albero, ma anche dall'individuazione delle scelte di lavorazione del carpentiere antico. Tali osservazioni preliminari sono importanti nella misura che da esse possiamo determinare se avremo necessità di documentare sezioni trasversali aggiuntive per la comprensione dello scafo²⁵³.

III.1.1 Prue

Nel campione le prue conservate sono 64. Le prue risultano in molti casi più strette dell'estremità di poppa, sia per la conformazione del tronco sia per la forma usata nella lavorazione. In alcune piroghe del campione possiamo osservare un aumento degli spessori di fondo e sponde in prossimità della prua, che talvolta terminano in vere e proprie protuberanze solide. Tra le caratteristiche della prua troviamo spesso lo slancio. Tale caratteristica può risultare meno accentuata nei reperti che sono fuori dall'acqua da molto tempo e che hanno subito cedimenti o deformazioni²⁵⁴. La prua inoltre può chiudere le sponde sviluppandosi in modo convesso, oppure può chiudere dritta, come nel caso dell'imbarcazione dell'Adige (ID 62) (fig.33).



Fig. 33 Dettaglio della prua dell'imbarcazione durante il recupero

Nell'area della pianura padana, al momento, non sono noti casi di prue propriamente "rettangolari", ovvero di prue in cui le sponde sono parallele e vengono chiuse da una prua dritta o convessa dando all'imbarcazione una forma di rettangolo. In area centritaliana il reperto più simile a questa tipologia è la piroga della torbiera della Bientina²⁵⁵. Sono invece noti diversi reperti centroeuropei con tale chiusura, tra cui i reperti francesi di St. Aubin e del fiume Bourbince nella regione della Borgogna franca contea²⁵⁶.

III.1.1.1 Prue semplici

Prue affusolate o ogivali

²⁵³ BELTRAME 2017, p. 161

²⁵⁴ MEDAS 2009, p. 127

²⁵⁵ CIAMPOLTRINI, ANDREOTTI, SPATARO 2012, pp. 50-51; CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p.172.

²⁵⁶ per il reperto di St. Aubin si veda RIETH 1994. p.155; per quello della Bourbince BEAUDOUIN 1985, p.103 ARNOLD 1996, p.121.

Questa categoria può descrivere molte delle prue delle imbarcazioni fluviali della pianura padana, la sezione, specialmente nelle imbarcazioni più lunghe può rimpicciolirsi nelle dimensioni e aumentare al contempo di spessore nell'avvicinarsi al termine dello scafo. Spesso queste

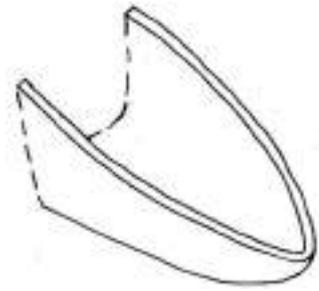


Fig. 34 Disegno esemplificativo di Prua affusolata

imbarcazioni presentano in prua un buono slancio, le sponde tendono a convergere verso la prua con un angolo più o meno acuto, l'estremità finale può risultare appuntita o ogivale, anche lo spessore delle pareti incrementa di poco nell'avvicinarsi alla punta (Fig.34). (Valle Isola ID 29, ID 30) Tale caratteristica potrebbe imputarsi ad una necessità di rinforzare la prua, che in acque fluviali può essere soggetta ad urti involontari durante la navigazione, ma anche per compensare l'eventuale peso di una poppa più larga. La prua affusolata può riscontrarsi tuttavia anche innestata su sponde parallele come nel caso delle imbarcazioni di Monate (ID 9).

III.1.1.2 Prue intagliate

In questa macrocategoria suggerisco di inserire tutte le imbarcazioni che presentano una prua lavorata risparmiando parte del solido del tronco, con un notevole incremento di spessore delle pareti o del fondo nelle sue prossimità.

Prue intagliate con piccole protuberanze

affusolate

Anche in questo caso possiamo avere prue affusolate con terminazione acuta, arrotondata o cilindrica, nella quale l'interno della prua non risulta "scavato" ma pieno, si veda per esempio ID 84 (fig.35 a).

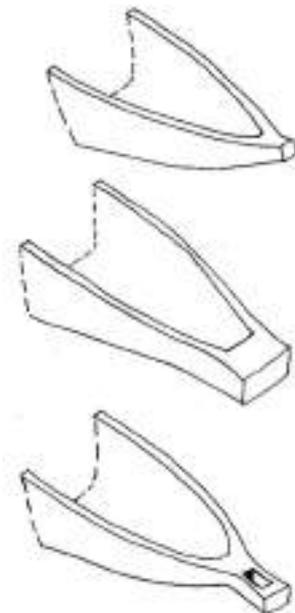


Figura 35 A Prua affusolata intagliata nel legno, B prua con terminazione rettangolare, C prua forata

Prue intagliate con terminazione rettangolare

Vi possono essere piroghe in cui le sponde pur convergendo verso prua non si intersecano, la larghezza della sezione trasversale diminuisce e vengono chiuse da un'estremità squadrata a forma di parallelepipedo rettangolo. I due reperti rinvenuti a Tencarola (ID 6, 58) e conservati a Cervarese S. Croce sono un esempio di questo tipo di prua (fig.35 B).



Figura 36 prua della piroga delle mura di Pizzighettone (Foto A. Lucchini)

Prue forate o con lavorazioni particolari

Queste prue presentano in punta anelli intagliati nel legno, elementi trapezoidali o a parallelepipedo integri o forati. (Lucone ID 5, Pavia ID 16, Monticolo ID 27) (**fig.35 C**).

Le prue forate (e tal volta anche le poppe) vengono ricollegate in letteratura alla possibilità di ormeggiare l'imbarcazione in acqua. I fori orizzontali sono associati, di solito, all'utilizzo di una corda legata, mentre per i fori verticali si è ipotizzato l'uso della corda o di un palo conficcato nell'imbarcazione²⁵⁷. Alcuni studiosi, in tempi non recenti, hanno proposto l'utilizzo di fori orizzontali come di fori di aggancio per un'imbarcazione doppia²⁵⁸. Tuttavia, lo spessore delle pareti del foro e il bacino di provenienza andrebbero presi in considerazione nel tentare di determinare questo uso poiché ci potrebbero dare una misura dello stress e delle correnti a cui la piroga era sottoposta.

Un' ulteriore forma particolare di prua può essere quella a becco d'anatra (o a proiezione di becco d'anatra), cioè una prua che, dopo un iniziale slancio, mostra l'estremità tagliata parallelamente al pianto dell'acqua. Il "becco" potrà presentarsi piano oppure essere leggermente concavo, come nel caso della piroga delle mura di Pizzighettone ID 82 (fig. 36).²⁵⁹

Prue terminanti in grandi protuberanze

In questo caso la piroga può terminare con un'estremità simile ad un dritto di prua, si distingue dalle prue con piccole protuberanze precedenti per la dimensione della protuberanza, che per slancio o dimensione viene ricavata da un pezzo di legno che esce dallo spazio del tronco iniziale, si tratterà quindi di un elemento annesso o di uno



Figura 37 disegno di prua terminante in grande protuberanza

²⁵⁷ MCGRAIL 2014, p.84

²⁵⁸ Simili interpretazioni sono state proposte da CORNAGGIA CASTIGLIONI 1982 pp.93-94

²⁵⁹ GREGORY 1997, pp.103

stortame dell'albero (fig. 37). In Italia è noto solo il caso del reperto di Casalmoro (ID 26) che fa uso di uno stortame come prua. L'interpretazione di questo manufatto è stata più volte ridefinita²⁶⁰.

III.1.1.3 *Prue asimmetriche*

Si possono iscrivere in questa categoria tutte le prue che mostrano, per lavorazione, una distribuzione dei volumi asimmetrica, nel caso del campione esaminato ne è un esempio la prua della piroga di Boretto²⁶¹.

²⁶⁰ BONINO, CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p. 165. In questo lavoro l'imbarcazione viene mantenuta nel campione delle piroghe, sia per i suoi vistosi segni di deformazione che porterebbero a considerare la chiusura delle sponde un elemento di degrado, sia per i molti tasselli che sono stati rinvenuti ancora in posizione e che non darebbero modo di costituire un punto di attacco per un altro galleggiante.

²⁶¹ Cap. VI, **Tavola 4**

III.1.2 Poppe

Nelle imbarcazioni del campione sono identificabili 50 poppe, solo alcune di queste ben preservate. Questo numero è inferiore a quello delle prue, non si esclude che possa essere dovuto a problemi conservativi che investono la parte finale dell'imbarcazione. Molte delle piroghe giunte fino a noi sono state fatte sfruttando al massimo il durame dell'imbarcazione e cercando di scavare gran parte del midollo, mantenendolo orientato in modo tale da farlo ricadere prevalentemente nello spazio "vuoto" all'interno dello scafo; tuttavia, questo porterà comunque il midollo a passare dalla poppa e dalla prua. Come già osservato da McGrail, in molte piroghe si possono rinvenire delle spaccature in corrispondenza dell'estremità dovute al distaccamento del midollo dal durame. Tra i reperti che in Italia mostrano questo problema troviamo il reperto di Montodine (ID 84) (Fig.27), quello di Quinzano (ID 71), quello di Carzaghetto Asola (ID 77) e quello di Ponte di Piave (ID 61). Il midollo è composto da un tessuto differente da quello del durame (che ha per lo più fibre e dove il tessuto parenchimatico ha subito delle trasformazioni) questo fa sì che esso sia più soggetto, già durante la vita della quercia all'attacco di funghi che generano il fenomeno dell'anima marcia (*rot heart*) o che, sottoposto a stress, ceda più facilmente generando delle spaccature, come vediamo proprio nella poppa di diversi reperti. Questa contaminazione del legno non sempre si può vedere nel momento in cui si decide di abbattere l'albero. Secondo McGrail, proprio per ovviare questo potenziale problema, in molte imbarcazioni sarebbe stato adottato l'utilizzo dello specchio di poppa mobile. L'aggiunta di uno specchio di poppa mobile, infatti, consente al carpentiere di eliminare il midollo anche dalla poppa²⁶².

III.1.2.1 Poppe palindrome e forme condivise con la prua

Nelle poppe possiamo poi trovare dell'estremità di poppa del tutto simili a quelle già elencate nelle prue, in alcuni casi questi elementi saranno proprio palindromi, ovvero andranno a replicare la stessa conformazione della prua. Questo tipo di poppa di solito comporta un ulteriore scarto di durame dalla parte basale del tronco, e spesso mantiene comunque una sezione leggermente più larga di quella di prua, un esempio di questo tipo sono l'imbarcazione di Scandolara 2 (ID 41) e quella di Valle Isola (ID 30)²⁶³.

Poppe ogivali

²⁶² MCGRAIL 2014, pp.34-35; GOODBURN 2019, p.15

²⁶³ Per i rilievi si rimanda al Cap IV.

Nelle poppe spesso si può rintracciare la variante “ogivale” della prua affusolata. In questo caso l’angolo creato dalla chiusura delle sponde potrà essere leggermente più ampio di quello delle estremità opposte. Un esempio di questo tipo è la poppa dell’imbarcazione di Scandola (ID 24).

Poppe a “sedile”

Queste poppe che potrebbero rientrare nella tipologia “poppe massicce” risparmiano una piattaforma nella parte basale del tronco e non di rado si presentano molto rovinate. Tale piattaforma può avere terminazione squadrata o arrotondata e sembrerebbe adatta al posizionamento di una persona seduta munita di pagaia o a fornire l’appoggio ad un uomo in piedi per l’utilizzo della pertica (fig.38).

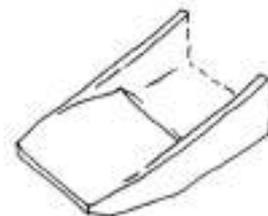


Figura 38 Prua a sedile (a. Lucchini)

III.1.2.2 Specchi di poppa intagliati

Tale terminazione comporta il taglio perpendicolare del tronco che presenta quindi un’estremità piatta e liscia, all’interno, la poppa può essere separata dal fondo da un ripido gradino o da una parete più obliqua) (ID 39). Solitamente l’estremità presenta uno spessore considerevole e tende a risparmiare buona parte della sezione trasversale basale del tronco, come abbiamo accennato viene ricavata in una zona porzione del legno in cui il tempo può far emergere numerosi difetti e tale ispessimento potrebbe essere interpretato come un tentativo di munirsi del materiale sufficiente per eseguire delle eventuali riparazioni. Un esempio di imbarcazione con una poppa di questo tipo è l’imbarcazione di Pessina (ID 76).

III.1.2.3 Specchi di poppa mobili

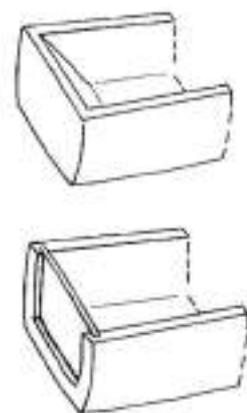


Fig.39 Specchio di poppa intagliato e specchio di poppa mobile (A. Lucchini)

Per specchio di poppa mobile si intende una tavola lavorata staccata dal resto dello scafo che viene inserita in un'apposita scanalatura nella prossimità della zona di poppa andando a congiungere le sponde. Tale tavola può essere bloccata con caviglie in legno, come riscontrato nel frammento rinvenuti a Lova (ID 47), o può essere bloccata da chiodi o caviglie come nel caso della piroga



di Ostiano (ID 75) ora a Sirmione. È importante ricordare come segnalava McGrail che l'incavo può

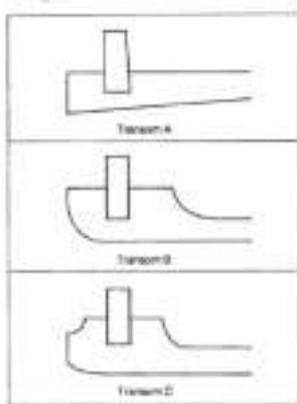


Fig.40 *Differenti risparmi nel tronco per alloggio dello specchio di poppa mobile (da MCGRAIL 2014)*

essere intagliato sul fondo della piroga risparmiando una porzione più o meno spessa della sezione originale dell'albero, con conseguenti diversi dislocamenti di peso a poppa (fig. 40)²⁶⁴.



Fig.41 e 42 *Specchio di Poppa mobile della piroga di Piadena ed estremità dell'imbarcazione con il suo alloggio (foto SABAP)*

Tra le piroghe rinvenute che presentano la tipica scanalatura per l'inserimento della tavola di chiusura, lo specchio di poppa mobile si conserva molto raramente, sono noti però due casi la piroga di Corte de Cortesi rinvenuta nel 1976 (ID 33) e quella di Piadena (ID 40) (fig.41, 42).

III.1.2.4 *Poppe asimmetriche*

Infine, esistono esempi di poppe asimmetriche, nel caso del campione esaminato si segnala per esempio la poppa della piroga di Boretto (ID 59), ma anche quella di Piadena (ID 40) (fig.42).

III.3.1 *Altri elementi dello scafo*

Sezioni trasversali

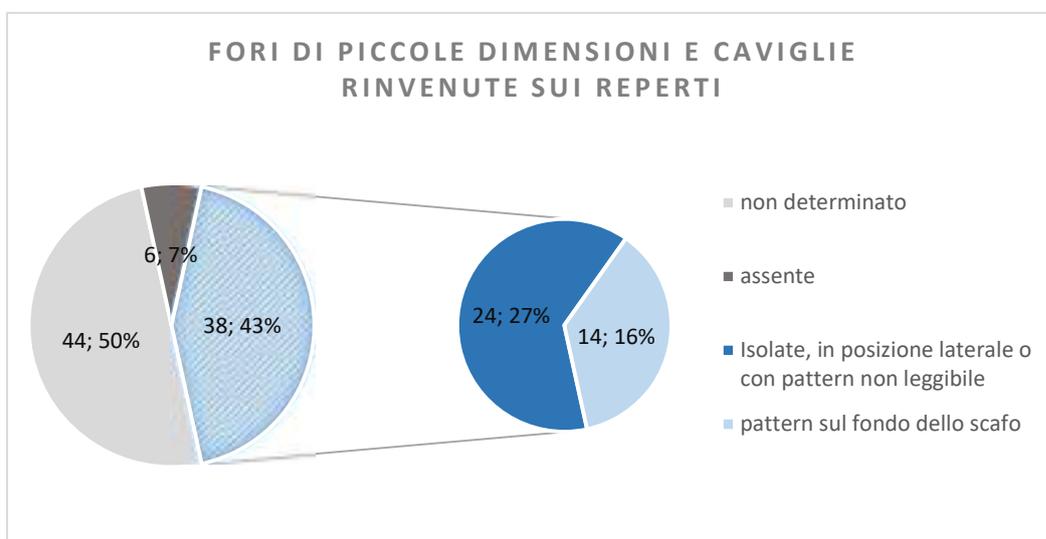
²⁶⁴ MCGRAIL 2014, pp.80-83

Tale analisi può essere un passaggio controproducente se affrontato senza la misurazione del manufatto. Le sezioni delle piroghe, infatti, sono gli elementi che più soffrono del ritiro del legno in termini percentuali, il maggior ritiro infatti interessa la direzione tangenziale e quella radiale²⁶⁵. Le sezioni, inoltre, sono pesantemente soggette agli stress post deposizionali e ciò significa che quando guardiamo al reperto rischiamo di vedere qualcosa di molto diverso dalla sezione originaria.

Inoltre, come abbiamo anticipato parlando della forma dell'imbarcazione, è molto raro che vi sia un'unica sezione omogenea, sia perché essa muta nell'approssimarsi alle estremità di prua e di poppa, sia perché il materiale di partenza non è rettilineo. Per questo ritengo opportuno che lo studio delle sezioni venga fatto solo attraverso la documentazione, dopo aver analizzato lo stato complessivo dell'imbarcazione e che esso piuttosto sia preceduto da un'attenta analisi della forma dell'intera piroga²⁶⁶.

Fori intagliati di piccole dimensioni

In 38 delle imbarcazioni del campione sono state riscontrati fori di piccole dimensioni (1,5-2,8 cm di diametro) alcuni di questi contenevano delle caviglie di legno. Nel caso di 14 imbarcazioni i fori sono posizionati con disegni più o meno regolari sul fondo dello scafo e presentano quasi sempre le relative caviglie.



²⁶⁵ MACCHIONI 2013, pp.21-26;

²⁶⁶ Per queste considerazioni rimandiamo alle *Note generali sulla forma dell'albero* che hanno introdotto il capitolo.

In alcuni casi i fori sono accoppiati in due linee parallele sul fondo dello scafo (ID 29, ID 82, ID 10), altre volte in una linea centrale (ID 84), nel caso di Scandolara 2 (ID 41) ad una linea centrale si affiancano in alcuni punti ulteriori due fori simmetrici laterali. Quasi sempre i fori sono passanti, tranne nel caso di Gerola (ID 81) dove partono dall'esterno e si fermano poco prima del fondo dello scafo. Nelle altre 24 piroghe

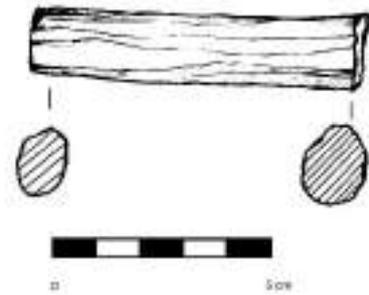


Fig.43 Ritievo di una caviglia della piroga di Montodine 2 (ID 84) A. Lucchini

i fori compaiono isolati all'interno del reperto, solo a volte chiusi da caviglie. In questi altri casi, i fori possono essere sulle fiancate (ID 75), o ancora sul fondo, ma a distanza non regolare o con un disegno non più leggibile (ID 19). Talvolta possono essere posizionati per tener bloccati elementi ormai scomparsi come nella Piroga di Isella (ID 34) (fig.). Di queste quattordici imbarcazioni 8 sono datate all'alto medioevo e tre tra decimo e dodicesimo secolo. Al periodo altomedievale appartengono anche otto delle altre imbarcazioni con caviglie in posizione isolata o sparsa, in questo gruppo vi sono anche l'imbarcazione di Canarazzo, (ID 66) datata tra 720 a.C. e 8 d. C. (2σ), due imbarcazioni basso medievali e una iscrivibile tra decimo e dodicesimo secolo.

Fori simili sono stati riportati spesso nella letteratura europea sulle piroghe monossili e ad essi vengono attribuite diverse funzioni. I fori che formano patterns sul fondo dello scafo vengono identificati come *thickness gauges*, ovvero, "saggi di prova dello spessore". Questo tipo di foro sarebbe praticato durante la costruzione delle imbarcazioni. Una volta eliminata la corteccia e l'alburno, dopo aver tagliato longitudinalmente una parte del tronco, il solido così ottenuto verrebbe rovesciato con la superficie piana verso terra. Sul fondo scafo, rivolto verso l'alto, verrebbero eseguiti i fori con un trapano a mano. La loro applicazione servirebbe a stabilire lo spessore del fondo desiderato. Successivamente il tronco rovesciato (quindi con i fori che guardano al terreno) risulterebbe pronto per essere lavorato al suo interno, eliminando il materiale indesiderato tra le sponde fino all'incontro con i fori²⁶⁷. Questa pratica è stata ricostruita a partire da alcuni contesti etnografici e può trovare un riscontro nei nostri reperti, dal momento che nei casi in cui è stato possibile estrarre le caviglie, esse sono rimuovibili solo dal foro sotto lo scafo (ad indicare che il foro è stato praticato dall'esterno) (fig.43).

²⁶⁷ MCGRAIL 2014, pp.61-62.

Questa interpretazione tenderebbe a far scartare le ipotesi che vorrebbero le caviglie del fondo dello scafo come dei tappi per lo svuotamento dell'acqua, dato che l'estrazione delle stesse avrebbe significato il sollevamento o il capovolgimento dell'imbarcazione rendendo l'azione estremamente macchinosa e inutile²⁶⁸. Per alcuni autori, le doppie coppie di fori passanti dovrebbero interpretarsi come la base per il posizionamento di costolature in legno, da applicarsi per ottenere delle suddivisioni nello scafo, al momento nel campione non si sono conservati elementi per poterlo confermare, ma le due ipotesi, non si escludono a vicenda.²⁶⁹

Meno determinabile rimane la funzione dei fori isolati in altre posizioni. In Europa, alcuni fori sono stati interpretati come punti di appoggio per l'aggiunta di stabilizzatori esterni all'imbarcazione o, nel caso di fori paralleli su entrambe le sponde dell'imbarcazione, come elementi per l'aggiunta di una copertura o per impostare un'asse con funzione di sedile, altri fori isolati invece sarebbero serviti per bloccare degli elementi di riparazione, questi ultimi, per cui abbiamo, alcune evidenze, verranno descritti nel paragrafo III.1.5²⁷⁰.

Maniglie e fori di dimensioni maggiori

In alcune imbarcazioni sono visibili fori oblunghi intagliati parallelamente su entrambe le sponde in prossimità della prua, tali fori potrebbero esser serviti per fissare una traversa. In Irlanda fori simili rettangolari si trovano per lo più posizionati nella parte centrale dello scafo, dove servirebbero ad alloggiare una tavola trasversale per far sedere il rematore e appaiati con i fori per i banchi²⁷¹.

Fori verticali, disposti paralleli su entrambe le sponde

Questo tipo di foro, testimoniato per ora nel campione solo dal rilievo dell'imbarcazione della Polada (ID 14), viene indicato per le piroghe nordeuropee come foro per il perno d'appoggio del remo²⁷².

Traverse intagliate nello scafo

²⁶⁸ Il capovolgimento di un'imbarcazione monossile in farnia o rovere fuori dall'acqua richiede ad oggi l'impiego di molte persone o di mezzi meccanici.

²⁶⁹ PELLICIONI 1983, p.3.

²⁷⁰ MCGRAIL 2014, pp.64-65, MCGRAIL 2007, pp.172-173.

²⁷¹ FRY 2000 pp.64,115; GREGORY 1997, pp.119-120.

²⁷² GREGORY 1997, pp.120.

In diverse imbarcazioni europee sono documentati transetti e costolature aggiunte all'interno dell'imbarcazione al termine della lavorazione. Tali elementi non ci sono pervenuti nelle imbarcazioni del Nord Italia, vi sono però alcuni casi di costolature intagliate direttamente nel tronco (Monate ID 10, fig. 44)²⁷³. Per questi elementi sono state fatte diverse ipotesi. Nella prima metà del Novecento, dal momento che non avevano nessuna funzione comprensibile di rinforzo, furono considerati elementi scheumorfici di imitazione delle barche a fasciame, più recentemente invece è stato proposto che servissero a dividere lo spazio nella barca o ad impostare un pagliolato interno per non usurare il fondo²⁷⁴.



Fig.44 Dettaglio dell'imbarcazione di Monate 3 (Foto SABAP)

²⁷³ per un esempio di costolature aggiunte si veda l'imbarcazione 14 in LAURENT 2010, p.179-180.

²⁷⁴ GREGORY 1997, pp. 111-112; MCGRAIL 2014, pp.75-76.

III.1.4 I segni di lavorazione: un'evidenza labile.

Una delle caratteristiche che possono riscontrarsi su una piroga ben conservata, sono i segni lasciati dagli strumenti con cui è stata lavorata. Questi segni come dicevamo, sono tra i primi a perdersi, ma possono essere molto utili per comprendere gli strumenti utilizzati nella lavorazione. In ambito anglosassone diversi studi si sono occupati di analizzare gli

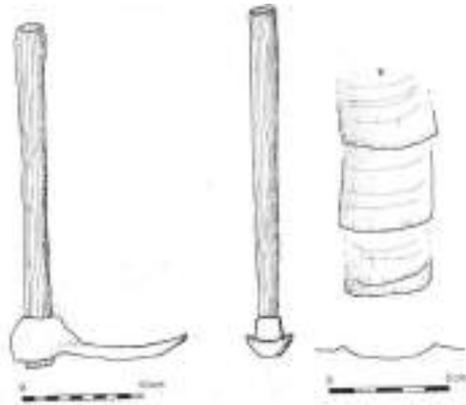


Fig. 45 Ricostruzione della lama dell'ascia utilizzata nella costruzione della piroga di Clapton (da MARDSEN et Al. 1989)

strumenti a disposizione dei carpentieri e dei carpentieri navali antichi, e i segni lasciati nella lavorazione del legno. Tra i principali strumenti per la cantieristica minore possiamo trovare l'ascia, la scure, lo scalpello, il trapano e l'ascia da piede (una ascia con manico di notevoli dimensioni)²⁷⁵. Per quanto riguarda le piroghe,

sia i segni di ascia che quelli di scure sono stati rinvenuti anche nell'imbarcazione di Clapton.

Sulla base delle incisioni individuate e di prove sperimentali è stata proposta una ricostruzione della forma e della lama degli strumenti (fig.38)²⁷⁶.

I segni di lavorazione sono stati individuati nel nostro campione solo in reperti appena emersi da contesti fluviali o di scavo. Il Proni, nel caso della maggiore delle imbarcazioni di Valle Isola (FE) riporta l'uso della subbia, o scalpello, che sarebbe stata utilizzata in una lavorazione accurata dell'interno dello scafo²⁷⁷. Più di recente Stefano Medas avrebbe osservato tracce di lavorazione sull'gradino di prua dello scafo di Ponte di Piave, tali tracce però risultavano già molto rovinate nella



Fig. 45A Tronconi accostati dello scafo di Ponte di Piave dopo il recupero (da URSO et Al.2012)

²⁷⁵ MCGRAIL 1977, pp. 62-64., MCGRAIL 2014, pp.85-84.

²⁷⁶ MARDSEN et Al.1989, pp. 97-103

²⁷⁷ PELLICIONI 1983 p.3.

fotografia della pubblicazione e sono ad oggi completamente sconvolte dal tempo e dall'essiccazione del reperto (fig. 45B /C)²⁷⁸.



Fig.45 b Foto da Medas 2009 della piroga di Ponte di Piave, 45c Foto del medesimo soggetto Lucchini 2020

Dei segni di lavorazione si possono ancora osservare in quei reperti che sono stati trattati con tempestività con il PEG come Scandolara 2 (ID 41) e Tencarola di Selvazzano (ID 6). Questi segni però raramente mostrano *patterns* identificabili e tendono a confondersi con segni dovuti al successivo utilizzo. Per farsi un'idea del problema è possibile vedere i due tronconi della piroga di Ponte di Piave durante il recupero. I due pezzi sono stati recuperati separati a distanza di circa un mese²⁷⁹. nella parte di sinistra, già asciutta, il legno ha

iniziato a ritirarsi, nella parte destra è possibile vedere, nel legno bagnato, una fitta

successione di segni irregolari, forse non imputabili alla sola lavorazione (fig.45 a).
Fermo restando che le condizioni fortuite di molti rinvenimenti non sempre permettono di arrivare in tempo per osservare le caratteristiche originali della superficie dei reperti, una più tempestiva documentazione di eventuali segni di lavorazione che metta in conto l'osservazione sotto diverse angolazioni di luce e si avvalga della mappatura e eventualmente dell'utilizzo di calchi in gomma o in gesso, potrebbe forse aiutarci ad individuare e documentare in modo duraturo questi elementi, per far progredire gli studi sulla lavorazione²⁸⁰.

La presenza di nodi può rappresentare un elemento critico per la durata dei natanti, perché contenendo del legno compresso possono essere un punto da cui parte la distorsione del legno o perdere il materiale al loro centro. L'osservazione della distorsione delle fibre

²⁷⁸ MEDAS 2009 pp.131

²⁷⁹ MEDAS 2009, pp. 124-125.

²⁸⁰ MARDSEN *et Al.*1989, pp.99; L'utilizzo cauto del calco in gesso viene riportato per le imbarcazioni danesi da Hirte 199 ,pp.

attorno alla lacuna diventa quindi importante per distinguere tra degrado del legno e la presenza di un vero foro modellato dal carpentiere, mediante l'utilizzo di un trapano.²⁸¹

Da non confondere con i segni di lavorazione sono i segni di usura, che possono essere conseguenza della navigazione nel fiume o di specifici utilizzi dell'imbarcazione da parte dell'uomo. Alcune azioni che possono lasciare segni sono l'utilizzo di corde per il traino in acqua della barca, di fori e maniglie come punti di presa o come leva per i remi, ma anche dalla posizione puntuale del rematore²⁸².

²⁸¹ MCGRAIL 2014, p.37

²⁸² HOLTZMAN 2021, pp. 190-191

III.1.5 Riparazioni

Lo studio specifico delle riparazioni delle imbarcazioni monossili, non è particolarmente sviluppato, così come raramente è stato affrontato dal punto di vista del suo significato “sociale”. Recentemente, in un contributo sull’argomento, Holtzman si è riproposto di affrontare il tema e di inquadrare meglio il problema delle riparazioni sulle imbarcazioni monossili²⁸³.

Lo studioso ha provato a suddividere per categorie le riparazioni, rivedendo i materiali diffusi in Inghilterra, Galles, Scozia e Irlanda. Queste categorie hanno impostato una divisione in base al materiale utilizzato evitando di considerare riparazioni, la manutenzione e quegli accorgimenti presi in fase di lavorazione dell’imbarcazione per rafforzarla o impedire future spaccature e distorsioni del tronco.

Secondo la suddivisione presentata vi sarebbero cinque principali categorie: Le riparazioni che “stringono” insieme parti fratturate (*pulling repairs*), le “pezze”, che vanno a coprire le parti danneggiate, gli inserti di legno, che colmano le lacune, i riempimenti con materiale morbido e la sostituzione di parti rimovibili danneggiate²⁸⁴.

Nelle imbarcazioni del campione sarebbero riscontrabili 9 reperti con riparazioni che rappresentano circa il 10% del totale. In questi reperti possiamo trovare evidenze di riparazioni per le prime tre categorie, i riempimenti con materiale morbido e la sostituzione di tavole e elementi mobili danneggiati, non sono dimostrabili a causa dello stato in cui sono i reperti italiani, i quali spesso mostrano solo le tracce in negativo di elementi mobili.



fig.50. incavo per incastro a coda di rondine (ID 66, foto SABAP)

Nell’imbarcazione di Canarazzo ID 66, possiamo identificare l’impronta di una riparazione a coda di rondine che avrebbe avuto lo scopo di fissare la fratturata della poppa (fig.50), entrambe le impronte delle estremità dell’incastro sono forate e ci indicherebbero che il sistema veniva originariamente

tenuto bloccato da chiodi o cavicchi.

²⁸³ HOLTZMAN 2021, pp. 187-188.

²⁸⁴ HOLTZMAN 2021, pp. 200-201.



Fig. 51, 52
Riparazione della piroga medievale di Moulin (foto da YENY, BLONDEL 2013), Riparazione di Scandolara 1 (foto A. Lucchini)

Nell'imbarcazione di Isella, come abbiamo accennato, è riscontrabile un incavo scavato per l'alloggio di un tassello, dalla sezione di tale foro si può ancora vedere la caviglia che lo bloccava. Tale elemento è in corniolo, essenza particolarmente difficile da spezzare. L'imbarcazione di Casalmoro è stata rinvenuta con 6 diversi tasselli che erano tutti ben inseriti nello scafo attraverso chiodi di ferro. Un ulteriore tassello, dalla forma rettangolare, è presente sull'imbarcazione di Barbina (ID 35), fissato in questo caso da caviglie in legno²⁸⁵.



Fig.53 Fori per caviglie sulla poppa della piroga di Ostiano (Foto SABAP).

Nell'imbarcazione di Scandolara 1 è invece ravvisabile un foro, circondato da un incavo squadrato sul legno, tale elemento è raffrontabile ad alcune riparazioni "a pezze" d'oltralpe. (fig. 51, 52). La copiosa carie cubica presente sul reperto non permette di osservare l'eventuale presenza di fori di chiodi per il fissaggio²⁸⁶.

Vi sono poi i fori per chiodature che tenevano fermo lo specchio di Poppa della piroga di Ostiano (ID 75) (fig.42) oggi questi elementi non sono più visibili, ma i fori erano evidenti al momento del ritrovamento. Tra le piroghe rinvenute nello scavo del caval corno, ve ne è una (ID 47) che mostra dei fori per caviglie scavati proprio nella scanalatura dello specchio di poppa, che potrebbero rimandare ad una risistemazione postuma di questo elemento.

Per quanto riguarda l'interpretazione di tali riparazioni ci sentiamo di concordare con Holtzman sul fatto che sia indicativo del voler dare una longevità al manufatto. La

²⁸⁵ Relazione di Susi D'Amato per la ditta Tecne, pp.2-3.

²⁸⁶ YENY, BLONDEL 2013, p.3

costruzione della piroga doveva rappresentare un costo, in termini di lavoro e materia prima, non sempre affrontabile per le comunità che lo adoperavano. Per ora, la percentuale dei reperti riparati, tra i reperti ancora conservati in Italia, si attesta su valori simili a quelli dell'area anglosassone²⁸⁷. Lo stato di conservazione non particolarmente buono in cui molte piroghe vengono ritrovate nel contesto padano non ci può far escludere, però, che l'uso di riparazioni fosse più presente di quanto oggi attestabile, soprattutto per quanto riguarda le "delicate" riparazioni del quarto e quinto tipo.

²⁸⁷ HOLTZMAN 2021, p.194.

III.1.6 Remi, pertiche, bitte, bilancieri ed altre attrezzature connesse all'utilizzo delle piroghe

Elementi per la propulsione

Solitamente nelle piroghe europee vengono considerati tra i principali sistemi di propulsione la pagaia, la pertica, il remo e, in alcuni casi, il traino dell'imbarcazione da spiaggia o in acqua.

La pagaia è distinguibile dal remo perché non necessita della presenza di banchi o di un punto di leva sullo scafo. Le pagaie sono in genere più corte dei remi e possono essere utilizzate in posizione seduta, in ginocchio o in piedi. Il remo è la tecnica per cui si hanno meno informazioni per le piroghe, esso infatti necessitando dei banchi e di un punto di appoggio richiede una buona stabilità dell'imbarcazione²⁸⁸. La pertica infine è una tecnica che consiste nella movimentazione dell'imbarcazione stando in piedi in poppa e spingendo l'imbarcazione con un lungo palo, talvolta munito di denti per poter meglio staccarsi dai fondali fangosi senza rischiare di venirne bloccato²⁸⁹.

Le evidenze di attrezzature per la navigazione rinvenute con i reperti del campione sono estremamente poche. Ciò non è strano, se si considera l'assenza di carico e lo stato di frammentazione in cui le imbarcazioni riemergono dai bacini. Alcuni reperti di pagaie, in

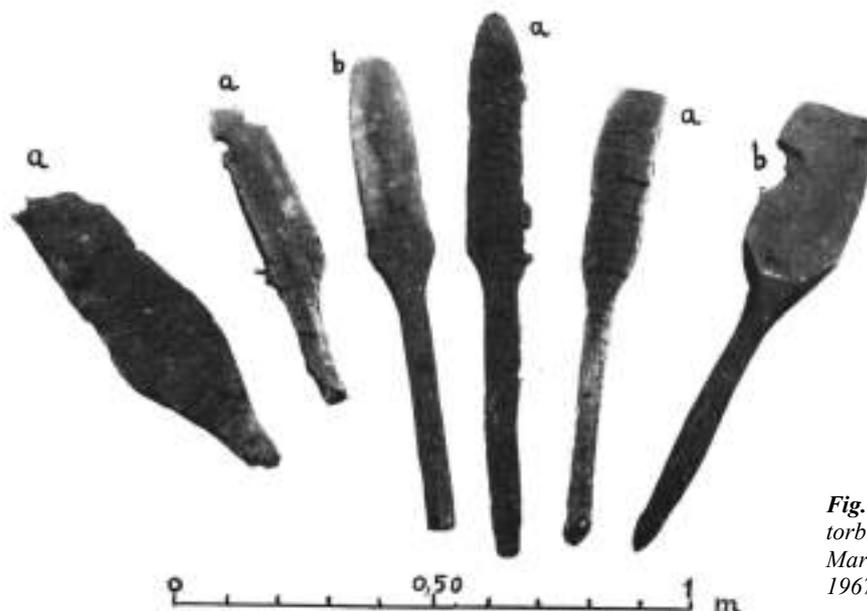


Fig.54 Pagaie rinvenute nelle torbiere di Bertignano e S. Martino Canavese da BONINO 1967

²⁸⁸ MCGRAIL 2014, pp. 23-26.

²⁸⁹ MCGRAIL 2014, pp. 23-26; BONINO 1967, p.22.

Italia, sono stati rinvenuti nelle torbiere piemontesi a S. Martino Canavese e Bertignano dove erano già state rinvenute piroghe²⁹⁰(fig.54). Il loro ritrovamento occasionale durante l'estrazione della torba però non ci permette di sapere se fossero utilizzati per le piroghe o per altre imbarcazioni. All'interno della piroga delle Lavagnone è stato rinvenuto un lungo bastone lavorato, forse identificabile con una pagaia o con l'estremità di una pertica²⁹¹.

Pali d'ormeggio

Durante lo scavo dell'imbarcazione di Barbina, che emerse nell'Adda nel 2003 dopo una piena fluviale, fu rinvenuto su una porzione dell'imbarcazione un palo semi lavorato trasverso, lungo circa sei metri. L'estremità inferiore, più lontana dalla piroga era affusolata e biforcuta, mentre quella superiore raggiungeva i 30 cm di diametro. Questo elemento fu interpretato come possibile palo di ormeggio dagli archeologi della ditta. Al momento del ritrovamento a parte la suggestiva posizione dei due elementi, non erano però presenti corde, ma una serie di paletti erano conficcati nel terreno a fianco dell'imbarcazione. Rimangono alcuni dubbi sull'effettivo ruolo di questi elementi (fig. 55)²⁹².



Fig.55 il palo rinvenuto presso la piroga di Barbina (Foto D'Amato)

Bilancieri

Per bilancieri si intendono solitamente degli elementi per stabilizzare la barca che vengono sistemati perpendicolarmente all'imbarcazione in acqua e rimangono connessi ad essa attraverso traverse perpendicolari all'imbarcazione o legatura con corde. In Italia viene segnalato un unico ritrovamento nel fiume Zellina. Si tratta di un'oggetto allungato in legno datato all'età del bronzo mediante analisi al radiocarbonio e in legno di olmo. Gli elementi che hanno portato all'interpretazione di bilanciere, per questo reperto, non sono stati meglio definiti²⁹³.

²⁹⁰ BONINO 1967, p.22.

²⁹¹ RAPI *et Al.* 2019, p.7.

²⁹² Relazione di Susi D'Amato per la ditta Tecne, pp.1-3.

²⁹³ FOZZATI 1993, pp.94-97;

III.2 *Diffusione diacronica degli elementi costruttivi*

Dal momento che abbiamo escluso la possibilità di costruire una morfo-cronologia, l'unico modo per datare il cambiamento tecnologico sarà quello di farlo attraverso i reperti datati e le caratteristiche presenti in essi. Questo tipo di conoscenza rappresenta quindi un lavoro in progredire che potrà essere arricchito dall'investimento su nuove analisi o il ritrovamento di ulteriori reperti e che potrà essere confrontato con quanto scoperto della carpenteria navale e in legno antica²⁹⁴. Questi studi rappresentano anche un passaggio preliminare per individuare effettivi elementi che possano condurre ad una suddivisione per tipologia. Ad oggi, non possiamo dismettere del tutto l'idea di poter arrivare ad un riconoscimento in base alla forma, tuttavia non possiamo nemmeno dare per scontato che in un panorama variegato e cronologicamente esteso, come quello delle piroghe monossili, gli elementi che sono arrivati fino a noi, risultino sufficienti per la definizione di tale problema²⁹⁵. Tali informazioni forniscono un provvisorio quadro della attestazione in una data cronologia di alcune soluzioni tecnologiche nelle piroghe del comprensorio analizzato. La formulazione è preliminare e si spera di poterla arricchire in futuro da informazioni provenienti da nuovi ritrovamenti o da datazioni di vecchi reperti.

²⁹⁴ MCGRAIL 1997, pp. 93-94,97.

²⁹⁵ MCGRAIL 2014, pp. 57-58.

<i>Caratteristica</i>	<i>ID</i>	<i>Prima piroga che l'attesta</i>	<i>*Cronologia calibrata (2σ)</i>
Costruzione a partire dal tronco intero	31	Bertignano 2	2296-1321 a.C.
Utilizzo di porzione di legno inferiore alla metà del tronco	3	Barche di Solferino	1939-1401 a.C.
Traverse intagliate nello scafo	10	Monate 3	546-673 d.C.
Fori per "Saggi di spessore" disposti su una linea	84	Montodine 2	660-774 d.C.
Fori per "Saggi di spessore" disposti su due linee	29	Valle Isola 1	103 a.C. - 557 d.C. (>V sec d.C.)
Estremità semplici	1	Fimon	3511-3100 a.C.
Estremità con piccole protuberanze	5	Lucone	1862-1510 a.C.
Elementi asimmetrici	61	Boretto	656-876 d.C.
Caviglie isolate	66	Canarazzo	720 a.C.- 8 d.C.
Prua forata	5	Lucone	1862-1510 a.C.
Specchio di poppa mobile	1	Fimon	3511-3100 a.C.
Fori verticali per perno dei remi	14	Polada	1864-1451 a.C.
Riparazioni con incastro a coda di rondine	66	Canarazzo	720 a.C.- 8 d.C.
Riparazioni con tassello	35	Barbina	898-1161 d.C.
Maniglie	41	Scandolara	435-773 d.C.
Uso di elementi in metallo	42	Piadena	883-1152 d.C.
Estremità palindrome	14	Polada	1864-1451 a.C.

Tabella 3 prima attestazione di soluzione tecnologica nel campione analizzato. Nelle tabelle sono indicate con il punto di domanda(?) quelle attestazioni che sono parzialmente inficiate dalla perdita di materiale nel reperto. Con asterisco (*) si rimanda alle specifiche sull'interpretazione delle cronologie nel capitolo 2..

<i>Continuità della caratteristica nel campione</i>	Età del rame	Età del bronzo	Protostoria ed età romana	Periodo tardo antico	Alto medioevo	Tra decimo e dodicesimo secolo	Basso medioevo
Costruzione a partire dal tronco intero		X			X	X	X
Costruzione a partire da metà sezione del tronco		X	X?	X	X		X
Traverse intagliate nello scafo					X		
Fori per “Saggi di spessore” disposti su una linea					X	X	
Fori per “Saggi di spessore” disposti su due linee					X		
Elementi asimmetrici					X	X	
Caviglie isolate			X		X	X	X
Estremità semplici	X	X	X	X	X	X	X
Estremità con piccole protuberanze		X			X	X	X
Prua forata		X			X		
Specchio di poppa mobile	X				X	X	X
Fori verticali per perno dei remi		X					
Riparazioni a coda di rondine			X				
Riparazioni con tassello						X	
Maniglie					X	X	
Uso di elementi in metallo						X	
Estremità palindrome		X			X		

Tabella 4 Continuità delle caratteristiche costruttive nel campione. Nelle tabelle sono indicate con il punto di domanda(?) quelle attestazioni che sono parzialmente inficiate dalla perdita di materiale nel reperto.

Nelle tabelle sono indicate con il punto di domanda quelle attestazioni che sono parzialmente inficiate dalla perdita di materiale nel reperto.

I dati espressi in queste tabelle non possono che essere preliminari, dato il numero ristretto dei reperti datati; tuttavia, per quello che è lo stato delle nostre conoscenze, a partire dall'alto medioevo si può osservare un aumentare delle soluzioni tecniche che riguardano la forma dello scafo e il maggior dispiego coevo di differenti soluzioni tecnologiche. In particolare, gli elementi legati all'asimmetria dell'imbarcazione paiono comparire solo a partire da quest'epoca, in due reperti. Questa asimmetria viene ricondotta, in letteratura, all'utilizzo di imbarcazioni appaiate e complesse, sulla base delle attestazioni dall'Est Europa²⁹⁶.

²⁹⁶ MEDAS 2014, pp.143-147

IV LE PIROGHE MONOSSILI ALTOMEDIEVALI

IV.1 *Catalogo delle piroghe monossili altomedievali*

Note per la lettura del catalogo

Nel catalogo si analizzano in dettaglio i reperti datati all'altomedioevo dei quali si presentano i relativi rilievi. Le piroghe saranno elencate in base al bacino idrico di ritrovamento, avanzando da Ovest ad Est. Laghi e fiumi, per i motivi spiegati in precedenza, non possono intendersi come "sito" in senso stretto, poiché le stratigrafie in essi contenute sono il risultato di processi sia antropici che naturali. Tuttavia, si ritiene che attraverso lo studio di un'area più vasta, qui stabilita in una ventina di km attorno al ritrovamento, sia comunque possibile relazionare la cronologia dei reperti ad elementi del paesaggio antico, tenendo conto così della morfologia dei tratti del bacino presi in considerazione e delle informazioni provenienti da fonti scritte e archeologiche sull'utilizzo del fiume in quelle determinate aree.

La scelta di venti chilometri di areale non è legata alla presunta capacità di navigazione delle imbarcazioni, ma piuttosto è stata scelta come un'unità minima per analizzare il contesto di affondamento. Infatti, ad eccezione dell'unico lago citato in questa sezione che è un bacino chiuso di areale molto ridotto, i ritrovamenti dei fiumi provengono da aree della bassa o media pianura, sotto la così detta linea delle risorgive, ovvero, in quelle aree, in cui dopo aver ricevuto i maggiori apporti d'acqua, i corsi dei fiumi aumentano il loro portato sedimentario, dando vita a depositi stratificati e abbandonando più spesso meandri, per cambiare corso. Stando a ciò, è molto probabile che i reperti che rinveniamo, non siano rappresentativi di una effettiva distribuzione dell'uso delle piroghe in antichità o della loro capacità di navigazione, ma piuttosto un riflesso di un contesto particolarmente favorevole alla loro conservazione. Da una seconda prospettiva, se si fa eccezione per il Po, molti dei suoi affluenti proprio tra il basso e il tardomedioevo tornano ad essere muniti di infrastrutture: ponti, ponti di barche, mulini natanti, chiuse, documentate nella cartografia dagli ultimi secoli del medioevo a tutta l'età moderna. Tali infrastrutture, insieme a quelle moderne, rappresentano un ostacolo per il trascinarsi prolungato di reperti di notevoli metrature, così come dei tronchi di grosse dimensioni. Da queste considerazioni deriverebbe che l'area di ritrovamento difficilmente possa trovarsi a grande distanza da un tratto di fiume effettivamente percorso in passato da queste imbarcazioni. Per quanto

riguarda il Po, le possibilità di conservazione non andrebbero fatte, se non in casi particolari, non tanto sulla base delle infrastrutture umane, ma sul livello di frammentazione dei reperti. Un reperto che al momento del recupero è ben conservato ci indica che è stato poco esposto alla flottazione, all'aria e agli agenti di degrado e che quindi si è spostato relativamente poco dal luogo di affondamento. I venti chilometri, in attesa di poter identificare le variabili dei processi post deposizionali in modo più stringente, sono qui considerati come un tratto di fiume minimo in cui potenzialmente l'imbarcazione ha avuto interazioni con il territorio antico²⁹⁷.

I rilievi presentati nel catalogo comprenderanno rilievi editi, eseguiti da diversi autori, e quelli effettuati appositamente per questo lavoro, tutti i rilievi nel catalogo sono stati portati a scala 1:30 per facilitare un confronto tra gli stessi. I rilievi di altri autori non sono stati ulteriormente modificati, specialmente nelle loro caratteristiche stilistiche per non limitare o sovrascrivere il loro apporto interpretativo al reperto. Nei casi dei reperti dove le misure sono contraddistinte dall'asterisco è perché queste sono state ricavate dal rilievo.

I rilievi realizzati dalla scrivente sono stati effettuati sulla base delle nuvole di punti delle fotogrammetrie delle piroghe, in scala 1:20. Dove non è stato possibile ottenere il fondo delle sezioni dalla fotogrammetria, per eccessiva vicinanza del reperto con il terreno o il supporto, le informazioni sono state integrate con il rilievo manuale delle sezioni in scala 1:20. La caratterizzazione dei rilievi è stata eseguita manualmente in base agli elementi visibili in questa scala sul modello digitale, per la sua esecuzione si è fatto riferimento alle linee guida di Allen per la caratterizzazione anatomica del legno²⁹⁸.

Il chiaro scuro e le variazioni di piano sono stati resi con la puntinatura, la direzione della fibratura del legno attraverso linee di 0,1 - 0,2 millimetri, quelle di grandi fratture e contorni con linee di grandezza superiore 0,4 mm. La presenza degli anelli di accrescimento dove riscontrabile, nella scala di rappresentazione del disegno originale, è stata resa con linee corte e punti ravvicinati.

Nel campo di descrizione delle misure, l'asterisco indica che le misurazioni sono state estrapolate sulla base dei rilievi presentati. Con spessore massimo del fondo si fa riferimento allo spessore della parte centrale dello scafo ad esclusione delle estremità, questo per non confondere i casi in cui la piroga mostra un aumento progressivo dello

²⁹⁷ Nel fare queste considerazioni non si è partiti quindi da limiti preconcepi sulla potenzialità di navigare delle imbarcazioni che verranno trattati in considerazione dei risultati ottenuti sui reperti altomedievali e che si forniranno nel capitolo successivo.

²⁹⁸ Si veda ALLEN 1994, pp.18-21.

spessore verso l'estremità di prua. Tale caratteristica viene segnalata ed è da considerarsi nella ricostruzione dell'imbarcazione, perché provoca una maggior robustezza e pesantezza del settore di prua che, se non bilanciata, può quindi modificare l'assetto dell'imbarcazione in acqua. La presenza di due misurazioni nel caso delle sponde, mira a riportare la tendenza degli spessori ad affusolarsi ed è accompagnata da un'indicazione sulla lacunosità della fiancata nella parte sommitale. Nei campi di descrizione vengono specificate le informazioni ricavabili sul legno utilizzato, quelle riguardanti l'albero di provenienza, la calibrazione delle datazioni al radiocarbonio e le ragioni della cronologia proposta.

Lago di Monate (VA)

Il lago di Monate è un bacino di ridotte dimensioni che conta 2,58 km quadrati di superficie e una profondità con punte tra i 18 e i 34 metri, fa parte del sistema dei laghi di Varese ed è alimentato da polle sorgive, ha anche un emissario, il torrente Acquanegra detto in passato anche Acqua Nera o Roggia Vidona. Il torrente esce dal lago nei pressi di Travedona-Monate e sfocia nel Lago maggiore presso Ispra. Oggi, questo torrente è intombato nella parte che attraversa l'abitato di Travedona-Monate, ma un tempo era sfruttato da cartiere e mulini di cui rimangono ancora i resti nel suo tragitto verso il lago maggiore²⁹⁹.

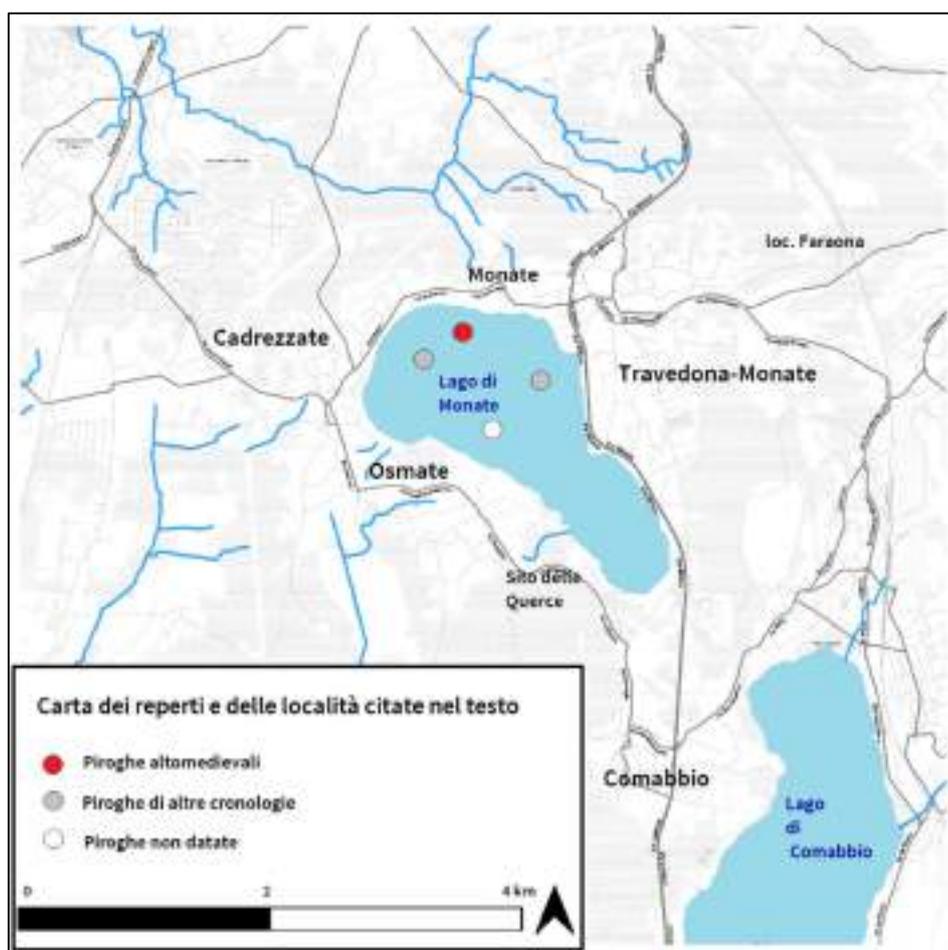


Fig.56. Posizionamento dei reperti del lago di Monate su carta

ID 10 Lago di Monate

²⁹⁹Si veda ARPA Lombardia 2020, p.2 QUAGLIA 1884, pp.49-50.

Ritrovamento e contesto: La piroga fu ritrovata nell'agosto del 1971 sul fondo del lago di Monate dal gruppo sommozzatori Muscariello. Al momento del ritrovamento l'imbarcazione presentava alcune piccole fratture nei pressi della prua e della poppa³⁰⁰. Dal medesimo contesto sono emerse diverse imbarcazioni con datazioni differenti che vanno dall'età tardo antica ai primi secoli del basso medioevo. Un frammento di legno raccolto sul fondo del lago accanto alla piroga ID 10 ha restituito una datazione riferibile all'età romano imperiale³⁰¹. Tra gli anni Ottanta e la fine degli anni Novanta il lago di Monate è stato interessato da diverse indagini subacquee che si sono concentrate sull'esplorazione delle palificazioni sommerse. Queste ricerche hanno portato all'individuazione di tre gruppi di palificazioni riferibili ad insediamenti e al recupero di materiali con una cronologia tra il medio e il tardo bronzo³⁰².

Stato di conservazione: Il reperto conservato al museo archeologico di Varese è essiccato naturalmente e versa oggi in un cattivo stato di conservazione. Come si può vedere nel rilievo, il reperto è separato a metà da una frattura longitudinale non presente al momento del ritrovamento, successivamente il distacco delle fibre ha generato ulteriori lacune nello scafo³⁰³.

Dimensioni conservate: La lunghezza era di 3,85 metri al ritrovamento; e di 3,75 al momento del rilievo. La larghezza massima al momento del ritrovamento raggiungeva i 65 cm, le sponde presentavano un'altezza massima di 30 cm, il fondo uno spessore tra i 4 cm nella parte centrale e gli 8 nelle fiancate. Le sponde tendono ad affusolarsi verso l'alto e partono da uno spessore di 5 cm alla base per assottigliarsi fino ad un centimetro nella parte meno conservata³⁰⁴. Valutando le fratture presenti nelle diverse fasi di documentazione, il reperto doveva essere lungo in origine poco più di quattro metri.

Datazione: La piroga ha ricevuto due datazioni al C14, entrambe pubblicate sulla rivista *Radiocarbon*: 1580 ± 105 BP e 1430 ± 50 BP, nel caso della prima datazione si tratta di una misurazione accompagnata da un errore alto; perciò, in questo lavoro si è optato per considerare il risultato della seconda che mostra un errore inferiore e si traduce quindi in

³⁰⁰ ROSSI OSMIDA 1973, p.36.

³⁰¹ ALESSIO *et Al.* 1976, p.322.

³⁰² POGGIANI KELLER *et Al.* 2005, pp.233-234.

³⁰³ Per l'immagine dell'imbarcazione al momento del ritrovamento si veda ALLEGATO 1, ID 10.

³⁰⁴ MEDAS 2003, p.45.

un risultato calibrato più preciso (546-673 d.C. 2σ)³⁰⁵. Si suggerisce che la piroga possa esser stata usata per un periodo tra la fine del VI e del VII sec d.C.

Descrizione del legno utilizzato: l'imbarcazione è ricavata da un tronco di *Quercus* sp. caducifoglie dal fusto dritto, ma di altezza non ragguardevole. La poppa è ricavata nella parte basale del tronco e la prua in quella più vicina alla chioma, avvicinandosi alla prua, a 2,20 metri dalla poppa, sono visibili i primi nodi dell'albero.

Specifiche tecniche dello scafo: lo scafo mostra tre coppie di caviglie sul fondo, due traverse risparmiate dal tronco durante la lavorazione creano uno spazio di separazione tra la poppa e il centro dello scafo. Per questi elementi si è proposto che potessero essere d'ausilio per l'introduzione di un pagliolato volto a salvaguardare il fondo dell'imbarcazione dall'usura³⁰⁶. In questo caso tale funzione potrebbe essere giustificata da una differenza di spessore nel fondo, se si guarda la sezione trasversale del rilievo si potrà notare come il fondo barca presenti uno spessore inferiore a quello laterale, elemento che lo renderebbe più fragile.

Confronti con altri reperti

Il reperto è il più piccolo tra quelli altomedievali esaminati e mostra una forte somiglianza per dimensioni con gli altri reperti recuperati nel lago Monate, nonostante le datazioni ci indichino per questi cronologie di epoche diverse. La presenza di caviglie, di falsi transetti e il fondo, con una importante differenza interna di spessore, distingue però la morfologia dell'imbarcazione ID 10 dalle altre (ID 8, ID 9, ID 11).

Per quanto riguarda il confronto con le piroghe europee, un'imbarcazione che mostra dimensioni simili, estremità affusolate semplici e falsi transetti, databile tra il VIII e il XI secolo d.C., è l'imbarcazione di Haddeby 2 rinvenuta nello Schlei di Heddebyer Noor. Questa imbarcazione differisce da quella di Monate per essere in legno di faggio. Il bacino di provenienza di Haddeby 2, infatti, pur essendo ben noto per quanto riguarda l'epoca altomedievale per l'insediamento portuale di Haithabu, ha restituito, come a Monate, molte imbarcazioni monossili di dimensioni simili, datate tra l'epoca altomedievale e l'età moderna. Si tratta di imbarcazioni che presentano piccole variazioni tra di loro, come la presenza e la posizione di falsi transetti o l'essenza utilizzata (in cui compare anche *Quercus* sp.)³⁰⁷.

³⁰⁵ AZZI *et Al.* 1974, pp.13-14; ALESSIO *et Al.* 1976, p.322.

³⁰⁶ GREGORY 1997, p.111.

³⁰⁷ Le dimensioni dell'imbarcazione sono: lunghezza 3,47 metri; larghezza massima 0,62, HIRTE 1997, pp. 152- 155.

Elementi per una contestualizzazione

Il lago di Monate ha restituito reperti che farebbero presupporre una lunga frequentazione dell'area. Le piroghe lì rinvenute con la loro somiglianza e diacronia, farebbero sospettare una certa continuità nell'utilizzo di questo piccolo bacino tra età tardo antica e basso medievale. Poco distante da Travedona, in località Faraona, esistono ancora i resti di un imponente impianto per la produzione di calce. Tale impianto, rinvenuto alla fine degli anni '30 del Novecento, sfruttava una cava di roccia calcarea adiacente e sarebbe stato in uso tra il I e il IV secolo d.C. Lo sfruttamento della cava, però, avrebbe avuto una vita più lunga, come attestato dalla strada che oblitera parte della struttura più antica per consentire il passaggio per l'estrazione del materiale anche successivamente. Tra il basso medioevo e l'età moderna sono note diverse fornaci di calce sulle sponde del lago Maggiore, che avrebbero avuto un ruolo fondamentale nel fornire la calce per le fabbriche del duomo di Milano³⁰⁸.

Appartengono all'altomedioevo alcune sepolture con corredo dell'area di Cadrezzate, piccola località sulla sponda del lago di Monate. Tali ritrovamenti sono considerati di epoca longobarda³⁰⁹. A Travedona sono noti, nella locale chiesa di San Vito, frammenti scultorei databili tra il IX e il X secolo. Il quadro che proviene dalle fonti documentarie è invece più complesso, infatti, il territorio tra Campione e Castelseprio, in cui sono inclusi i laghi di Monate e Comabbio, viene considerato parte di un distretto amministrativo territoriale facente riferimento al Seprio già in età longobarda, poi riportato come giudicaria a partire dall'età



Fig.57 Dettaglio del Verbano, Mediolanensis ducatus, Sala delle Carte Geografiche dei musei Vaticane

Carolingia³¹⁰. In quest'epoca ritroviamo nell'area di Monate principalmente coltivi.

Nel medesimo territorio vi era dall'età romana un fitto reticolato stradale che congiungeva

³⁰⁸ BRUGO 2013, 23-30.

³⁰⁹ DE MARCHI 2018, p.466

³¹⁰ La prima menzione di un'autorità nella zona sarebbe attestata nel 721 e inquadra il Seprio come fulcro di un territorio che si estende tra Castelseprio e Campione. *CDL* I, n.29, pp.105-108; DEMARCHI 2020, pp.223-224; CASTAGNETTI 2017, pp. 156-158.

Milano ai passi alpini, una delle vie minori sarebbe passata proprio tra i laghi di Monate e Comabbio³¹¹. Ai fini della contestualizzazione dei reperti, quello che mi pare importante sottolineare è da una parte la continuità insediativa del territorio, che potrebbe portare ad ipotizzare una continuità d'uso e di costruzione di questi manufatti nell'area del lago di Monate. Similmente alla situazione dello Schlei di Heddebyer Noor, questi reperti erano utilizzati presumibilmente per lo sfruttamento quotidiano del bacino lacustre, in piccole attività di trasporto e di pesca³¹². Tuttavia, tale considerazione rimane solo un'ipotesi sulla base delle misure dei reperti fino ad ora rinvenuti nel lago e che, considerata la durata d'uso di questi manufatti, non possono però essere considerati rappresentativi dell'intera navigazione intercorsa nel bacino tra il V e il XII secolo. Poco chiara dagli studi esistenti, è anche la portata antica e l'eventuale navigabilità del torrente Acquanegra che congiunge Monate al lago Maggiore. Un corso d'acqua che unisce i due laghi, anche se con un andamento diverso rispetto all'odierno torrente è illustrato alla fine del XVI secolo nella Carta del Ducato di Milano della Galleria delle carte nei Musei vaticani (fig.56).

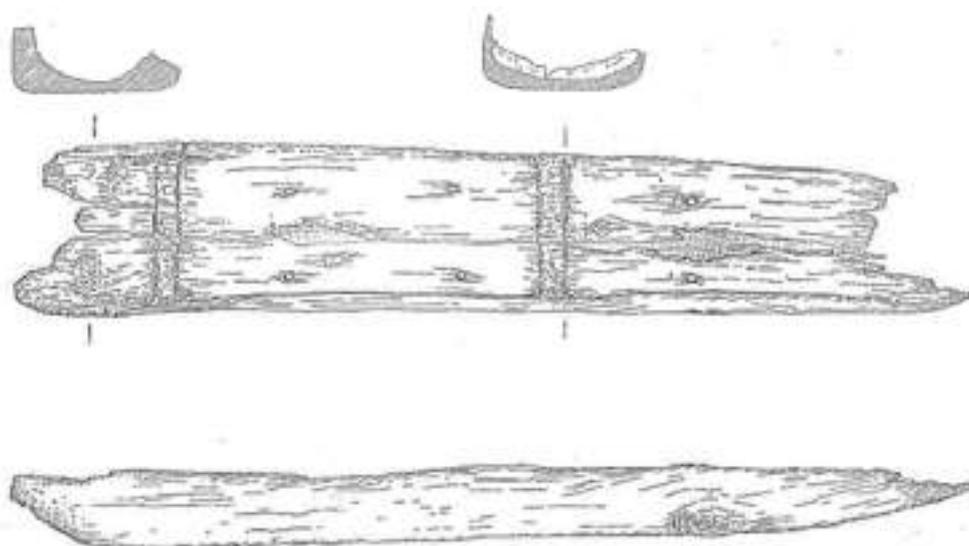
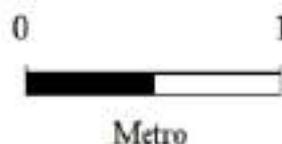


Tavola 2

Rilievo della piroga di Monate di E. Ragazzoni edito in MEDAS 2003. Scala di riproduzione 1:30.



³¹¹ MIEDICO 2015, pp. 14-18.

³¹² HIRTE 1997, pp.156-158.

Le piroghe altomedievali del medio corso del Po

Il medio corso del Po è un'ambiente caratterizzato da rapide modificazioni del letto fluviale e dei terreni ad esso limitrofi. In questo tratto, in cui si includono i territori tra Pavia e il polesine veneto, i processi fluviali di erosione e sedimentazione creano isole e nuovi meandri durante eventi alluvionali, ma anche attraverso processi più lunghi che possono avere la durata di anni o di secoli. Questa situazione è ben nota già in antichità, vien descritta da Lucano nel I secolo d.C., che nel fare un paragone con le piene del fiume ci racconta come i coloni potessero ritrovarsi improvvisamente con un appezzamento in più o uno in meno a seguito dell'evento catastrofico. Queste dinamiche erano materia di studio per gli antichi gromatici, e le ritroviamo in una raccolta tardoantica di trattati dedicata all'agrimensura, in particolare nel commento dello Pseudo-Agenzio al "*de Controversiis Agrorum*", in cui si affronta il problema della proprietà dei terreni spostati o divisi dal fiume, e si accenna alla costituzione di vere proprie isole fluviali durante le alluvioni del Po ³¹³. Queste isole, che oggi non hanno particolare valore a fini insediativi o economici, sono luoghi del paesaggio ricorrenti nelle descrizioni del territorio alto medioevo in poi ³¹⁴.

³¹³ "*sic pleno Padus ore tumens super aggere tutas excurrit ripas et totos concutit agros; succubuit si qua tellus cumuloque furentem undarum non passa ruit, tum ilumine t o t o transit et ignotos operit sibi gurgite campos: illos terra fugit dominos, his rura colonis accedunt donante Pado*" LVCAN.VI, 272-278. "*sicut | Padus relicto alveo suo per cuiuslibet fundum medium inrumpit et facit insulam inter nouuin et ueterem alueum. ideo de hac re tractatur, ad quem pertinere debeat illud quod reliquerit, cum iniuriam proximus possessor non mediocre patiatur, per cuius solim amnis publicus perfluat.*" PS. AGENN. *Grom.* 42,18-43,8 Per la figura dello Pseudo Agenzio si veda anche PANIAGUA 2011, pp.48,58-60; tornando alle caratteristiche dell'alveo del Po in età romana si veda CALZOLARI 2004, pp.23-24.

³¹⁴ Nei tempi odierni molte di queste isole non sono facilmente accessibili e sono state spesso trasformate in aree di interesse naturalistico ai fini della riqualificazione fluviale ROSSI *et al.* 2011, pp.322-323, RINALDI 2006, pp.49-50. ma nel medioevo le isole fluviali sembrano assumere un valore diverso, compaiono nei diplomi regi e sono citate come territori di confine, ma anche come sede di attività di pesca e di sfruttamento dell'incolto. In alcuni casi su esse vi sorgerebbero insediamenti come porti e monasteri, ANDREOLLI 2008, pp. 450-453. Su questi diplomi si tornerà puntualmente in seguito dal momento che alcuni di esse si intrecciano proprio con le cronologie e le aree dei nostri ritrovamenti. Una sezione dedicata alle isole fluviali è presente nel trattato di Giovan Battista Barattieri, tra i primi in età moderna a porsi dei problemi relativi all'architettura e alle dinamiche fluviali. BARATTIERI, 1656, IV, pp. 112-120.

ID 16 L'imbarcazione di Mezzanino- San Cipriano Po (PV)

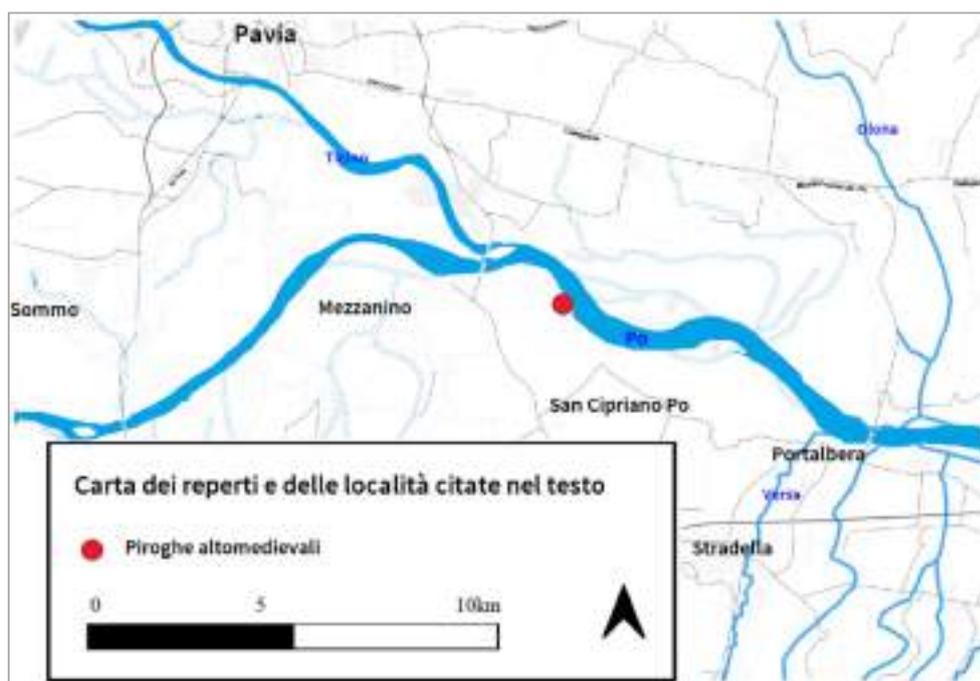


Fig. 58 posizionamento del reperto di San Cipriano

Ritrovamento e contesto: sul ritrovamento di questa imbarcazione si hanno poche informazioni, il reperto, secondo alcune note di una fotografia dell'inventario dei musei civici di Pavia e quanto riportato da Cornaggia Castiglioni, fu rinvenuto nel 1967 nell'Oltrepò pavese presso i sabbioni tra Mezzanino e San Cipriano Po³¹⁵.

Stato di conservazione: l'imbarcazione è essiccata naturalmente ed è al momento conservata in un terrazzo porticato dei Musei civici di Pavia.

Dimensioni conservate: lunghezza: 7,50 m al momento del ritrovamento, larghezza 0,50 cm, altezza sponde conservatasi 0,25 m, spessore massimo del fondo 7,5 cm, spessore massimo delle sponde 3,5 cm.

Datazione: 1630±30 BP, datazione calibrata 2σ: 382- 541 d.C., per la scarsa conservazione del diametro originale del tronco del manufatto, che presenta visibile un limitato gruppo di anelli di durame attorno al midollo, si propende per un abbattimento e un uso della piroga più tardo rispetto alla datazione ottenuta, tra la seconda metà del V sec d.C. e la fine del VI secolo³¹⁶.

³¹⁵ CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978, p.69

³¹⁶ per la misurazione si rimanda al report nell'ALLEGATO 3

Caratteristiche del tronco: si tratta di un tronco di *Quercus sp.* modesta lunghezza che inizia a presentare nodi già verso i 4 metri dalla poppa. La parte basale è utilizzata per l'estremità di poppa, quella superiore per la prua, che si sviluppa poco sopra il midollo. Il midollo è stato scavato via da buona parte dello scafo; tuttavia, sarebbero imputabili ad esso la fratturazione della poppa nella parte centrale³¹⁷.

Specifiche tecniche dello scafo: la prua presenta un'estremità a parallelepipedo rettangolo, con una foratura verticale squadrata. L'aumentare dello spessore verso poppa, lo slancio e la conformazione dei resti della stessa farebbero pensare ad una poppa a sedile, probabilmente il manufatto completo avrebbe raggiunto una lunghezza di poco inferiore agli otto metri.

Confronti con altri reperti

In Francia e Germania sono state segnalate imbarcazioni con fori verticali sia su una che su entrambe le estremità ³¹⁸. Questi fori potevano essere utilizzati per bloccare le imbarcazioni attraverso bastoni o pertiche, in aree del fiume di bassa corrente. La medesima funzione poteva essere svolta legando l'estremità forata ad un palo mediante una corda. Il foro, che ha bordi piuttosto spessi, potrebbe esser servito anche per l'alaggio e il trascinamento a riva del manufatto.

Elementi per una contestualizzazione

Sul territorio dell'Oltrepò pavese in periodo altomedievale si hanno poche informazioni, gli spiaggioni tra Mezzanino e San Cipriano in accrescimento durante il XX secolo, sono posti non solo all'interno di un'ansa del Po, ma anche di fronte alla foce del Ticino.

Il toponimo Mezzana-mezzanino viene utilizzato lungo il Po per territori che sono stati circondati da meandri o addirittura località che sono state isole fluviali in alcuni momenti della loro storia³¹⁹.

³¹⁷ per le analisi archeobotaniche si rimanda all'ALLEGATO 2

³¹⁸ Per una piroga con fori verticali su entrambe le estremità si veda la piroga di Chaumont dell'Alta Marna ELLMERS 1973, p.53, Una piroga dotata di dimensioni simili alla nostra, con costolature interne intagliate e un unico foro sarebbe quella di Gohfled proveniente dalla Renania Settentrionale-Vestfalia e di epoca altomedievale 1378 ± 41 BP (datazione calibrata 570-774 II σ) si veda HIRTE 1987, p.161 del Catalogo - taf.99, ARNOLD 1995 p.124.

³¹⁹ FERRARI 2014, p.135; OLIVIERI 1930, pp. 351-352 il toponimo che è derivato dal latino, trova un effettivo utilizzo nel IX secolo dove si cita l "*Insulam Mezianam*" CDLM n. 60; 891 giugno 1; Questo testo proviene dal *Codex Sicardi* della biblioteca statale di Cremona ed è stato recentemente digitalizzato nel Codice diplomatico della Lombardia Medievale; l'edizione è a cura di Valeria Leoni.

Anche se non abbiamo modo di collocare nel tempo un tale evento per le località dell'oltrepò pavese, l'assenza di insediamenti attestati nell'alto medioevo in prossimità della sponda sud potrebbe proprio essere lo specchio di questa instabilità ambientale. Si potrebbe forse pensare che questa situazione abbia subito un certo peggioramento in epoca tardoantica, dal momento che ancora nella tavola peutingeriana è segnalato in questa zona un attraversamento sul Po a Ovest rispetto alla città di *Ticinum* e a Est dell'omonimo fiume, che risultano avere una posizione invertita nella tavola. Nel X secolo, invece, in un diploma di Berengario, un porto viene citato a valle presso Portoalbera, in corrispondenza con la foce del torrente Versa, all'estremità dell'attuale sabbione³²⁰. Tra gli insediamenti che mostrano continuità nella zona, ad eccezione di Pavia, collegata al Po dal Ticino, troviamo a monte, a Nord del Po, la località di Sommo, che viene attestata a partire dal V secolo, come sulla riva del fiume, esiste tuttora, sebbene le acque passino ora più a sud³²¹.

ID 60 *La piroga di Monticelli d'Ongina*

Ritrovamento e contesto: la piroga sarebbe stata rinvenuta nel greto meridionale del Po su una sponda di Isola Serafini nei pressi di Monticelli d'Ongina, presumibilmente flottata. Successivamente è stata recuperata dai volontari del locale museo del Po³²².

Stato di conservazione: La piroga era monca al momento del ritrovamento. Già allora, per via dello stato di degrado non sarebbe stato possibile vedere segni di lavorazione. Successivamente è stata trattata con Peg ed esposta nel Museo del Po a Rocca Pallavicino, in questa sede non pare aver subito ulteriori modificazioni³²³.

Dimensioni conservate: Lunghezza: 5,25 larghezza 0,80, altezza sponde tra 0,45 e 0,55 cm, spessore massimo del fondo: 8 cm,



Fig.61 dettaglio dello scasso laterale dell'imbarcazione di Monticelli D'Ongina.

³²⁰ Peutingeriana, si veda la menzione di "*In castro Porto Albare fecit*" BOUGARD 1989, pp. 52-53 Trascrizione del documento del 11 dicembre 918 dell'archivio della Cattedrale di Piacenza.

³²¹ ROMANONI 2020, p.33

³²² ALLINI et Al. 2014, p.117.

³²³ ALLINI et Al. 2014, p. 119.

spessore sponde 8-3 cm *³²⁴.

Datazione: 1350±60 BP (589-824 II σ il reperto sarebbe stato in uso nel periodo tra settimo secolo e inizio nono) ³²⁵.

Caratteristiche del tronco: L'estremità di reperto conservata è ricavata dalla parte superiore del fusto di una farnia, si tratta di un segmento ricco di nodi, che sono visibili anche con l'affusolarsi del reperto verso prua. Il midollo attraversa l'estremità di prua ma è stato eliminato nel resto del reperto³²⁶.

Specifiche tecniche dello scafo: lo scafo mostra un ispessimento di fondo e pareti verso l'estremità che termina con una piccola protuberanza affusolata come prua. La sezione è incurvata e una delle sponde leggermente inclinata verso il centro. A destra si può vedere uno scasso laterale nella sponda che parrebbe parzialmente rilavorato, forse per l'alloggio di una riparazione (fig.61). Verso la parte fratturata del reperto è visibile un foro scavato (fig.62).



Fig.62 Foro con resti di caviglia ancora in sede, dettaglio dell'imbarcazione di Monticelli D'Ongina.

Confronti con altri reperti

Sulla base della misurazione del Rilievo il reperto parrebbe avere spessori differenti da quelli dichiarati nel report di ritrovamento. La conformazione della prua può essere confrontata con altri reperti dell'Adda e dell'Oglio. Sempre secondo gli studiosi la piroga integra avrebbe potuto raggiungere i dieci metri o più, soprattutto per la considerevole larghezza

della sezione nella parte sommitale³²⁷. Personalmente sulla base del confronto con le imbarcazioni rinvenute tra Adda e Oglio, dalla presenza di nodi, già sul punto di frattura, e dallo spessore del fondo riterrei più probabile una misura inferiore, tra gli otto e i nove metri.

Elementi per una contestualizzazione nel territorio

L'area del Po tra Monticelli, Isola Serafini e Cremona è un'area che è stata in passato fortemente instabile e soggetta ai mutamenti del corso del Po. Le più recenti situazioni

³²⁴ ALLINI et Al. 2014, p. 119-120; per gli spessori del fondo e delle sponde si riportano quelli misurati dalla scrivente.

³²⁵ ALLINI et Al. 2014, p. 118.

³²⁶ Per l'essenza cfr. nota 26

³²⁷ ALLINI et Al. 2014, p.120, si fa riferimento alle imbarcazioni presentate nelle Sezioni dedicate ad Adda e Oglio di questo capitolo.

erosive, invece, sono lo specchio della creazione degli impianti della centrale idroelettrica nel XX secolo³²⁸.

Sulla base delle fonti documentarie e delle ricerche di superficie sono stati tracciati anche insediamenti con una certa continuità sul territorio nei pressi di Monticelli, San Pedretto, Chiavenna Landi, in cui le fasi medievali si distinguerebbero rispetto alle successive per la presenza di pietra ollare. La zona di Olza viene ricordata tra VIII e X secolo come area boschiva in diversi documenti³²⁹. È interessante la presenza di ritrovamenti di pietra ollare nella zona, perché questo doveva essere per posizione uno degli snodi per la distribuzione di questi contenitori³³⁰. In relazione alle attività sul fiume troviamo la menzione di ben due scali sulla riva settentrionale del Po; risalendo di poco la foce dell'Adda sarebbe stato presente uno scalo fluviale segnalato già nel Capitolare di Liutprando come “*qui dicitur Adda*”, preceduto da “*in porto qui uocatur Cremona*”. Il secondo porto è di più difficile collocazione, sia perché nell'ordine descritto nel Capitolare è presentato dopo il porto bresciano, presumibilmente sul corso d'Oglio e prima del porto parmense, sia perché nei documenti successivi il porto per cui l'episcopato cremonese si trova spesso in contenziosi, porterebbe di fatto un altro nome. In un documento di Ludovico II che conferma i diritti del vescovo di Cremona nel 852 il Vulparolio viene menzionato come porto.³³¹ Lo stesso toponimo viene indicato durante una controversia tra il vescovo e la corte di Sospiro, qui compare come *insulas de Vulpariolo*, e in relazione all'isola Mezzana tra la bocca del Po e

³²⁸ Per la storia recente di Isola Serafini si veda VALLONI, CALDA 2003, pp. 31

³²⁹ GHIDOTTI, 1999, pp.221-222, per la “*Silva que dicitur Auzea*” del documento del 999 è stata proposta sia una identificazione con la località di Olza e il territorio di Monticelli d'Ongina, sia una più generica con un territorio compreso tra il Po Piacentino e la bocca dell'Adda, si veda CDLM 134, 4 febbraio 999.

³³⁰ Per la presenza di pietra ollare nelle località limitrofe di Monticelli si veda GHIDOTTI, 1999, pp.220-21; Durante una visita a Monticelli nell'autunno del 2021 si è potuto appurare che diversi frammenti di pietra ollare sono stati portati nel museo etnografico di Rocca Pallavicino, questi resti, insieme ad altri materiali sporadici, sarebbero stati raccolti dai volontari, durante gli anni, tra la riva del Po e i campi nei pressi di Monticelli; per il percorso e la commercializzazione della Pietra Ollare dalla Val Chiavenna e lungo l'Adda si veda ALBERTI 2021 pp. 340-342.

³³¹ CDLM, n.10, 852 gennaio 29.

Cremona³³². La vicinanza della parola “*insulas*” potrebbe indicarci che di fatto questo porto non combaciasse esattamente con un porto cittadino della città di Cremona, ma piuttosto con dei terreni sulla riva del Po soggetti a modificazioni rilevanti da parte della corrente, tali da esser stati in certi momenti della loro storia vere e proprie isole³³³. Questa situazione tumultuosa della morfologia dell’alveo si può rinvenire sia ad Ovest della città di Cremona verso la foce dell’Adda dove dovevano sussistere delle formazioni insulari precedenti ad isola Serafini. Un’altra possibile collocazione è stata proposta, da Greci, a Sud-Est della città nel territorio sottostante la corte di Sospiro, tra San Daniele Po e Isola Pescaroli.

³³² CDLM, n.60, 1 giugno 891.

³³³ La collocazione dei porti altomedievali, lontano dai contesti cittadini sarebbe stata suggerita anche nel lavoro di Luciano, LUCIANO 2020, p.73.

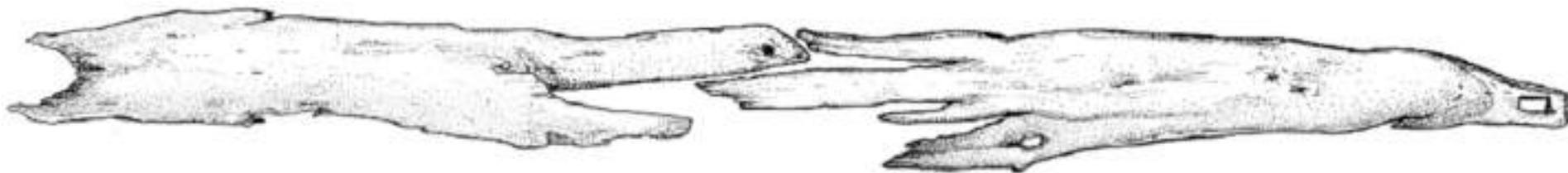
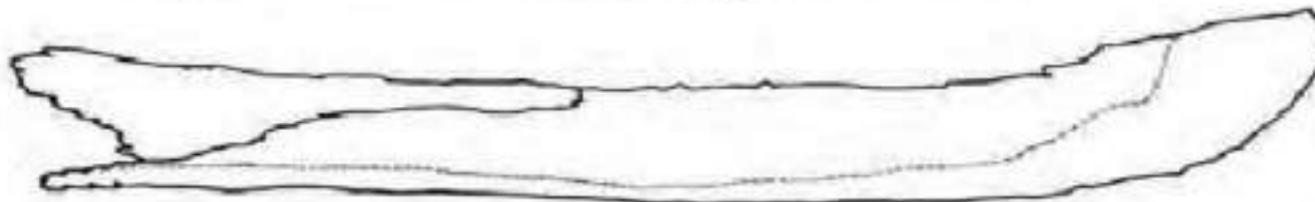


Tavola 3

Sopra rilievo della piroga di S. Cipriano Po (A. Lucchini)

Sotto rilievo della piroga di Monticelli d'Ongina (Tratto da ALLINI, ASTA MEDAS MIARI 2014). Riproduzione dei rilievi in scala 1:30



ID 59 Piroga di *Boretto*

Ritrovamento e contesto: l'imbarcazione viene ritrovata parzialmente ricoperta dalla sabbia sullo spiagione del Po a Monte di Boretto in un periodo di magra in cui la spiaggia era particolarmente estesa:

Stato di conservazione: Oggi l'imbarcazione risulta parzialmente deteriorata rispetto al momento del ritrovamento, il trattamento agli zuccheri pare averla resa più friabile e soggetta alle fratture ed il ritiro ne ha parzialmente modificato le dimensioni.

Dimensioni conservate: lunghezza: 10,30, larghezza massima 1,25 m, altezza sponde 0,70, spessore massimo del fondo 8-15 cm*, spessore sponde 6-4*cm.

Datazione: 1420±40 BP (calibrazione 572-675 d.C. II σ) si tratta di un'imbarcazione attiva nel VII secolo d.C.

Caratteristiche del tronco: Per questa imbarcazione è stato utilizzato un tronco dal diametro particolarmente imponente tra il metro e mezzo e i due metri, i primi nodi sono riscontrabili intorno agli otto metri di lunghezza dello scafo. La parte basale è stata utilizzata per la poppa, mentre quella sommitale per la prua.

Specifiche tecniche dello scafo: Lo scafo mostra forti elementi di asimmetria, nella prua, nella poppa e nella differenza di altezza tra le due fiancate. Le sezioni tendono ad assecondare l'andamento "conico" del tronco restringendosi fortemente nei pressi della prua. Quattro fori sul lato sinistro della prua ci indicano che questa poteva esser completata da una tavola, forse per aumentarne il bordo o, prendendo in considerazione l'ipotesi dell'utilizzo insieme ad un altro scafo, una tavola trasversale per unirla ad un'altra prua.

La maggior parte dei volumi e dei pesi di questo natante parrebbero collocarsi nella parte posteriore.

Confronti con altri reperti: Per la sua asimmetria l'imbarcazione trova confronto con quella di Lewin Brzeski in Polonia, in particolare nell'incavo dello specchio di poppa e la lunghezza superiore ai dieci metri. Altre caratteristiche però differiscono notevolmente tra la piroga di Boretta e la piroga polacca di età romana: la prima, infatti, presenta un fondo e spessori più imponenti e una forma sinuosa, la seconda sembrerebbe invece più squadrata e leggera³³⁴.

Elementi per una contestualizzazione

³³⁴ OSSOWSKI 2009, pp.179-180.

L'imbarcazione si colloca a metà strada tra Brescello e Boretto. L'attuale Brescello corrisponderebbe al sito dell'antica città Brixillum, città romana che viene attestata dalle fonti tra I e VII d.C. Questa era una città fiorente in età imperiale e una stazione portuale sul Po ancora in età tardo antica. La città, che è detta distrutta in epoca Longobarda da parte di Paolo Diacono, non ricompare come scalo sul Po successivamente³³⁵. Diversi studiosi hanno provato nel tempo a ipotizzare il porto dell'antica città, ma la questione ad oggi non avrebbe trovato una sua definitiva soluzione. Una prima ipotesi vorrebbe il porto all'antica foce dell'Enza tra Santa Caterina e Coenzo a Est della città in corrispondenza ad alcune sepolture, una seconda a Nord della stessa, mentre la più recente propone sulla base del riconoscimento di un terrazzamento alluvionale lungo il Po e di un tratto di strada romana intercettata nel 1939 che esso potesse trovarsi ad ovest, verso l'attuale Boretto in località Froldo della Croce. Quest'ultima località non solo si colloca poco distante dal luogo di ritrovamento dell'imbarcazione, ma è anche sede di rinvenimenti archeologici che arriverebbero cronologicamente fino al VIII secolo³³⁶. È interessante notare come tutti i posizionamenti proposti siano compresi in un'area di una decina di km a monte del nostro ritrovamento. La forma asimmetrica del reperto che solitamente genera nelle imbarcazioni delle problematiche di stabilità, farebbe propendere per un utilizzo in congiunzione ad un altro natante, forse per il guado del fiume in un'epoca più tarda rispetto a quella in cui è attestato il territorio di Brixillum, ma in cui nell'area parrebbero persistere ancora forme di frequentazione³³⁷.

³³⁵ CHIESI, pp. 7-9-12.

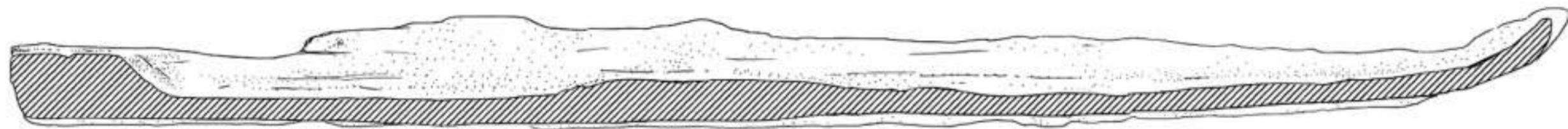
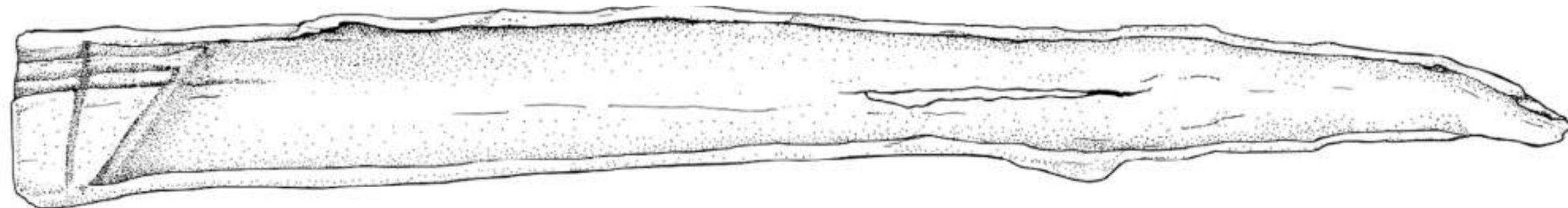


Tavola 4

Rilievo della piroga monossile di Boretto (A. Lucchini). Scala di riproduzione 1:30.

ID 83 Piroga di Montodine 1

Ritrovamento e contesto: l'imbarcazione è stata rinvenuta alla foce del Serio, a poca distanza da ID 84 nell'autunno del 1976 da Ermenegildo Ferrari e dal sig. Rossini, dopo il passaggio di un'onda di piena. Il sig. Rossini mise a disposizione i mezzi della sua ditta, che operava nell'area, per prelevare i reperti dal greto del fiume. Le piroghe sono state in seguito portate a Montodine dove per molti anni sono state parte del locale museo di Storia Contadina. Dopo che nel 1994 il museo contadino è stato sfrattato dai locali pubblici, le imbarcazioni sono rimaste per qualche tempo nei sottoportici del paese prima di venir portate nel Museo *Ciòca e Bèrloca* di Cavenago D'Adda³³⁸.

Stato di conservazione: il reperto è molto danneggiato, le sponde sono quasi completamente rasate, il fondo è piatto e squadrato, su una delle due estremità si può notare un lieve aumentare degli spessori del fondo. Sul reperto sono presenti tracce di Guano dovute alla precedente collocazione. Per lo scarso quantitativo del materiale conservato si ritiene possibile che il campione abbia restituito la misurazione di un'età leggermente precedente a quella dell'abbattimento.

Dimensioni conservate: Lunghezza: 6,50 m, Larghezza, 0, 70 m altezza sponde 0, 27 m; lo spessore massimo del fondo è di 8 cm, Lo spessore delle sponde è poco conservato, specialmente nelle sommità e varia tra i 6 e i 4 cm.

Datazione 1535 ± 35 (calibrazione 432-632 d.C. Il σ l'imbarcazione è stata in uso in un periodo tra la fine del V secolo e il VII secolo d.C.).

Caratteristiche del tronco: il fondo di questa imbarcazione è ricavato tagliando tangenzialmente il legno al di sotto del midollo, si tratta di un tronco originariamente molto dritto in quel che è rimasto del reperto sono pochi i difetti riscontrabili. I primi, piccoli, nodi compaiono a cinque metri o più dalla poppa. Lo scarso restringersi della sezione farebbe pensare ad un albero piuttosto imponente.

Specifiche tecniche dello scafo: L'imbarcazione è molto danneggiata, la poppa e la prua sono assenti anche se la prima andrebbe identificata nell'estremità sinistra per la maggior larghezza della sezione in questo punto. La lieve "imbarcatura" centrale del fondo scafo,

³³⁸ PALLAVERA 2017, p.38

osservabile soprattutto verso la frattura di Prua, farebbe pensare ad uno scafo originariamente a fondo piatto e forse di sezione squadrata, l'imbarcazione integra poteva esser lunga tra gli 8 e i 11 metri. Tre fori sono stati eseguiti sul fondo scafo artificialmente, mentre alcune lacune di dimensioni maggiori sono relative alla perdita di materiale nei pressi di nodi.

Confronti con altri reperti: Mancando totalmente le sponde e le estremità è molto difficile impostare un confronto con altri reperti; tuttavia, questo fondo squadrato con uno scarso restringimento della sezione non è molto comune nel campione e mi farebbe propendere per considerare due possibilità principali in base ai reperti noti: o siamo davanti ad un'imbarcazione particolarmente lunga (11-12 m) in cui il restringimento delle sponde e della sezione si imposta laddove la piroga è monca, oppure potremmo essere di fronte ad un'imbarcazione dalla sezione rettangolare e di media-grande lunghezza, Una piroga di questo tipo e di datazione simile è stata segnalata in Francia ()³³⁹.

ID 84 Piroga di Montodine 2

Ritrovamento e contesto: Gli elementi inerenti al contesto sono i medesimi di ID 83. Al momento del ritrovamento le sponde di ID 84 non si presentavano ricurve quanto oggi (fig.63).

Stato di conservazione: la piroga è in buono stato di conservazione, c'è la prua e parte della poppa. Una fiancata è quasi del tutto integra mentre la seconda è presente per metà. Come per Montodine 1, si possono notare alcune

macchie di guano verso la poppa. Dove le sponde sono conservate su entrambi i lati vi è copiosa carie cubica data da

precedenti ristagni di umidità. Dal momento che molto del legno è presente, sono



Figura 63 Foto della piroga ID 84 al momento del ritrovamento con le sponde leggermente schiacciate ma ancora rivolte verso l'alto (Foto donate al museo Ciòca e Bèrloca dal signor.Rossini)

³³⁹ Si veda la piroga Saintes 1() rinvenuta nello Charente, GRANDJAN RIETH 1990, pp.75-80.

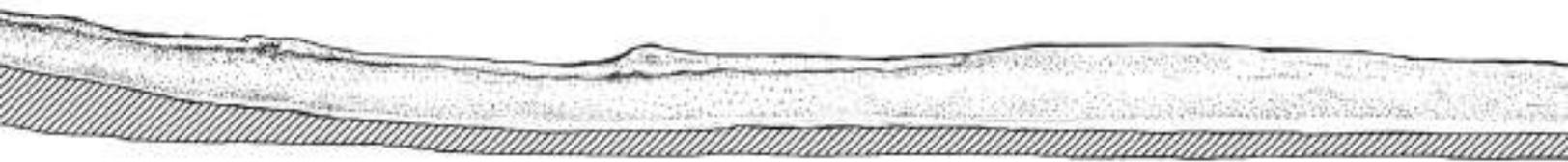
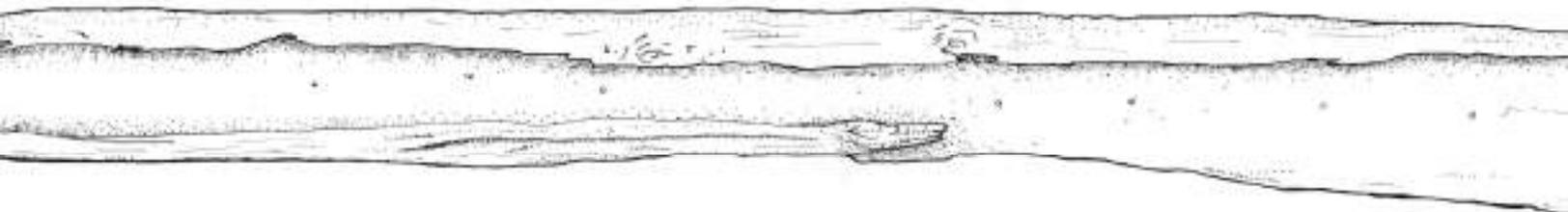
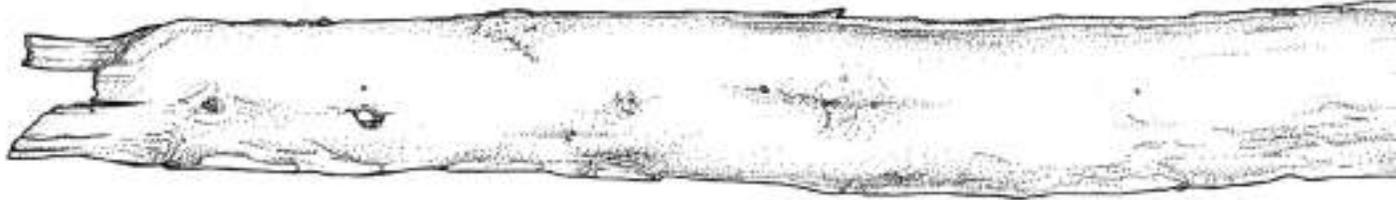
particolarmente visibili gli effetti di deformazione intervenuti sul legno bagnato durante l'essiccazione.

La sponda meno conservata presenta infatti uno spiraglio in senso longitudinale causato dalla deformazione delle fibre in senso obliquo, le estremità della piroga sono disallineate e ulteriori minori deformazioni si irradiano dal midollo. Il midollo è rintracciabile sotto la punta della prua dove ha lasciato un foro e nella poppa dove ha causato la tipica spaccatura delle fibre.

a di

a di

30 (rilievi A.



Dimensioni conservate: lunghezza al ritrovamento 8,70m, larghezza massima 0,80m, altezza massima sponde al ritrovamento 0,70, spessore massimo del fondo 7-8 cm, spessore sponde 6-2,5 cm

Datazione: 1300 ± 30, (calibrazione 660-774 d.C. II σ; In uso per un periodo tra la fine del settimo secolo e l'ottavo secolo d.C.).

Caratteristiche del tronco:

La piroga è stata costruita da un tronco piuttosto dritto e di notevole lunghezza. Il midollo è stato rimosso dall'interno dello scafo, ma è ancora visibile nella prua dell'imbarcazione dove ha causato un foro ed è disallineato rispetto al centro barca, forse per compensare l'aumento dei nodi nei pressi di questa estremità del tronco.

Specifiche tecniche dello scafo:

Lo scafo presenta nove fori sul fondo scavati dall'esterno verso l'interno, 8 dei fori sono ancora occupati da caviglie. Il fondo è regolare tranne nei pressi di poppa e prua, qui, terminati i fori, inizia a crescere di spessore, fino a raddoppiare nella protuberanza di prua. La prua ha forma appuntita, l'estremità superiore della protuberanza è piatta e tendenzialmente triangolare, poco distante, dove le sponde si allargano, sono presenti delle maniglie simmetriche, una per lato. Una delle due è danneggiata nell'estremità superiore. La poppa si sviluppa con un piccolo salto all'interno dello scafo e consiste in un risparmio di legno molto danneggiato, compatibile nella forma con i resti di una poppa a sedile. Si propone questa interpretazione sia per il visibile aumento di spessore del fondo che per la sottigliezza del raccordo con le sponde, le quali tendono a convergere in pianta e abbassarsi in altezza anziché ad inspessirsi o alzarsi come nelle poppe con specchio mobile o intagliato.

Confronti con altri reperti

Il reperto può trovare dei confronti con altre imbarcazioni del campione, specialmente tra quelle dell'Adda dell'Oglio e del Po, la medesima fisionomia della prua è presente anche nella Piroga di Monticelli (ID 60).

ID 20 La piroga di Castiglione D'Adda

Ritrovamento e contesto: la Piroga viene ritrovata in comune di Castiglione D'Adda nel 1973 nell'area dell'Adda di fronte alla località Cascina Rosetta (sulla sponda di Formigara).

Stato di conservazione: L'imbarcazione manca della poppa e conserva solo parte della prua (intuibile dallo slancio) anche le sponde non sono integre. L'imbarcazione viene depositata nella vasca di Crema e lì rimane, salvo durante il breve periodo di pulizia della vasca organizzato nel 2008. Il reperto presenta molta carie cubica rispetto al momento del rinvenimento, ma per il resto conserva molte delle sue caratteristiche.

Dimensioni conservate: lunghezza 7,93m; larghezza m. 0,73 m; altezza delle sponde 0,53; spessore del fondo conservato tra gli 8 e i 5 cm, lo spessore delle sponde non è noto. Sul reperto sono stati rinvenuti quattro fori del diametro di 2 cm, due erano ancora riempiti da caviglie al momento del ritrovamento. Per questa piroga non è disponibile un rilievo³⁴⁰.

Datazione: 1370±50 BP (calibrazione 591-775 II σ); Tra il VII secolo e la prima metà del IX d.C.

Caratteristiche del tronco: Il tronco doveva essere piuttosto dritto ma ha alcuni piccoli nodi che compaiono sia nelle vicinanze della frattura di prua che nei pressi della frattura di poppa. La fibratura presenta in alcuni punti delle inclinazioni anomale. Il tronco doveva essere di altezza considerevole.

Specifiche tecniche dello scafo: Il reperto assomiglia a ID 83, questo è dovuto soprattutto alle condizioni conservative di entrambi, ID 20 però mostra un fondo meno appiattito e sponde leggermente incurvate. Il fondo scafo tende a rastremarsi con l'avvicinarsi allo slancio della Prua, che nelle foto parrebbe essere ancora presente.

Confronti con altri reperti: Dimensionalmente e per la presenza di poche e distanziate caviglie il reperto ha elementi in comune con ID 83, ma per operare un confronto più preciso c'è necessità di disporre di un rilievo e delle misure delle sponde.

ID 82 Piroga delle Mura di Pizzighettone

Ritrovamento: a Sud di Formigara

³⁴⁰ La piroga è tuttora in vasca insieme ad altre dieci, l'intervento di pulizia e documentazione programmato nell'inverno-primavera 2021 dalla Soprintendenza e dal Museo di Crema, a cui la scrivente avrebbe dovuto partecipare per la documentazione delle piroghe, non ha potuto tenersi a causa dell'assenza di miglioramenti nella situazione pandemica.

Stato di conservazione: Il reperto si conserva nel museo delle arti e mestieri delle mura di Pizzighettone, ha le superfici interne completamente frammentate dalla carie cubica, le sponde si sono ripiegate sullo scafo. La poppa è assente, in prossimità della sua frattura lo scafo si deforma aprendosi a partire da una spaccatura sul fondo scafo. Alcuni dei nodi presenti a partire da un metro e mezzo dal fondo scafo hanno portato a delle lacune di materiale.

Dimensioni conservate: lunghezza 5,50 m; larghezza,0,80 m; altezza sponde: 0,44 m; spessore massimo del fondo 8 cm; spessore sponde 7-3 cm.

Datazione: 1230 ± 45 (670-892 d.C. II σ, operativa tra fine VII e inizio X secolo d.C.)

Caratteristiche del tronco: Lo scafo è ricco di nodi medio piccoli, nell'estremità di prua è possibile vedere gli anelli del tronco convergere, leggermente spostati dall'asse centrale, anche il senso delle fibre nella spaccatura dello scafo terminale farebbe presupporre che il midollo si trovasse in posizione obliqua rispetto l'asse centrale dell'imbarcazione.

Specifiche tecniche dello scafo: La piroga presenta un gruppo di fori, 8, di cui 7 riempiti da caviglie di floema. I fori sono disposti su due linee. L'estremità di prua si compone di una piccola protuberanza dalla forma "a Becco".

Confronti con altri reperti: la peculiarità delle caviglie in floema è condivisa con il reperto di Gerola, trovato quindici chilometri più a Sud, con la differenza che quest'ultime non sono tutte passanti. Per ora sono gli unici reperti monossili in cui è stato comprovato l'utilizzo del floema per le caviglie. L'estremità "a becco" è presente su altre piroghe europee, ma queste imbarcazioni non condividono ulteriori caratteristiche con quella pizzighettonese³⁴¹.

ID 19 Piroga del Museo Civico di Pizzighettone

Ritrovamento e contesto: Rinvenuta durante l'escavo di ghiaia in località pennellone sponda sinistra a monte del Ponte di Pizzighettone

stato di conservazione: La piroga era già molto deteriorata al momento del ritrovamento, nel tempo si è completamente ricoperta di carie cubica.

Dimensioni conservate: Lunghezza 6,20, larghezza 0,60, altezza sponde 0,40, spessore massimo del fondo 8-9 cm, spessore sponde: non determinabile.

Datazione: 1175 ± 40 (710-979 d.C. II σ, operativa tra VIII e inizio XI secolo d.C.)

³⁴¹ GREGORY 1997, pp.103-104.

Caratteristiche del tronco: Il tronco era caratterizzato da alcuni nodi importanti, nel legno preservatosi non vi sono tracce utili a localizzare il midollo.

Specifiche tecniche dello scafo: Si segnala la presenza di quattro fori allineati sotto una delle sponde. I fori contengono resti di caviglia, due di Corniolo e due in durame di farnia o rovere.

Confronti con altri reperti: Il forte stato di degrado del reperto non consente grossi confronti, gli spessori del fondo sono tuttavia conformi a quelli delle piroghe dell'area.

ID 81 Piroga di Gerola

Ritrovamento e contesto: Gerola, località non ulteriormente specificata

stato di conservazione: Il reperto è fratturato e conserva solo parte della prua, ma il legno risulta compatto e in buono stato di conservazione.

Dimensioni conservate: Lunghezza 4,34 m, larghezza 0,45, altezza sponde 0,37, spessore massimo del fondo 8 cm, spessore sponde 6-3cm a prua, (Le sponde sono quasi del tutto mancanti)

Datazione: 1470 ± 55 BP (436- 662 II σ, con 87,3% di probabilità ricade tra 530-662 d.C. di confidenza d.C.; si propone quindi una datazione tra la seconda metà del VI e il VII secolo).

Caratteristiche del tronco: Nei pressi della prua si notano i segni di una biforcazione e una spaccatura leggermente decentrata e sottostante rispetto alla punta del reperto, in corrispondenza del passaggio del midollo.

Specifiche tecniche dello scafo: La prua è affusolata con un modesto slancio. Lo spessore tende ad inspessirsi avvicinandosi all'estremità. Sono presenti sette fori sul fondo disposti in due file, i primi quattro non sono passanti, cinque di questi contengono caviglie in floema simili a quelle di ID 82.

Confronti con altri reperti: il limitato materiale conservato nel reperto non permette un confronto tra piroghe, se non per gli elementi già messi in evidenza: le caviglie in floema e l'aumento dello spessore del fondo nei pressi della prua.

Elementi per una contestualizzazione delle piroghe rinvenute tra Adda e Serio

Il segmento dell'Adda dove sono avvenuti i ritrovamenti è stato interessato da molteplici modificazioni dell'alveo durante i secoli e accompagnato dagli ingenti spostamenti delle foci del Serio. L'elemento oggi meno visibile in questo contesto è la presenza in epoca antica di un ramo del fiume Serio, oggi chiamato Serio Morto, che passando per Castelleone e San Bassano, si immetteva, ancora in età moderna nell'Adda sotto Pizzighettone. Oggi tale fiume è poco più di un rigagnolo fortemente irregimentato e passante sopra Pizzighettone, ma fino al basso medioevo esso era il principale percorso del Serio con una propria valle fluviale, oggi relitta. L'area oggetto dei ritrovamenti, quindi, comprende oggi un tratto di Adda e due foci del Serio, quella del Serio Morto attiva in antichità e nel Medioevo quella del Serio che parrebbe esser comparsa tra XII e XIV secolo d.C.

Stando a queste informazioni, le piroghe rinvenute alla foce del Serio "moderno" provrebbero in realtà dai depositi dell'Adda, in cui il Serio avrebbe scavato il suo letto solo a partire dall'età moderna. Un analogo discorso si può fare per ID 20 poco più a valle nel corso dell'Adda.

Per quanto riguarda l'insediamento della zona, tradizionalmente il luogo dell'odierna Pizzighettone viene fatto coincidere con la città Gallica di Acerre. Per questa sovrapposizione vi sono però pochissime certezze la Tabula Peutingeriana pone *Acerrae* sul percorso stradale che da Laus Pompeiana arrivava a Cremona, collocandola sulla sponda occidentale dell'Adda, in età imperiale le fonti ne parlano come di un appostamento strategico, volto a vigilare l'attraversamento sul fiume. L'ultima menzione di questo insediamento, dopo alcuni secoli di silenzio, è nella Cosmographia Ravvenate, in una forma leggermente corrotta, *Acerculus*, si tratta quindi di un riferimento di VII secolo d.C. che per la natura compilativa del lavoro potrebbe rimandare ad una situazione precedente³⁴².

Vi sono quindi alcune difficoltà nel sovrapporre Acerre e Pizzighettone, il suo esatto posizionamento non è noto rispetto la verticalità dell'asse dell'Adda, mentre le prime attestazioni di Pizzighettone sono posteriori all'anno mille.³⁴³ Questa assenza di menzioni pone diversi dubbi su quali fossero gli effettivi centri abitati sul territorio altomedioevale. Un'informazione importante ci arriva però da una carta di donazione del 976 d.C. secolo, che segnala l'abitato di Maleo, sulla riva occidentale dell'Adda restituendoci uno spaccato

³⁴² CARETTA

³⁴³ FERRARI

del settore fluviale e dei terreni limitrofi. Si tratta infatti di una donazione che comprende una *piscaria* nell'Adda, terre coltivabili e boschi nelle vicinanze di Maleo. Tra le località nominate compare il toponimo *Sarrius* (presente in altre carte come *Sario*) e derivante dall'antico nome del fiume Serio. Tale località in una carta di vendita di poco successiva viene accostata quindi al *Caput Sarius* poco distante da *Sextus*, (Sesto Cremonese, a Sud - Est di Pizzighettone) nei pressi del quale vi sarebbe stato un porto e un attraversamento del fiume. Secondo Valerio Ferrari che ha analizzato il problema attraverso i documenti e la micro-toponomastica locale, questo Sario, andrebbe identificata nello scomparso paese di *Conserio/Causario*, collocato a sud dell'attuale Pizzighettone, probabilmente in posizione un poco arretrata rispetto a Roggione, ma sempre di fronte a Maleo, nell'area in cui il Serio Morto sfociava nell'Adda nel X secolo³⁴⁴. Nell'area immediatamente a Nord molti dei toponimi di paesi oggi esistenti, iniziano a comparire all'inizio XI sec d.C. (Formigara, S. Bassiano, Montodine). Nell'area sono stati ritrovati diversi reperti, per lo più sporadici o restituiti dal greto dell'Adda, le ricerche di superficie più recenti non hanno restituito grandi risultati.

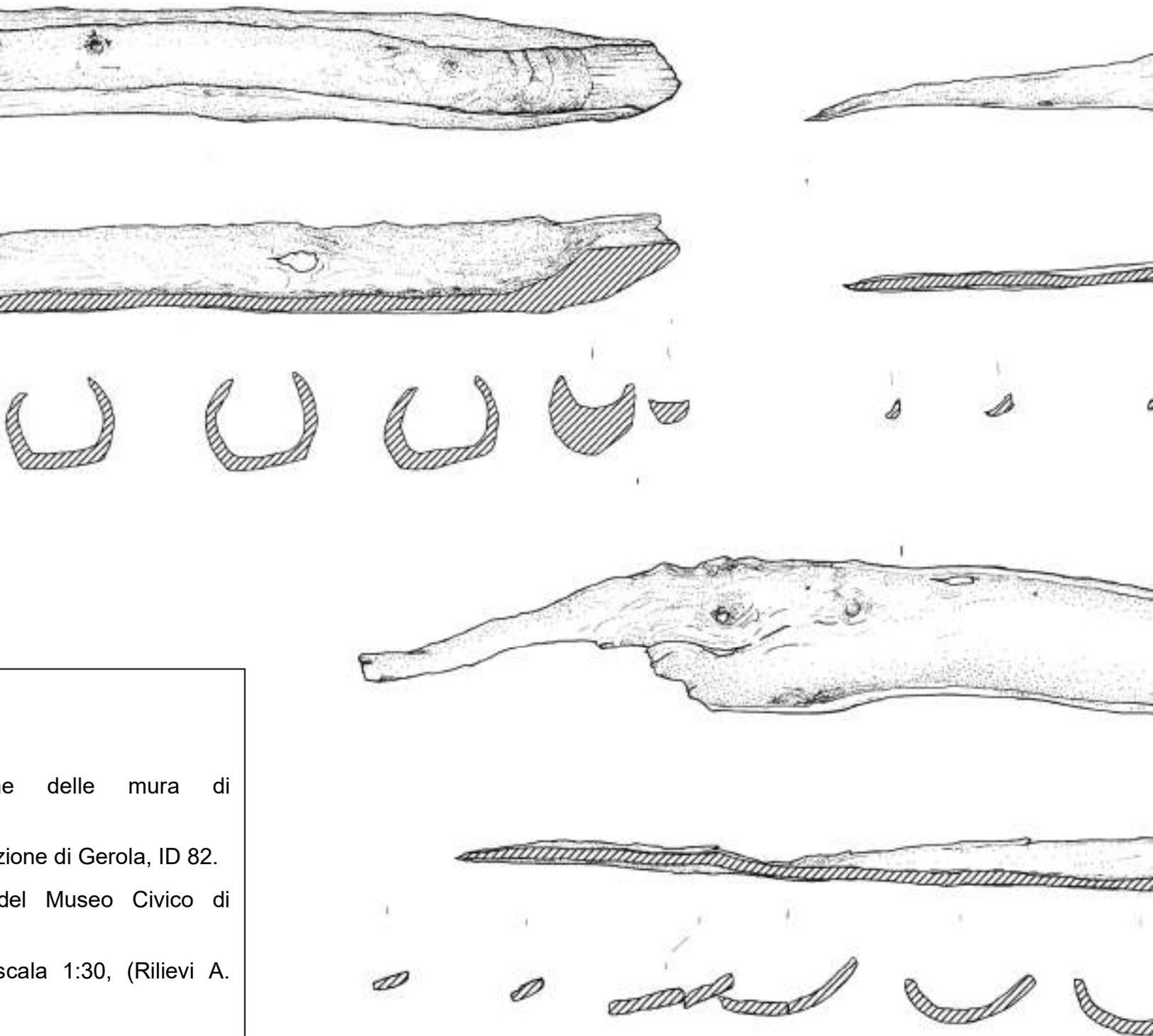
Risalendo la Valle del Serio (Morto) l'insediamento più importante dell'area in epoca altomedievale sarebbe quello di Offanengo. Il paese, noto dagli anni '60 per gli scavi delle necropoli longobarde, mostrerebbe sulla base dei più recenti scavi una continuità insediativa dal VII secolo fino ai giorni nostri (Pieve di S. Maria). Nel X secolo il paese compare per la prima volta nelle fonti. Lungo il corso dell'alto Serio, dell'Adda e del Brembo, negli ultimi decenni sono stati messi in luce diversi insediamenti sviluppatisi a partire dal VII. La documentazione di X secolo, infine ci mostra una situazione più puntuale, in cui si delineano le proprietà dei terreni e le attività agricole e produttive ivi condotte mettendo in luce esigenze di navigazione sul piano locale, legate alla gestione delle aree di pesca e al trasporto di prodotti agricoli, l'assenza di fonti scritte di epoca precedente non esclude però che esigenze di questo tipo esistessero già da prima.

Per le informazioni a disposizione è possibile che la piroga di Gera (ID 81), provenga egualmente dai depositi dell'Adda o da quelli del Serio Morto (al di sotto dell'attuale Pizzighettone). Mentre ID 19 e ID 81 proverrebbero dai depositi dell'Adda.

³⁴⁴ Le ipotesi dell'autore su "Causari" paiono per numero e qualità di argomentazione, più convincenti di quelle proposte da Violante (), soprattutto perché quest'ultimo non tiene conto del ruolo del Serio (Morto) nel quadro dei possedimenti delle famiglie, come se questo non passasse per il territorio. Ferrari, tuttavia, sulla base di alcuni riferimenti all'alveo dell'Adda in diversi documenti non posiziona con continuità *Caput serio* alla sua destra orografica dell'Adda, ma ipotizza che tale località possa esser stata in certi momenti un'isola, o aver compreso terre sulla stessa sponda di Maleo, a seconda dei mutamenti dell'Adda.

In questo tratto di fiume fin dall'epoca romana vi sarebbe la necessità di attraversare l'Adda per proseguire sulla strada che da Cremona raggiunge Milano. Sulla base della documentazione si può ritenere che a tali necessità si affiancasse o sostituisse quella del trasporto di sale ed altre merci proveniente dall'Adriatico lungo il fiume, i cui carichi, sappiamo, venivano rotti anche alla foce dell'Adda per poi risalire il fiume verso (Lodi o Trezzo). In questo quadro la Navigabilità del Brembo, del Serio e del Serio morto è questione più difficile da ricostruire, perché in epoca moderna essa è stata considerata spesso non attuabile. Nell'1800 Il Serio nel ramo che entra in Adda a Montodine è detto navigabile fino a Crema con barche di 40.000 kg, mentre al di sopra sarebbe stato utile solo per il trasporto commerciale di tronchi. Questa misura rimane molto superiore a quelle delle piroghe integre che per il Nord Italia stimerei tra i 800 kg³ e i 2500 kg³, mentre più difficile è individuare informazioni precise per la navigazione di piccola portata di età moderna³⁴⁵.

³⁴⁵Le stime sono fatte sulle ricostruzioni.



e delle mura di
zione di Gerola, ID 82.
del Museo Civico di
scala 1:30, (Rilievi A.

Le piroghe altomedievali del Fiume Oglio

Il fiume Oglio nasce dall'unione di due torrenti sorgivi a Ponte di Legno (BS), successivamente origina il lago d'Iseo, per poi uscirne e proseguire a Est della città di Brescia, continua tra il territorio della provincia Cremona e Mantova per sfociare poi nel Po tra Torre d'Oglio e Scorzarolo. Il fiume rappresenta il secondo maggior affluente del Po in termini di lunghezza. I reperti monossili recuperati interessano principalmente il tratto inferiore del fiume tra Quinzano (BS) e Canneto (MN)³⁴⁶.

Nelle segnalazioni non più verificabili, sembra invece significativo segnalare un'imbarcazione rinvenuta a Rogno (BS) nel 1888, nel corso del fiume prima dell'immissione nel lago d'Iseo e diverse segnalazioni di reperti perduti o non recuperati che estenderebbero i ritrovamenti del basso corso tra Acqualunga e Mosio³⁴⁷.

ID 39 Pieve di Grumone (CR)

Ritrovamento e contesto: Ritrovata nel 1991 nel fiume Oglio presso Grumone, insieme ad un'altra imbarcazione (ID 40).

Stato di conservazione: Pur mantenendo sia la prua che una parte della poppa lo stato di conservazione non è ottimale, solo una parte delle fiancate si è preservata. La piroga è stata oggetto di essiccazione controllata ed è per ora in deposito in attesa di collocazione.

Dimensioni conservate: la lunghezza al ritrovamento era 7,30 m (ora 7 metri); larghezza 0,80 m; altezza sponde 0,50 m; spessore massimo del fondo 8-8,5 cm, lo spessore sponde tra i 7 e i 3 cm.

Datazione: 1275 ± 35 (661-879 II σ, tra fine VII e inizio IX secolo d.C.)³⁴⁸.

Caratteristiche del tronco: Il tronco, di farnia o rovere, era in origine abbastanza dritto, e presenta tutt'ora solo dei nodi di piccolo diametro 5-8 cm dalla prua fino alla poppa, che

³⁴⁶ Si segnala che oltre ai reperti schedati, ulteriori tre reperti sono stati individuati nella località di Mosio durante un sopralluogo nell'estate del 2022 a cui ha potuto partecipare anche la scrivente. La documentazione fotografica e i posizionamenti sono stati consegnati alla soprintendenza, mentre analisi e rielaborazioni dei dati sono ancora in corso.

³⁴⁷ SACCHETTI 2002, pp 113.

³⁴⁸ I risultati della misurazione sono presenti nell'ALLEGATO 3

non hanno causato grosse perdite di materiale. Il midollo dell'albero, scavato quasi completamente risultava passante per la prua, dove vi è una frattura maggiore³⁴⁹.

Specifiche tecniche dello scafo: nello scafo è stato possibile individuare un limitato numero di fori (3) di cui uno solo riempito con una caviglia in *Salix* sp. Gli spessori tendono a diventare più importanti nei pressi della prua, ma non sono bilanciati dal medesimo accrescimento di spessore a poppa. La poppa probabilmente chiudeva con un'estremità ogivale o leggermente affusolata, gli spessori conservatisi e la curvatura non farebbero propendere per una poppa a sedile o uno specchio di poppa mobile.

Confronti con altri reperti: Il reperto presenterebbe dei tratti simili, se pur con dimensioni inferiori ad ID 30 (tale somiglianza sarebbe limitato alle estremità e del numero limitato di caviglie in entrambi i reperti).

ID 32 Alfiano Vecchio

Ritrovamento e contesto: la piroga viene ritrovata in comune di Pontevico, infissa per metà nella riva erosa nei pressi dell'area della cascina "del Porto", località Alfiano Vecchio³⁵⁰.

Stato di conservazione: Il reperto si conserva nella vasca d'acqua del museo di Crema, sul fondo della vasca.

Rilievo non disponibile.³⁵¹

Dimensioni conservate: Lunghezza 7,69, larghezza 1,17, altezza massima 0,98 spessori 14-25 cm³⁵²

Datazione: 1090± 40 (779-1027, si ritiene possibile che l'imbarcazione sia stata utilizzata durante il X secolo d.C.)

Caratteristiche del tronco: L'imbarcazione è ricavata da un tronco che doveva avere un diametro considerevole (tra il metro e mezzo e i due metri), sono presenti alcuni nodi di grandi dimensioni.

Specifiche tecniche dello scafo: Il reperto è molto lacunoso manca di parte della prua e parte della poppa. La presenza di fori o caviglie non è stata determinata.

³⁴⁹ Per i risultati delle analisi archeobotaniche si veda l'allegato 2

³⁵⁰ SACCHETTI 2002, pp. 118-119.

³⁵¹ Cfr. nota 340

³⁵² L'andamento degli spessori del fondo non è specificato, CESARANI ERMENTINI 1983, pp.48-50.

Confronti con altri reperti: Al momento per la larghezza della sezione, gli spessori particolarmente imponenti, l'assenza di estremità e di documentazione specifica sullo scafo non è possibile il confronto con altri reperti.

ID 41 *Scandolara Ripa D'Oglio*

Ritrovamento e contesto: La piroga viene individuata nell'Oglio, presso Scandolara Ripa D'Oglio (CR) nel 1993, viene recuperata l'anno seguente³⁵³.

Stato di conservazione: Il reperto al momento del ritrovamento era in ottimo stato di conservazione, il tempo passato fuori dall'acqua e il PEG, hanno inciso poco sul legno, che risulta deformato solo in alcuni punti. La piroga conserva ancora prua e poppa e la maggior parte delle fiancate.

Dimensioni conservate: La lunghezza è di 8,56m; la larghezza 1,10 m, con un'altezza sponde massima di 0,70 cm, uno spessore del fondo tra gli 8-10 cm, uno spessore delle sponde tra i 7 e i 2 cm.

Datazione: 1435 ± 70 BP (435-773 II σ, con l'84.9% di probabilità che la data di abbattimento ricada tra il 529 e il 703 d.C., per questo ritengo che l'imbarcazione possa esser stata in uso in un periodo tra la seconda metà del VI e l'inizio del VIII sec d.C.).

Caratteristiche del tronco: Si tratta di un tronco, di farnia o rovere, ricco di nodi, la maggior parte di essi è stata integrata nella lavorazione. Nella prua si può intravedere una biforcazione dell'albero e in base alle fratture presenti nella poppa si può notare come il midollo non segua la linea di simmetria dello scafo: in prossimità della poppa, unico punto insieme alla prua in cui non è stato scavato via, il midollo esce dalla fiancata anziché passare per la linea di centro barca.

Specifiche tecniche dello scafo: Nello scafo si possono rintracciare numerose caviglie, sul fondo scafo e l'inizio delle fiancate, esse sono distribuite in tre linee sulla lunghezza e non sono esattamente equidistanti. Poppa e prua sono composte da piccole protuberanze, mostrano entrambe un certo slancio e il fondo aumenta in loro prossimità. L'unica differenza tra le due sta nelle dimensioni che sono inferiori per la seconda. La poppa presenta due maniglie rettangolari ai lati, fratturate nella parte superiore. La sezione è tondeggiante e si appiattisce solo nel tratto finale del fondo scafo.

³⁵³ MARTINELLI BINAGHI LEVA 1995, pp.149-151.

Confronti con altri reperti: la piroga mostra elementi palindromi a prua e poppa, ma la loro lavorazione rimane piuttosto singolare, al momento non confrontabile con altri reperti. Gli spessori delle sponde e del fondo possono essere accomunati a quelli delle imbarcazioni coeve di Adda e Oglio.

ID 22 Pescarolo

Ritrovamento e contesto: dal fiume Oglio

Rilievo: non disponibile

Stato di conservazione: Il reperto si conserva a Sirmione, nel cortile del castello Scaligero dopo esser stato spostato da Pescarolo negli anni '90. Il legno è friabile a causa di un trattamento conservativo che non è andato a buon fine, si conserva in tre grossi frammenti accatastati, in cui sono presenti i resti parzialmente conservati di una prua.

Dimensioni conservate: lunghezza 5,85 m, larghezza 0,50; altezza sponde conservatasi 0,30, spessore massimo del fondo 8-8,5 cm, spessore sponde conservato 4-5 cm.

Datazione: 1220 ± 45 BP (674-976 II σ, dove la datazione ricade nell'intervallo 674-894 d.C. con il 93.2% di possibilità, si suggerisce quindi che il reperto fosse in uso tra il VIII secolo e inizio X secolo d.C.)

Caratteristiche del tronco: Il legno presenta alcuni nodi tra l'estremità preservata e la frattura, tali nodi non sembrano aver influenzato eccessivamente la conservazione del reperto.

Specifiche tecniche dello scafo: il reperto presenta sei fori con caviglie in durame di *Quercus sp.* Le caviglie sono distribuite tra il fondo scafo e l'inizio delle sponde

Confronti con altri reperti: I dati fino ad ora raccolti presentano somiglianze con quelli di altri reperti dell'area, specialmente negli spessori, ma l'assenza della poppa e la prua parzialmente danneggiata non permettono ulteriori paragoni.

ID 23 Gabbioneta di Casamento

Ritrovamento e contesto: La piroga viene rinvenuta nel 1974, in comune di Binanuova, località Gabbioneta di Casamento, poco distante dalla “Casetta Zaniboni”, portata a Crema successivamente viene messa nella vasca del Museo civico con le altre imbarcazioni³⁵⁴.

Rilievo: non disponibile³⁵⁵

Stato di conservazione: Il reperto viene trovato già monco e negli anni si degrada ulteriormente, come si può osservare nelle foto delle pulizie del 2008, conservate presso il museo.

Dimensioni conservate: lunghezza 4,50 m, larghezza 0,70; altezza sponde conservatesi 0,55.

Datazione: 1080 ± 40 BP (886-1029 d.C. Il σ si suggerisce un periodo d’uso compreso tra il X e l’XI secolo d.C.)

Caratteristiche del tronco: Si tratta di una porzione di tronco, principalmente tangenziale, da cui è stato rimosso il midollo, ma non sono determinabili altre caratteristiche.

Specifiche tecniche dello scafo: si può ancora intuire il collocamento della prua per via dell’aumentare dello spessore del fondo, sullo scafo sono presenti due aperture sul fondo una di 20 cm di diametro e una rettangolare di 6x9 cm.

Confronti con altri reperti: la documentazione per un confronto puntuale è troppo scarsa.

Elementi per una contestualizzazione delle piroghe dell’Oglio

Le informazioni più puntuali su questo territorio ci provengono dalle fonti documentarie, se per il tratto più basso interessato dai ritrovamenti si hanno informazioni più tarde, nel tratto più alto diverse località sono nominate nei documenti più antichi. In quest’area sono comuni le proprietà del monastero di S. Giulia a Brescia, ma anche del monastero di Leno³⁵⁶.

Tra le località citate nei documenti longobardi e legate alla navigazione sull’Oglio troviamo il fundo di Alfiano, un possedimento abbastanza vasto, situato sulla riva occidentale del fiume Oglio e comprensivo di un porto. L’acquisto di una seconda metà di questo possedimento sull’altra sponda sempre da parte del monastero di S. Giulia, potrebbe far pensare ad un utilizzo non solo come scalo, ma anche come luogo di traghettamento di

³⁵⁴ CESARANI ERMENTINI 1983, pp.42-43.

³⁵⁵ Cfr. nota 340

³⁵⁶ Bacchi p.215; Su quali proprietà fossero in possesso di Leno dopo la sua fondazione è difficile pronunciarsi, dal momento che non è pervenuto un elenco completo ma solo generici rinnovi di privilegi in epoca Carolingia fino al 958.

questo snodo³⁵⁷. Quest'area viene localizzata da molti degli studiosi che si sono occupati di questi documenti, nell'area della piccola Località di Alfiano Vecchio, dall'altra parte del fiume persistono i toponimi "Cascina fenil del porto" e "strada del porto vecchio", ID 39 e ID 32 sarebbero state rinvenute entrambe a meno di un km dalla località, altre due piroghe, non datate, provengono dalla stessa area e a due chilometri a valle è stata rinvenuta ID 41, la piroga di Scandolara d'Oglio. L'imbarcazione di Gabbioneta invece è stata ritrovata alla confluenza con il Mella, affluente dell'Oglio che risale fino a Brescia, anche in quest'area compaiono terreni presso l'Oglio del monastero bresciano: ve ne sarebbero in località Regona e in una vicina "Pisserisse" che non offre una chiara identificazione nella toponomastica moderna. Per quest'ultima località fu proposta una collocazione tra Calvatone e San Paolo Ripa D'Oglio, dove doveva trovarsi la chiesetta di *S. Maria de Piscibus exilis*³⁵⁸. L'elenco prosegue con una serie di località che presumibilmente arrivano in vicinanza del Po, ma per cui le identificazioni sono ancora più incerte. Se per il tratto interessato dalle imbarcazioni qui presentate, il fiume presenta poche deviazioni, diventa molto meno semplice comprendere i territori a Sud di Gabbioneta nelle cronologie altomedievali. Qui infatti meandri morti, e lanche ancora recenti parrebbero indicare che vi sono stati mutamenti maggiori del corso del fiume rendendo meno facile l'identificazione degli insediamenti fluviali, dove non vi è omonimia con quelli delle fonti. Questo crea un'area di incertezza tra il corso attuale del fiume e gli abitati ancora oggi esistenti, o gli scavi di insediamenti di epoca precedente³⁵⁹. Tra gli elementi geomorfologici di maggiori dimensioni troviamo la riserva naturale della lanca di Gabbioneta, le torbiere di Marcaria, originate appunto da un meandro morto dell'Oglio, il parco naturalistico delle bine, che risultava un meandro ancora navigabile nella cartografia del 700. Tutti questi elementi sono noti oggi e citati per il solo apporto naturalistico al paesaggio, oscurandone del tutto la dimensione cronologica, che potrebbe invece aiutarci a comprendere da una parte la storia del fiume e identificarne i depositi ancor intatti, dall'altra approfondire l'utilizzo in passato dei depositi fluviali da parte dell'uomo, come per esempio l'utilizzo della torba, dell'argilla e delle attività ad esse legate come la produzione della ceramica del mattone e tutte le attività di cottura ad alta temperatura permesse dal combustibile.

³⁵⁷ CDLM, n.2, 759 settembre 17, CDLM, n.15, 769 marzo 29.

³⁵⁸ CDLM, n.3, 760 ottobre 4.

³⁵⁹ In questo territorio ricordiamo il passaggio della Postumia e in particolare l'abitato di *Bedriacum*-Calvatone. Ma anche il recente ritrovamento di una necropoli tardoantica nella località di San martino in argine.

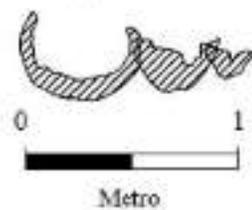
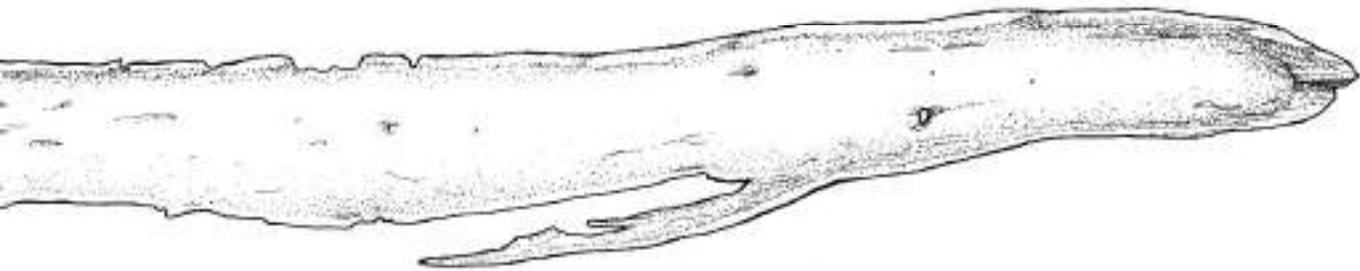
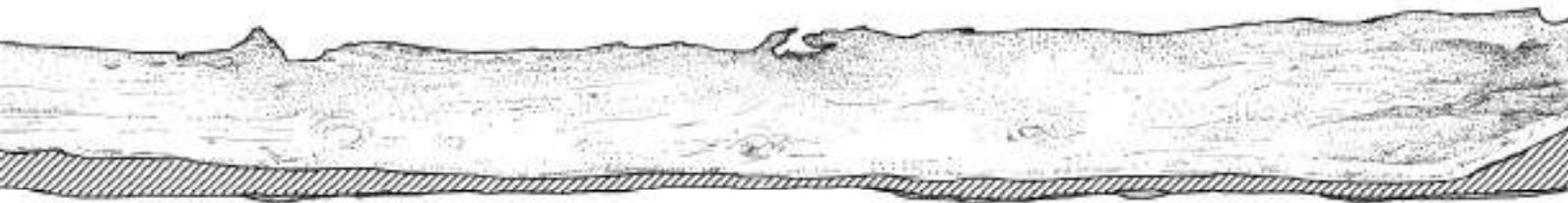
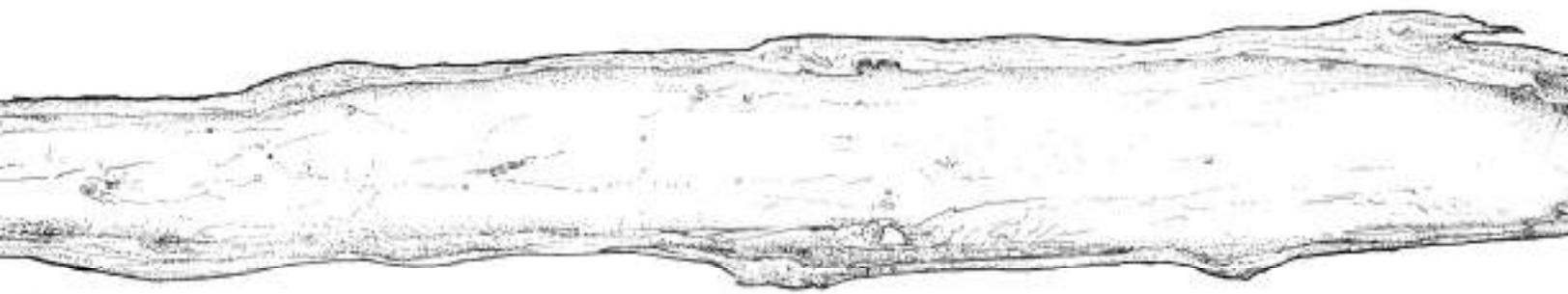


Tavola 7

Sopra rilievo di
ID 41.

Sotto piroga di

Scala di riprod
Lucchini).

Ritrovamento e contesto: L'imbarcazione è stata rinvenuta in Località casone Gaiano, a 500 metri di distanza dal canale Marozzo insieme a ID 30, durante lo scavo di un canale di scolo. Il primo sopralluogo è ad opera di Francesco Proni per la Soprintendenza Archeologica dell'Emilia-Romagna. Le imbarcazioni si trovano a -1,25 dal piano di calpestio. Nel 1942 con il supporto del Museo di Taranto vengono condotti dei saggi esplorativi diretti da Fernando Malavolti. La maggiore (ID 30) sarebbe stata rinvenuta dritta, con la chiglia rivolta a terra, entrambe le imbarcazioni erano inglobate in uno strato di 65 cm di argilla azzurrognola sabbiosa.

Si conserva la documentazione di due sezioni e di una pianta con l'area di scavo e il posizionamento dei saggi; tuttavia, mancando i fondi per sollevare le imbarcazioni, i due reperti rimangono in loco. Nel 1943 la piroga maggiore viene danneggiata alla sponda, la soprintendenza decide quindi di ricoprire le imbarcazioni. Nell'aprile del 1948 vengono reperiti i fondi per estrarle e vengono portate nel cortile d'onore del Museo archeologico Nazionale di Ferrara dove rimangono fino ad agosto. Nell'agosto del 1948 raggiungono la loro attuale collocazione³⁶⁰.

Stato di conservazione: L'imbarcazione al momento del ritrovamento è in un ottimo stato di conservazione, Proni nota che sull'imbarcazione non vi sono segni di fuoco, ma che la lavorazione interna è abbastanza accurata da ritenerla eseguita con una subbia³⁶¹. Nel 1943 viene segnalata l'asportazione di una porzione di una delle due fiancate di 2X 0.20 metri. Oggi si può dire che l'imbarcazione abbia sofferto molto il periodo di conservazione in condizioni di umidità non controllata. Il legno si conserva estensivamente, ma le sponde hanno subito piccole fratture alle estremità. Il legno ha subito anche alcune deformazioni, già negli anni Sessanta erano visibili dei transetti di legno, poi sostituiti da correttori in metallo, sistemati sul fondo scafo, nel tentativo di fermare la deformazione dell'imbarcazione. L'interno e l'esterno dello scafo sono ricoperti di carie cubica, laddove

³⁶⁰ PELLICIONI 1983, p.2-3 Per di più Se lo strato fosse effettivamente omogeneo come definito graficamente dal Malavolti, si potrebbe pensare ad un evento repentino, come forti piogge seguite da una piena, in cui i reperti, che potevano essere ormeggiati in loco o poco lontani, sarebbero stati repentinamente sommersi e seppelliti.

³⁶¹ PELLICIONI 1983, p.2

non è stata asportata dai restauratori (l'operazione ha asportato anche i piccoli parallelepipedi di legno affetto dal fungo) negli interventi degli anni duemila.

Dimensioni conservate: lunghezza 14,76; larghezza 1,10; altezza sponde, 0,80 spessore del fondo tra i 13 e i 15cm, spessore sponde tra 8-3 cm.

Datazione: Esiste un'unica datazione per le due imbarcazioni, da un campione prelevato da uno delle due. Tuttavia, si tratta di una misurazione effettuata agli albori dell'utilizzo del metodo di datazione al radiocarbonio ed è accompagnata da un errore di laboratorio piuttosto consistente $(1810 \pm 140)^{362}$. Questo fa sì che la misurazione calibrata (2σ) in anni calendariali si traduca in un *range* cronologico piuttosto ampio (103 a.C.-557 d.C.). I reperti sono stati rinvenuti nel medesimo strato, affondati probabilmente a poca distanza da una sponda. Gli studi sull'area e la tipologia di sedimento ci farebbero escludere che questi reperti fossero parte di un ambiente marittimo, indicandoci piuttosto un ambiente lagunare canalizzato, soggetto ad alluvioni, spostando quindi l'uso di queste piroghe almeno tra VI e VII secolo. Tale datazione, per i limiti fino ad ora denunciati e l'ampiezza del range individuato può benissimo coesistere con quella della datazione al radiocarbonio. Verosimilmente proporrei il VI secolo come data di abbattimento dell'albero e un periodo compreso tra VI e VII per l'utilizzo dei manufatti.

Caratteristiche del tronco: Si tratta di un tronco molto regolare e allungato di proporzioni notevoli, non sono rintracciabili nodi. L'albero doveva avere altezza notevole e diametro tra il metro e mezzo e i due metri. Questo tronco si differenzia da quelli del medio corso del Po e degli altri fiumi, eccetto il reperto del Bacchiglione, per la carenza di nodi. Può essere che un albero simile provenisse da un'area di bosco mantenuta per produrre tronchi con queste caratteristiche.

Specifiche tecniche dello scafo: Lo scafo presenta due estremità affusolate, con un lieve incremento degli spessori nei pressi di prua e poppa, le estremità sono palindrome e differiscono solo per le dimensioni, leggermente più contenute nella prua. Lo scafo presenta nove coppie di fori e un foro spaiato sul fondo scafo, molti di questi sono ancora riempiti da una caviglia.

Confronti con altri reperti: Una certa somiglianza si può intravedere con Valle Isola B che ha però dimensioni inferiori.

³⁶² BELLA, CORTESI 1957, pp.2677-2680.

ID 30 *Valle Isola B*

Ritrovamento e contesto: si veda quanto detto per Valle Isola A. Nello specifico il reperto ID 29 si trovava rivolto su una delle due sponde in posizione obliqua rispetto ID 30, a poca distanza da una delle sue estremità.

Stato di conservazione: L'imbarcazione è stata pesantemente attaccata dalla carie cubica, diverse fessurazioni si sono aperte a partire dalle aree che conservano il midollo, a prua e a poppa. Proprio nell'estremità finale le fessurazioni creano una fessura di dimensioni maggiori. Il reperto è stato parzialmente raschiato per la rimozione della carie cubica. trattato con biocida, resine e stucchi. I lati dello scafo presentano un'incurvatura verso l'interno, questa deformazione è più accentuata nei pressi della frattura della poppa.

Dimensioni: lunghezza 12,60 al ritrovamento, larghezza 1,05 al ritrovamento, altezza sponde al ritrovamento di 0,75, spessore del fondo nella parte centrale 8-10 cm, spessore delle sponde tra gli 8 e i 2 cm.

Datazione: Si veda quanto scritto per ID 29

Caratteristiche del tronco: Anche in questo caso si tratta del tronco di un albero particolarmente imponente utilizzato per ben più della sua metà, come indicato dalla presenza del midollo. Non sono visibili grossi nodi.

Specifiche tecniche dello scafo: Lo scafo presenta poche caviglie con disposizione irregolare, le estremità sono entrambe affusolate. L'estremità di poppa mantiene uno spessore più massiccio, sui bordi dello scafo sono state identificate delle avvallature, non meglio definite.

Confronti con altri reperti: Il principale confronto di questo reperto rimane ID 29

Elementi per una contestualizzazione

Fortunatamente il territorio del Delta e l'area attorno a Comacchio sono stati oggetto di numerose ricerche archeologiche e geomorfologiche che ci forniscono alcune informazioni in grado di darci indicazioni sul paesaggio abbastanza precise. In quest'area il delta del Po con il suo apporto di sedimenti ha generato terra emersa ancora in epoca storica.

Una prima informazione ci proviene dallo stato conservativo dei ritrovamenti che era ottimale e non presentavano tracce di *Teredo Navalis* o altri organismi xilofagi marini, tale assenza ci indicherebbe, insieme alle argille dello strato, che tale stratigrafia sia l'apporto alluvionale di un canale fluviale o lagunare.

Lo scavo dell'imbarcazione di Valle Ponti, un km e mezzo più a Ovest ci mostra quello che doveva essere la linea di spiaggia di I secolo d.C., permettendoci di escludere il primo secolo individuato dalla misurazione. Sempre nel 1942 Malavolti rinviene, a Nord del sito delle imbarcazioni, appena sopra la strada che porta a San Giuseppe una sepoltura in fossa lignea, successivamente considerata tarda³⁶³. Ad un metro e mezzo dal piano di calpestio del 1942, dopo aver prelevato le imbarcazioni e scavato il resto dello strato argilloso, fu rinvenuto uno strato di conchiglie piuttosto spesso, con un frammento di anfora tardoromana, che ci indicherebbe un'ingressione marina precedente a quest'epoca.

Infine, Nella ricostruzione ambientale più recente riproposta da Rucco le linee di costa fino al III secolo d.C. sarebbero rintracciabili dalla fotografia aerea a Nord Est dell'area, mentre l'incrocio di due importanti canali attivi dall'età romana si troverebbe a poca distanza dall'area di rinvenimento delle piroghe³⁶⁴. Basandosi sulle quote degli scavi noti, l'autore dello studio propone una simulazione di allagamento del terreno per valutare le aree emerse e Valle Isola parrebbe prevalentemente allagata proprio nell'area di rinvenimento delle piroghe, stando poi a quanto documentato dal Malavolti, una spiaggia o dei depositi relativi ad un terreno emerso potrebbero configurarsi a sud di dieci metri dall'estremità di ID 29, nel centro del campo coltivato³⁶⁵.

ID 70 *Santa Maria in Padovetere*

Ritrovamento e contesto: Valle Pega, Area archeologica di S.Maria in Padovetere, i resti dello scafo. I resti dello scafo sono stati rinvenuti di traverso, sopra il relitto fluviale di Santa Maria in Padovetere. Il primo avvistamento della piroga risale al 2008 durante un intervento di archeologia preventiva. Successivamente è stata fotografata durante l'intervento di scavo dell'imbarcazione nel 2014-2015.

Stato di conservazione: Le sponde si presentano rasate, mancano la poppa e la prua, sono invece presenti delle caviglie sul fondo che ne permettono l'identificazione con i resti di uno scafo di piroga. È possibile che il reperto fosse stato rimpiegato.

Rilievo non disponibile

³⁶³ UGGERI 2006 p.95, PELLEGRINI, ZANASI 2018, p.4.

³⁶⁴ RUCCO 2015, pp.49-51.

³⁶⁵ RUCCO 2015, pp.105-109 p.113; PELLICIONI 1983, p.3; Con più attenzione andrebbero prese invece alcune indicazioni dello scavo degli anni 1944-1945, quando il contesto pesantemente rimaneggiato, presentava elementi di schegge vicino all'imbarcazione maggiore, un tirante interno e una sorta di tappo nell'imbarcazione più piccola, che non risultano dalle descrizioni precedenti.

Dimensioni conservate: lunghezza del frammento 2,50 metri circa, larghezza 0,80 m ~.

Datazione: esistono due datazioni, dal momento che inizialmente erano stati individuati due parti di piroga, della seconda piroga però non si sono potute recuperare immagini, ne è emersa durante lo scavo del 2014, in cui ha partecipato anche la scrivente³⁶⁶.

Caratteristiche del tronco: resti di tronco dal taglio sub-tangenziale, per uniformità del materiale conservato parrebbe essersi conservato solo del durame, non compaiono tracce di midollo.

Specifiche tecniche dello scafo: determinare delle specifiche dello scafo da resti così poveri non è possibile, si può però affermare che per assenza di midollo, presenza di caviglie e utilizzo di durame il frammento di scafo è in tutto simile ai fondi scafo delle piroghe presentate in questa sezione.

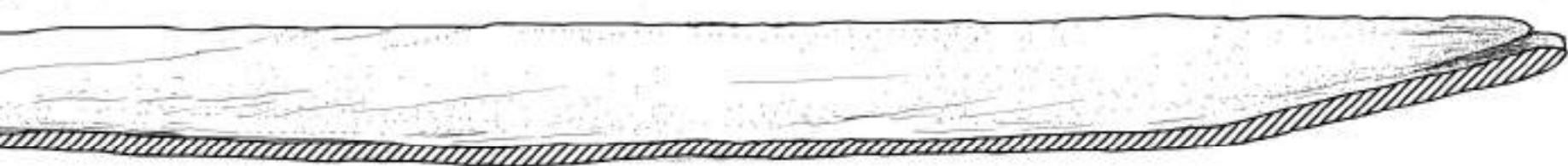
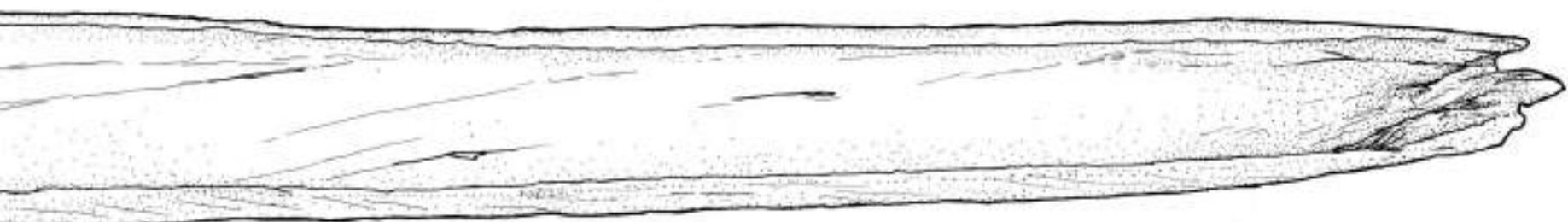
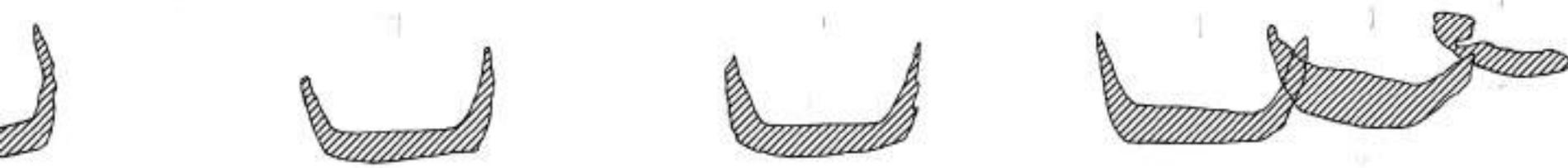
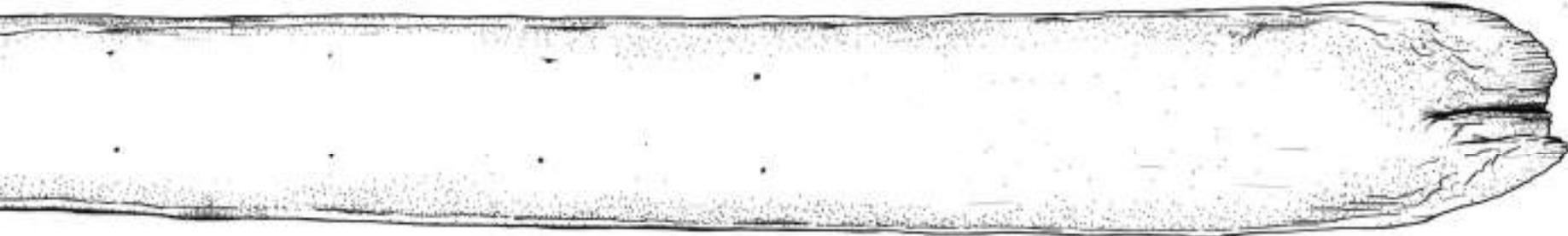
Confronti con altri reperti: Il confronto con altri reperti non è possibile.

Elementi per una contestualizzazione: L'area di Santa Maria in Padovetere è stata studiata estensivamente da un punto di vista geoarcheologico. Lo scafo del relitto di Santa Maria in Padovetere datato al V secolo, sarebbe stato rinvenuto sulla riva di un canale senescente del Po, poco prima del tratto in cui si congiungeva con il canale di Motta della Girata che dalla fine del VII secolo fungeva da raccordo tra l'area, l'insediamento altomedievale di Comacchio e il mare³⁶⁷. La piroga è separata dall'imbarcazione maggiore da uno strato alluvionale ed il suo uso è ascrivibile ad un periodo tra la fine del V e la prima metà del VII secolo³⁶⁸.

³⁶⁶ BALISTA, BERTI 2017, p.127.

³⁶⁷ RUCCO 2015, pp.32-33,49-51 e ancora RUCCO 2021, pp. 590-593, 599-603.

³⁶⁸ BELTRAME *et Al.*2019, pp.9-17.



Il fiume Bacchiglione

ID 58 Tencarola di Selvazzano

Ritrovamento e contesto: L'imbarcazione, insieme ID 85, fu rinvenuta dai sabbionari della ditta del Maso durante l'escavazione di un'ansa del fiume Bacchiglione presso il ponte di Selvazzano, il recupero avvenne in collaborazione con il gruppo dei sommozzatori padovani.

Stato di conservazione: L'imbarcazione presenta alcune fratture minori ed è stata soggetta a naturale ritiro dopo il ritrovamento. La prua è fratturata a metà (si veda la figura di dettaglio nella scheda ID 58). la poppa è mancante, la conservazione con Peg ha modificato in parte l'aspetto del legno inscurendolo e rendendolo traslucido, ma ha salvaguardato il manufatto da ulteriori deformazioni e dalle proliferazioni fungine. Il reperto è visibile presso il museo di Cervarese Santa Croce (PD). Le sponde, fratturate alle estremità, sono notevolmente incurvate. Questa forma si è molto accentuata in seguito al ritrovamento.³⁶⁹

Dimensioni conservate: la lunghezza era di 16 metri al momento del ritrovamento, poi 15,54 m. La larghezza massima conservatasi è 1,10 m, l'altezza massima delle sponde 0,80 m, lo spessore massimo del fondo 15 cm e quello delle sponde tra i 7 e i 3,5 cm.

Datazione: esistono due datazioni, una effettuata sul carbonio 14 (1200±50 BP) e una terza dendrocronologica indicante come data il 727 d.C. ± 21. Gli autori dell'analisi dendrocronologica suggeriscono un termine posteriore al 738 d.C. per l'abbattimento dell'albero, sulla base di precedenti stime sugli anelli di alborno presenti nella quercia italiana.³⁷⁰ Il manufatto sarebbe stato in uso durante il VIII secolo d.C.

Caratteristiche del tronco: Il tronco è lungo e dritto e pare privo di nodi maggiori, e potrebbe quindi essere stato ricavato da un albero di una trentina di metri di altezza. La parte basale utilizzata per la poppa mostra una frattura che si apre in corrispondenza della posizione del midollo, tracce di questo sono rinvenibili nella prua, anch'essa fratturata a metà.

Specifiche tecniche dello scafo: Lo scafo parrebbe avere una chiglia dritta, le sponde che dovevano essere più aperte nella parte centrale sono collassate verso l'interno. Alcune

³⁶⁹Si veda L'immagine in PROSDOCIMI 1973, p.36.

³⁷⁰ MARTINELLI, KROMER 2002, pp. 302.

scanalature, all'interno dell'imbarcazione, farebbero pensare alla presenza di costolature di supporto delle sponde, ma a causa della scarsa documentazione al momento del ritrovamento non è facile determinare se questi siano segni propri del periodo d'uso del manufatto o se siano stati lasciati da supporti utilizzati durante l'intervento conservativo.

La presenza di scanalature al termine delle fiancate, simili a maniglie, potrebbe rimandare all'inserimento di trasetti per una compartimentazione interna dello scafo. Nel caso di questa seconda immagine si può determinare, dalla posizione delle striature esterne sul legno, che questi segni siano stati lasciati dalle corde utilizzate per legare l'imbarcazione durante il recupero, che si sono impresse nel legno bagnato, tali corde sono presenti nelle foto pubblicate da Prosdocimi³⁷¹. Sono inoltre presenti alcuni fori passanti per caviglie che sono distribuiti in modo irregolare tra il fondo scafo e le sponde.

Confronti con altri reperti: Per la sua lunghezza il reperto ha pochissimi confronti a livello europeo, Arnold ne suggerisce l'inserimento in un gruppo che definisce "Chalands monoxyles", ovvero, chiatte monossili, che sono accomunate però solo dalla particolare lunghezza, in questo gruppo una certa somiglianza morfologica si può intravedere con la prua dell'imbarcazione di Brégnier-Cordon³⁷².



Figura 64, 65, Segni di possibili centine all'interno della piroga di Tencarola ID 58 e possibile "maniglia" rotta sul bordo della sponda.

³⁷¹ Crf. nota 53.

³⁷² ARNOLD 1995, pp.128-129.

ID 85 *Tencarola di Selvazzano*

Ritrovamento e contesto: L'imbarcazione viene ritrovata durante l'escavazione di sabbia, insieme alla sopracitata ID 58 e ID 6, nell'estate del 1972, in quello che sembra un deposito sommerso di piroghe in un'ansa del fiume Bacchiglione presso Selvazzano.

Stato di conservazione: La piroga trattata con Peg, pare aver conservato un colore più naturale rispetto a ID 58. Anche questa piroga è monca della poppa e presenta una frattura importante nella sua estremità finale, La prua squadrata è fratturata all'estremità. Le sponde, in questo caso, dopo il processo di conservazione, sono collassate verso l'esterno, seguendo una frattura che si è creata longitudinalmente lungo l'angolo di curvatura della sponda sinistra dello scafo.

Dimensioni conservate: la lunghezza originale del reperto era di 8,92m (ora 8,76 m), larghezza massima 1 metro, l'altezza massima delle sponde 0,50 m, lo spessore massimo del fondo 9 cm e quello delle sponde tra i 7- 2 cm.

Datazione: 1210±50 BP³⁷³ (la datazione calibrata al II σ ci suggerisce una data tra VIII e X secolo, con una probabilità del 87% che essa ricada tra 675 e 900 d.C.). Sulla base della vicinanza delle due imbarcazioni tenderei, però, ad indicare un periodo d'uso del manufatto compreso tra VIII e IX secolo.

Caratteristiche del tronco: Il tronco in origine doveva esser piuttosto lungo, ma presenta alcune nodosità nei pressi della prua. Nella prua si può vedere chiaramente il punto di passaggio del midollo, che è anche punto di partenza della frattura radiale che la divide.

Specifiche tecniche dello scafo: L'imbarcazione presenta delle caviglie sul fondo in ordine sparso e dei segni di stress della fibratura interna simili a quelli di ID 58. Questi segni sembrano rimandare all'uso di costolature. In questo caso però l'interruzione degli stessi dalla frattura della poppa, già documentata nel rilievo, farebbe propendere proprio per il calco lasciato da elementi antichi non più in sede. Ci pare importante sottolineare questi elementi che nei rilievi pubblicati da Bonino non possono esser determinati, non per errore nel disegno ma per la scelta della scala di rappresentazione (1:50) che non ne permette la visualizzazione.

Confronti con altri reperti: l'imbarcazione morfologicamente ricorda molto ID 58, anche nelle fratture mostrate dallo scafo, cosa che potrebbe rimandare a criteri costruttivi simili, le dimensioni però sono nettamente inferiori.

³⁷³ ALESSIO *et al.* 1976, p. 323.



Figura 66 Segni di stress della fibratura trasversali allo scafo, forse presenza in antico di centine, foro per caviglia su uno di questi.

Elementi per una contestualizzazione dei reperti del Bacchiglione a Nord di Padova:

Per quanto riguarda il periodo altomedievale si ha una conoscenza ancora approssimativa di quello che doveva essere l'intero sistema idroviario di Adige, Brenta e Bacchiglione che guardando alla disposizione dei paleoalvei, ancora leggibili dalla cartografia mostra una certa complessità³⁷⁴. Fa eccezione il segmento del Bacchiglione che da Vicenza arriva fino a Nord Est di Padova, il tratto fluviale dove sono state rinvenute le piroghe. Una certa continuità di questo tratto di fiume tra epoca romana e giorni nostri è stata proposta sulla base degli insediamenti rinvenuti, il fiume sarebbe stato affiancato, almeno fino al terzo secolo dalla strada che congiungeva Vicenza a Padova, ancora presente nell'*itinerarium antonini* e nell'*Itinerarium Burdigalense*³⁷⁵. Le testimonianze archeologiche non sono molte nell'area, ma è particolarmente significativo il sito di un villaggio altomedievale a Ghizzole di Montegaldella composto prevalentemente da strutture lignee. Nel sito sono stati rinvenuti materiali ceramici in uso tra VI e VII sec. d.C. Il villaggio affiancava un precedente canale di epoca romana che sfociava nel Bacchiglione a poca distanza. Nel medesimo scavo d'emergenza, sono stati rinvenuti i resti di una villa rustica in stato di abbandono, datata per la parte scavata al II sec d.C.³⁷⁶.

Tra le fonti scritte, vi è invece una permuta del 771 tra Ansperga del monastero di Santa Giulia a Brescia e il chierico Andrea di Gusnago (MN) che ci indica come prima di questa data appartenesse al monastero una *curtis* nel vicentino, composta da coltivi e da una grande foresta, di quest'ultima la badessa si riserverà una parte anche in seguito allo scambio. Questi terreni sono stati identificati tra Colzè e Longare, a Nord di

³⁷⁴ BROGIOLO 2017, pp.11-12.

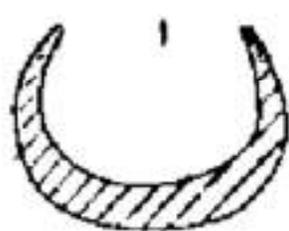
³⁷⁵ COLECCHIA 2008, pp.154.

³⁷⁶ CATTANEO *et al.* 2009, pp.93-104.

Montegalda³⁷⁷. La presenza di possedimenti di soggetti così lontani implica un certo livello di percorribilità del territorio, che a mio parere può essere identificato proprio nell'utilizzo del Bacchiglione come idrovia; di tale via avrebbe però beneficiato anche il traffico locale: a ridosso del fiume vediamo infatti già prima dell'anno mille fondazioni religiose di varia natura che ci restituiscono l'immagine di un territorio abitato: la pieve di Santa Giustina Martire presso Montegalda, la chiesa di San Michele di Selvazzano Dentro, con annessa una consistente area cimiteriale, e la cappella monastica di Santa Maria di Quarto³⁷⁸. Almeno quattro notizie di ritrovamenti di monossili non datate o non recuperate provengono dalle località di Montegaldella, Tencarola.

³⁷⁷ CASTAGNETTI 1990, pp. 152-153; CDL II, n. 257, pp.345-352.

³⁷⁸ COLECCHIA 2008, pp.153-155.



Il Piave

L'unica imbarcazione rinvenuta nel Piave proviene dal suo medio corso. Il primo tratto in epoca moderna era noto per essere navigabile con zattere a partire da Perarolo fino a ponte di Piave, dove la navigazione sarebbe potuta poi procedere su burchi fino al mare. Questo ultimo tratto è noto dal basso medioevo per la sua difficile controllabilità data dalla divisione in più rami e da numerose rotte³⁷⁹.

ID 61 Ponte di Piave

Ritrovamento e contesto: L'imbarcazione è stata rinvenuta in due tronconi separati in località Case Brusae di Negrisia frazione di Ponte di Piave (TV). Il primo troncone è stato recuperato il 20 febbraio 2009 mentre il secondo il 25 di marzo a 300 metri a monte, ancora parzialmente sepolto nella ghiaia del fiume³⁸⁰.

Stato di conservazione: L'imbarcazione è stata trattata con Peg, e i due tronconi in cui era stata ritrovata sono stati uniti per l'esposizione museale. Entrambe le estremità della barca mostrano fratture della fibra a partire dal punto di passaggio del midollo. L'estremità destra della prua, oltre ad essere fratturata, ha subito una torsione verso il basso, con successivo sollevamento e frattura di parte della fiancata. Quello che rimane della fiancata sinistra tende a ripiegarsi verso l'interno. L'imbarcazione, nonostante le numerose lacune nelle sponde e le torsioni precedentemente menzionate, presenta un buono stato di conservazione del legno, con pochissimi segni di attacchi fungini.

Dimensioni conservate: lunghezza 6,46; larghezza 0,60 altezza massima sponde 0,40, spessore massimo del fondo 8 cm, spessore sponde tra i 6,5 e i 2 cm.

Datazione: L'imbarcazione è stata datata con il metodo del radiocarbonio, con la misurazione di due diversi anelli 1321 ± 45 BP; 1280 ± 45 BP; che corrispondono ad anni calendariali calibrati 642-821 d.C. e 656-876 d.C. (2σ). Vi è anche una datazione dendrocronologica che indicherebbe 831 d.C. come ultimo anello leggibile della serie

³⁷⁹ ORLANDO 2011, pp.253-254;265, bisogna tenere presente però che i *burci* o burchi, presenti con alcune varianti di nomenclatura, in tutta la pianura padana di epoca moderna, sono tendenzialmente larghe imbarcazioni da trasporto di notevoli dimensioni, che ci dicono quindi poco sulla percorribilità del fiume con piroghe, le indicazioni fornite da Orlando possono essere di interesse se rapportate allo stato della corrente, che, a seconda della sua impetuosità, comporta un dispendio di energie in risalita.

³⁸⁰ MEDAS 2009, p. 123.

campionata. Sulla base delle datazioni effettuate è stato suggerito un utilizzo del manufatto nella seconda metà del IX secolo³⁸¹.

Caratteristiche del tronco: si tratta di un tronco dritto di rovere, due nodi di medie dimensioni sul fondo scafo, avvicinandosi alla prua. Il midollo si può notare sia nell'estremità di prua che di poppa, mentre è stato totalmente rimosso nella lunghezza dello scafo. La poppa, lavorata internamente con un doppio gradino, presentava un certo slancio al momento del ritrovamento³⁸².

Specifiche tecniche dello scafo: Lo scafo è tra i più piccoli di quelli rinvenuti in fiume, mostra una lavorazione attenta, fondo piatto e spessori delle sponde estremamente contenuti, non sono presenti caviglie.

Confronti con altri reperti: Il buono stato di conservazione del legno, Le lavorazioni sofisticate di prua e poppa abbinata ad una certa solidità volumetrica assente nello scafo, rendono difficile il confronto con altre imbarcazioni monossili della pianura padana. La somiglianza nella forma con piccole imbarcazioni tradizionali posteriori, in particolare il profilo intagliato della prua, e con le immagini di imbarcazioni provenienti dall'iconografia potrebbero far pensare che questa imbarcazione sia stata costruita da un carpentiere abituato ad operare anche su imbarcazioni a fasciame.

Elementi per una contestualizzazione: il tratto del Piave, in cui sono avvenuti i ritrovamenti, è stato interessato nei secoli da numerosi mutamenti; tuttavia, sappiamo che esso è citato nelle fonti medievali perché tra Ponte di Piave e Negrizia sfociava fino al XIX secolo un fiume minore omonimo alla località. Questo rivo viene citato come “*Nigrisalia*” in un diploma di Carlomagno del 793 che stabilisce l'estensione dei territori dell'episcopato di Ceneda in prossimità del fiume³⁸³. In questo tratto di Piave che nell'antichità si ritiene attraversato dalla Postumia all'altezza di Roncadelle, iniziano dalla fine dell'alto medioevo a comparire diversi insediamenti dotati di “porto”. Tra questi di una certa importanza pare essere la località di Lovadina, citata in un diploma di Ottone II nel 980.³⁸⁴ La pieve di S. Romano di Negrizia viene citata in una bolla papale in favore del vescovo di Treviso nel 1152 e descritta con le sue pertinenze comprendenti un

³⁸¹ PEZZO *et Al.* 2009, pp.94; bisogna però sottolineare che è stata utilizzata una curva della Baviera e che non sempre questo metodo si è rivelato affidabile; Tuttavia, la coincidenza con i risultati calibrati delle datazioni radiometriche rende l'ipotesi finale plausibile.

³⁸² MEDAS 2009, pp. 128-129

³⁸³ “*deinde usque in illum locum uhi Nigrisalia defluit in Plavem*” MGH, Diplomata, *Die Urkunden der Karolinger*, I, n. 177, pp.239.

³⁸⁴ MGH, Diplomata, *Die Urkunden Otto des II*, pp. 249-250.

insediamento fortificato, una corte e un porto³⁸⁵. Secondo gli storici locali tale pieve sarebbe esistita già nel X secolo, ma questa cronologia non trova supporto nella documentazione e nelle evidenze archeologiche fino ad ora note. Può essere che queste prime attestazioni, per la loro vicinanza, facciano riferimento a dei punti per il guado del fiume in barca e delle piccole attività commerciali, piuttosto che a infrastrutture fluviali maggiori. Questa situazione è ben attestata nei secoli successivi in relazione all'alternativa agibilità del ponte all'altezza di Ponte di Piave³⁸⁶. L'imbarcazione, che al momento del ritrovamento, si trovava sopra a Ponte di Piave potrebbe essere stata in uso proprio per il guado e altre attività quotidiane tra il rivo Negrizia e il Piave stesso.

³⁸⁵ Questi secondo Ughelli sarebbero stati nel 1152 confermati al vescovo di Treviso da una Bolla di Eugenio III.

³⁸⁶ ORLANDO 2011, p.284.

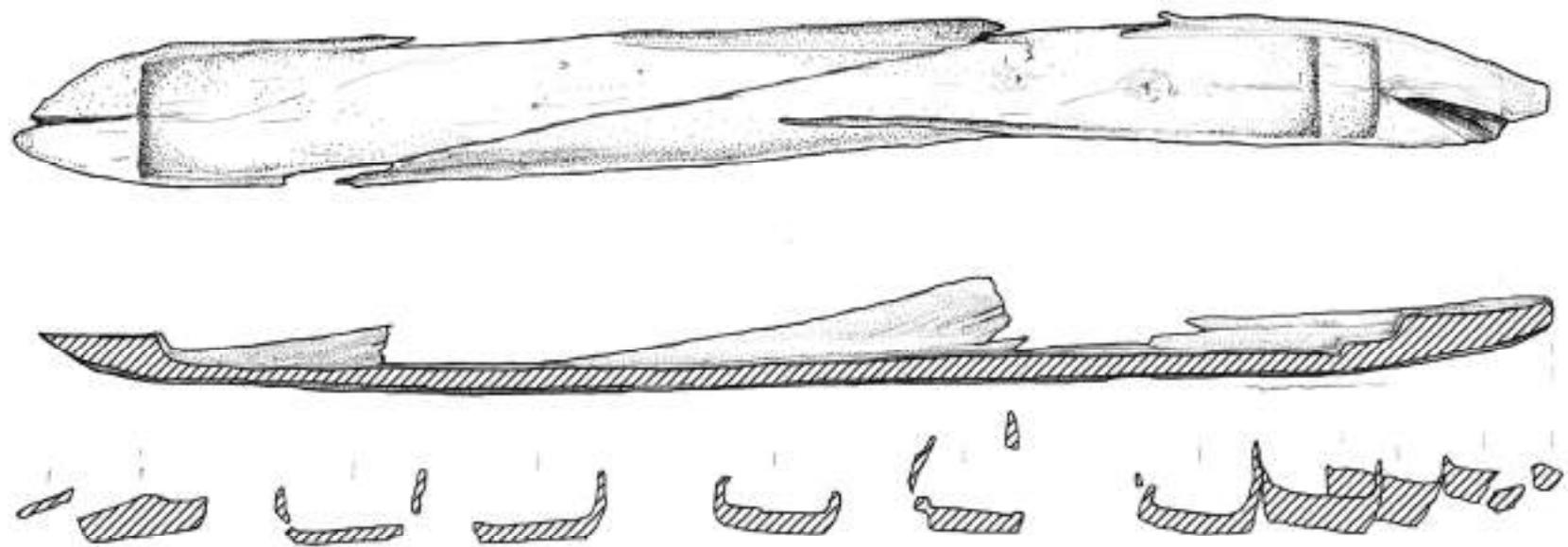
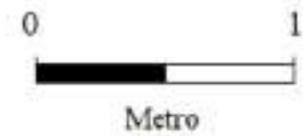


Tavola 10

Rilievo della piroga di Ponte di Piave, riproduzione in scala 1:30 (A. Lucchini).



ID 53 Piroga di San Giorgio di Nogaro

Datazione: 1105 ± 45 BP, (data calibra 774-1025 d.C.) per cui si propone un utilizzo tra la fine del VIII secolo e l'inizio del XI sec. d.C.

Specie: *Quercus Sp.*

Del reperto dello Zellina si possiede solo una datazione e l'analisi del legno, affidate alla dott.ssa Martinelli del Dendrodata dalla Soprintendenza dei Beni Archeologici del Friuli-Venezia Giulia. Il reperto, che doveva essere ancora sommerso al momento delle analisi, era stato campionato dalla dott.ssa Francesca Bressan, presumibilmente tra la fine degli anni 90 e i primi anni 2000³⁸⁷.

Descrizione e ulteriori informazioni: L'imbarcazione dovrebbe essere ancora sommersa, non sono disponibili dati di rilievo o di documentazione negli archivi della Soprintendenza.

³⁸⁷ MARTINELLI, CHERKINSKY 2009, p.415. Sia la dottoressa Martinelli che l'attuale funzionaria responsabile per la zona, la dott.ssa Giorgia Musina, sono state estremamente disponibili nel cercare di recuperare informazioni sul reperto, sfortunatamente pare che non sia presente una relazione in archivio a Udine né ulteriori informazioni erano state inviate con il campione al Dendrodata dalla Soprintendenza all'epoca dell'incarico. Per la valutazione del reperto possiamo quindi fare conto solamente della valutazione dell'archeologa subacquea che lo ha campionato.

Capitolo V STUDI SULLA NAVIGAZIONE E SULLA CAPACITÀ DI CARICO

V.1 Note generali sulla ricostruzione delle imbarcazioni: metodologia e scelte del presente lavoro

La ricostruzione ipotetica delle imbarcazioni monossili, all'attuale stato degli studi, non può dare priorità alle informazioni sulla cantieristica navale di epoca successiva, soprattutto a fasciame. Questo perché di fatto la modalità di costruzione di queste imbarcazioni non ha lasciato traccia scritta e le imbarcazioni stesse differiscono in larga misura le une dalle altre in termini di morfologia, volumi, dimensioni e quantità di legno utilizzate e non possono quindi essere considerate come un unicum. Per questo in questa fase della ricerca bisognerebbe fare molta attenzione a far riferimento a degli standard di costruzione utilizzati per navi e barche costruite con tecnologie specifiche, come ad esempio la valutazione attraverso coefficienti.

Quello che invece può essere una base per la loro ricostruzione è in primo luogo l'analisi del legno e in particolar modo del suo degrado, elemento che, come abbiamo visto nei capitoli precedenti, svolge un ruolo essenziale nell'interpretazione del reperto, dal momento che impatta molto di più un blocco di legno di quanto non faccia per imbarcazioni a fasciame con pezzi precostituiti e standardizzati. L'analisi del degrado è ancora in gran parte un'analisi diagnostico-interpretativa e l'unica accortezza che possiamo avere nella sua applicazione è quella di poter dichiarare apertamente i criteri e le conoscenze che portano a questa interpretazione.

In secondo luogo, ha senso sottoporre questi oggetti agli studi di calcolo riguardanti le leggi di galleggiamento, le prove idrostatiche e di carico, poiché tali calcoli nascono proprio per valutare le proprietà delle imbarcazioni e sono validi anche per qualsiasi oggetto immerso in un liquido. Tale filone di studi nasce in epoca antica proprio per comprendere e migliorare a posteriori la costruzione navale e ci permette quindi, attraverso la stessa analisi di forme e volumi, di migliorare la comprensione di quello che doveva essere l'oggetto antico.

La precisione di tali calcoli però dipende da due livelli di approssimazione. La prima approssimazione è relativa alla registrazione del dato archeologico: registrare una o più

sezioni durante il rilievo basandosi su centinaia di punti, dieci punti, tre punti o due punti, cambia la precisione della nostra conoscenza dell'oggetto e la sua possibilità di rappresentazione. A sua volta la ricostruzione delle forme della sezione sulla base dei punti raccolti conduce necessariamente ad un'approssimazione per eccesso o per difetto e ci obbliga ad un ulteriore livello di approssimazione.

In questo lavoro lo scopo principale è quello di arrivare ad una minore approssimazione rispetto ai calcoli e alle interpretazioni proposte in passato in Italia per questi specifici reperti. La minor approssimazione che propongo si basa sulla precisione delle metodologie di rilievo e sull'applicazione nel calcolo di software specifici per l'ingegneria navale, che ci permettono di analizzare oggetti tridimensionali più complessi di quelli normalmente analizzati nel calcolo tradizionale. Come recentemente esposto da Pat Tanner, lo sviluppo del modello in ambiente 3d ha un gran pregio, quello di poter essere costruito in scala 1:1 e quindi di simulare lo stato dell'imbarcazione nella sua scala reale.

Tuttavia, poiché le piroghe monossili sono spesso musealizzate o immagazzinate in luoghi o su supporti che non permettono una completa rilevazione digitale per nuvola di punti, soprattutto del fondo, lo standard di rilievo rimane in molti casi quello del rilievo manuale 1:20, applicabile al fondo delle imbarcazioni³⁸⁸. Queste anticipazioni non vengono scritte qui semplicemente per indicare i limiti di questo lavoro, ma anche per offrire degli standard di comparazione che permettano di ampliare lo studio di questi reperti in futuro e di arrivare a soluzioni sempre più raffinate e realistiche per la loro contestualizzazione. Per questo, nei casi studi che seguono, verranno dichiarate di volta in volta le modalità di rilievo e le scelte che hanno portato alla costruzione del modello digitale.

Tra le proposte più recenti per la ricostruzione delle imbarcazioni Pat Tanner ha introdotto uno schema delle possibili raffigurazioni dell'imbarcazione, questo schema tuttavia tende a privilegiare un'ottica di design e committenza, che potrebbe non essere sempre adeguata per quanto riguarda le imbarcazioni monossili. Come ho sottolineato nel capitolo precedente le fonti scritte e iconografiche sulle imbarcazioni monossili sono molto limitate, tanto da non avere nessuna documentazione scritta sulla trasmissione di conoscenze

³⁸⁸ Bisogna però notare che tale standard non è mai stato introdotto in Italia nel rilievo di questi oggetti e spesso le metodologie di rilievo non vengono dichiarate. Un problema simile sussiste anche nel recente lavoro sulla Poole logboat, dove le scelte e metodologie di ricostruzione del fondo, non rilevato attraverso laser scanner per problemi legati alla musealizzazione, non sono dichiarate nel momento di costruzione del modello.

necessaria per costruire questo tipo di imbarcazioni, tanto meno nella forma di trattati o progetti di design. Il confronto etnografico ci mette quindi davanti a due opzioni: imbarcazioni create da carpentieri specializzati nella costruzione di piccoli navigli o addirittura carpentieri non specializzati. Siamo molto distanti quindi dal poter sostenere un'idea di progettazione simile a quella dell'architetto navale. Ciò non si trasforma automaticamente in mancanza di perizia o criterio nella lavorazione delle imbarcazioni, semplicemente ci converrà non considerare una "forma di design predeterminato" dell'imbarcazione, perché questa potrebbe non essere affatto esistita per le imbarcazioni di questa tipologia, che, come abbiamo visto, dipendono largamente dal tronco scelto per la loro costruzione. L'idea di un design predeterminato, fino a evidenze contrarie, potrebbe essere in tutto una nostra "forzatura" moderna.

Un altro problema non indifferente è l'idea della documentazione e del modello in sito, che per molti dei reperti fin ad oggi rinvenuti è pressoché inesistente sia per le condizioni di flottazione dei reperti sia per i vuoti di documentazione.

Ancora negli anni '70 McGrail aveva indicato degli standard minimi per la ricostruzione delle piroghe monossili, cui in questo lavoro abbiamo cercato di attenerci. Le prove sulle piroghe sono state effettuate su imbarcazioni per cui sono tutt'ora esistenti prua e poppa e buona parte di almeno una delle due sponde.

V.2 L'imbarcazione di Montodine

La costruzione del modello

Il reperto è stato selezionato perché rispecchiare i criteri minimi stabiliti da McGrail, la presenza delle estremità di prua e di poppa, e delle sponde con debolezze e lacune concentrate nella parte poppiera. Per la costruzione del modello in questo caso sono stati utilizzati sia il rilievo manuale del fondo sia la fotogrammetria 3D, questo perché il reperto non era sollevabile dal suo piano di collocazione in museo troppo vicino al terreno. Un ulteriore ausilio alla definizione del fondo è stata la misurazione di alcune caviglie, che erano ancora estraibili durante la campionatura e misuravano tra i 7 e gli 8 cm di lunghezza.

Dal momento che il reperto era soggetto a molteplici tipi di distorsione e ad alcune lacune, si è iniziato a ragionare sulla sua forma originaria sulla base delle misurazioni e della documentazione fotografica che era stata fatta negli anni Settanta, al momento del ritrovamento. Un problema non indifferente è stato quello di operare sulla distorsione. Infatti, se per le distorsioni avvenute durante l'essiccamento sui supporti

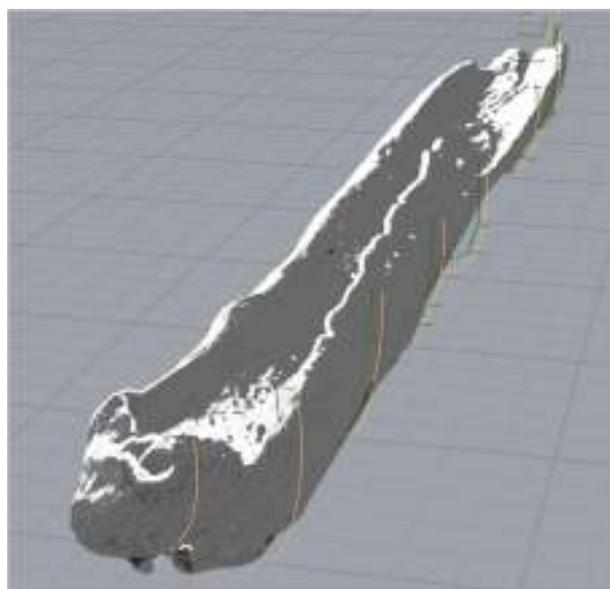


Fig.67 Mesh e curve a confronto, in arancione le curve esterne in verde quelle interne

del museo e, legate alla forza di gravità, è bastato l'utilizzo di un comando di Rhino "Bend", per buona parte delle altre

deformazioni non si è potuto operare in tal modo perché si erano sviluppate lungo le tre direzioni di fibratura del legno, in un manufatto che per altro non era in origine esattamente simmetrico. Un secondo passo è stato quindi l'iniziare a ragionare sul posizionamento del midollo seguendo le fratture e lo sviluppo delle distorsioni tracciabili da esso. Come limite all'interpretazione e allo "srotolamento manuale" delle sezioni si è utilizzato il diametro dell'albero ipotetico e in ultima istanza si è controllato che le misure dell'imbarcazione, laddove risultassero complete nel reperto, non superassero le percentuali di ritiro e rigonfiamento del legno.

La modellazione

Nel modellare la piroga si è iniziato dall'esportare nel programma *Rhinoceros* la mesh prodotta con la fotogrammetria. Questa è stata messa a confronto nello spazio virtuale con il rilievo manuale della piroga opportunamente scalato che è servito a definire la linea del fondo. Successivamente, per rimuovere le distorsioni dovute alla forza di gravità, la mesh e la linea di fondo sono state piegate nella parte finale e iniziale riportando le estremità sopra la linea di fondo scafo utilizzando il comando *bend*.

Sulla mesh sono state quindi proiettate delle linee affinché si potessero ricavare le sezioni precise delle sponde e dell'interno scafo. Le linee sono state selezionate per avere più sezioni di prua e poppa e sezioni distanziate di 1-2 m nella parte centrale dove la larghezza della piroga pareva essere più omogenea.

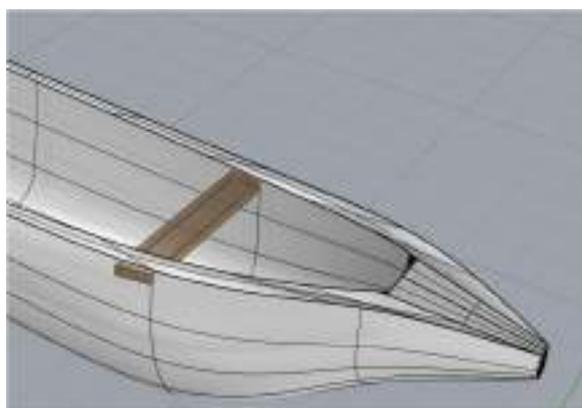
Su queste nuove sezioni e dal piano di fondo scafo stabilito in precedenza si sono ricostruiti due set di curve scegliendo la metà più integra dello scafo. Tra i due set di curve, in cui ogni coppia era rappresentativa dell'interno e dell'esterno di una sezione trasversale dell'imbarcazione, si sono calcolati tre punti di misura, calcolati sulla mesh e, nel caso dello spessore più vicino al fondo, sul rilievo.

A questo punto il primo set di curve funge per la ricostruzione dell'esterno dello scafo, il secondo per parte della superficie interna, la distanza dei loro spessori è calcolata dalla mesh e dal rilievo.

Questi set di curve sono stati uniti per generare due diverse superfici con il comando "*Loft*" in modalità "rigoroso", ottenendo metà della superficie esterna dello scafo e metà di quella interna e lasciando aperto lo spazio per la chiusura dell'estremità di poppa e di prua. Si è quindi proseguito a lavorare sugli spazi lasciati tra la superficie interna e quella esterna per riprodurre la prua con volumi quanto più simili all'originale. Il medesimo lavoro, con alcune integrazioni per la chiusura delle sponde, è stato svolto sulla superficie di poppa. Le ultime operazioni per completare il modello sono consistite nella riproduzione simmetrica dell'alta metà della barca. Tutte le superfici sono state unite per generare una polisuperficie chiusa, questa polisuperficie è stata poi trasformata in mesh. Il modello ottenuto è stato confrontato con la mesh del reperto, per prendere atto che le discrepanze esistenti fossero solo relative alle scelte interpretative.

Realizzazione di dettagli

Nel caso dell'imbarcazione di Montodine ulteriori dettagli erano rappresentati dalla presenza di due fori simmetrici nei pressi della prua, simili a maniglie, e dalle caviglie sul fondo. I fori superiori sono stati aggiunti ricalcando il foro integro dalla mesh del reperto e generando un piccolo solido rappresentante una traversa con la medesima



sezione, tale traversa è stata sottratta al modello attraverso il comando di operazione booleana di sottrazione. Per quanto riguarda l'aggiunta di caviglie esse sono state costruite sulla base del rilievo presentato (fig.). Sono state riprodotte nel numero di nove, aggiungendo quindi anche quella del foro vuoto nei pressi della poppa, e posizionate sul fondo scafo per sovrapposizione sotto forma di "istanza di blocco"³⁸⁹. Le caviglie sono state posizionate sulla base del rilievo; questa operazione ha consentito di regolare ulteriormente lo spessore del fondo attraverso l'utilizzo dei punti di modifica della mesh.

Differenze tra il rilievo 3d del relitto e il modello.	Peso	Altezza massima a terra	Altezza media sponde	Lunghezza totale	Larghezza totale
Mesh	583 kg	0,70 m	0,50 m	8,52 m	0,80 m
Modello	749 kg	0,76 m	0,70 m	8,78 m	0,98 m

Fig.68 Realizzazione dei fori per le maniglie

³⁸⁹ L'utilizzo di questo comando di fatto permette di gestire le nove caviglie come un singolo oggetto, che è stato aggiunto solo per rimandare a quegli elementi noti dell'estetica dell'imbarcazione, allo stesso tempo ci è stato possibile ignorarle in termini di peso, perché come analizzato sono, in questo scafo, dello stesso materiale dello scafo.

Le simulazioni con Orca3d

Orca3d è un plug-in di Rhino utilizzato per simulare le condizioni di galleggiamento e di navigazione delle imbarcazioni, una delle sue caratteristiche è quello di gestire mediante un database i pesi degli elementi dei modelli di imbarcazione,

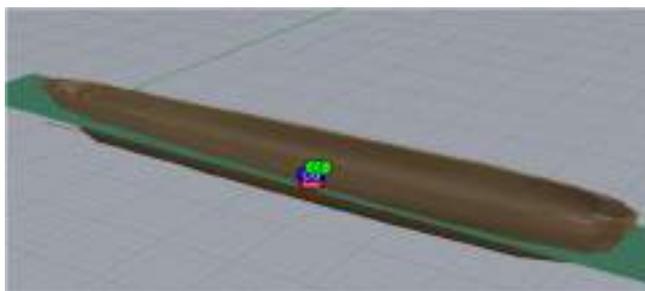


Fig. 69 Imbarcazione in posizione di Ormeggio

del carico e delle persone presenti sulla stessa. Il primo passo è stato quindi quello di attribuire un materiale al volume della piroga, che è stato fatto utilizzando il peso medio del legno di Farnia registrato da Giordano. Tale peso è di 740 kg a metro cubo. Il modello dell'imbarcazione è risultato del peso di 749 kg. Si è quindi impostato il programma per calcolare il galleggiamento in acqua dolce. Tale situazione è comparabile a quella dell'imbarcazione ormeggiata in acqua. La piroga è risultata avere, in questa condizione, uno sbilanciamento verso prua che risultava più pesante, si è quindi optato per inserire una persona che fungesse da propulsione in prossimità dell'estremità di poppa e a ripetere i calcoli.

Descrizione dello stato dell'imbarcazione	Peso	Configurazioni di carico e rematore	Imbarcazione trainata	Bordo Libero
Ormeggio	749 kg	//	//	37 cm
Minimo carico o rematore	809 kg	Un rematore	60 kg	26 cm
Carico ideale	924 kg	Rematore + 115 kg	175 kg	12 cm
Carico massimo	989 kg	Rematore + 180 kg	240 kg	6 cm

Dopo diversi tentativi il mezzo di propulsione che è risultato più conveniente è stato quello del rematore con pertica per l'efficienza della tipologia di propulsione, ovvero una persona che in piedi dalla poppa della barca la governa, spingendo la pertica nel fondale.

Nel contesto fluviale affrontato la presenza di vento superiore al nodo è un caso eccezionale; perciò, non si è ritenuto di approfondire l'utilizzo di vela per la propulsione. Una simulazione dell'utilizzo di una vela di circa sette metri quadrati e di un paio di pali per

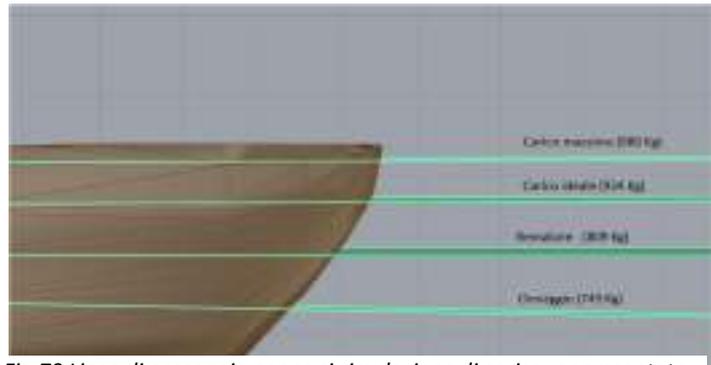


Fig.70 Linee di pescaggio per ogni simulazione di carico rappresentate sulla poppa dello scafo.

montarla, tuttavia, ha restituito un risultato negativo, sbilanciando in modo irrimediabile l'assetto dell'imbarcazione e portandola a sotto la linea del piano dell'acqua.

Si sono sperimentate quindi diverse composizioni di carico con materiali di varia densità.

Orca3D Weight and Cost Items

Enabled	Enabled	Name	Weight (kgf)	LOG (m)	TCG (m)	VCG (m)	Material Cost (EUR)	Labor Cost (EUR)	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Logboat of Montodine	749.444	4.662	0.000	0.243	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Carbone o Fieno	30.000	4.148	0.000	0.270	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Carbone 2	10.000	3.588	0.000	0.230	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Carbone 3	30.000	3.846	0.000	0.270	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rematore	60.000	6.841	0.000	0.543	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Mala	25.000	4.472	0.000	0.259	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Segale	25.000	5.922	0.000	0.230	0.00	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pietra Ollare 20 pezzi	90.000	3.589	0.000	0.220	0.00	0.00	
			Weight	LOG	TCG	VCG	Mat'l Cost	Labor Cost	Total Cost
			Totals	1079.444	4.670	0.000	0.280	0.00	0.00

Buttons: Add Weight/Cost Point, Edit Weight/Cost Properties, Clear Weight/Cost Properties, Close

Fig. 71 Immagine della Tabella di gestione del peso con tipologie di carico testate sulla piroga di Montodine,,a lato dopo i kg sono rappresentati i centri di peso di ogni oggetto, che si sommano andando a determinare la stabilità dell'imbarcazione.

L'imbarcazione si è prestata bene nel gestire qualsiasi materiale più basso delle sue sponde, che tendenzialmente ne hanno mantenuto basso il centro dei pesi. Gli unici materiali che per peso possono arrivare a riempire lo scafo in capienza sono quelli di bassa densità come blocchi di fieno 100/160 kg al m³, la paglia 200 kg al m³ e il carbone 220 kg al m³. Seguono quindi per densità i cereali (tra 400 e 750 kg al m³). Alcune prove sono state condotte sul trasporto di contenitori di pietra ollare, che però possono essere caricati in numero limitato (40 pezzi concentrici) lasciando molto spazio libero nello scafo.

L'imbarcazione è risultata sopportare un carico massimo di 240 kg comprensive del rematore, in condizioni che rendono estremamente difficile la navigazione, poiché la

minima oscillazione comporterebbe il rovesciamento della barca. Tale peso era forse più gestibile con l'alaggio in acqua per brevi tratti di secca o per l'attraversamento del fiume.

Nella figura 69 si riporta il dettaglio del pescaggio dell'imbarcazione sottoposta a vari carichi.

Il carico ideale si aggira sui 175 kg comprensivi di rematore, con questo carico l'imbarcazione richiede la propulsione di un unico uomo. La scelta della pertica è stata quindi obbligata poiché è l'unico metodo che consente di spingere l'imbarcazione permettendo il massimo del carico. In questo caso sarebbe possibile portare l'imbarcazione in favore di corrente ad una velocità massima di 10km/h e di procedere senza particolare sforzo a 4 km/h in favore di corrente, risalire a tale velocità richiederebbe un ritmo più sostenuto ma sempre possibile ad una sola persona.

Un metodo che consentirebbe di portare in trono ai 220-240 kg è quello dell'alaggio, si tratterebbe quindi di una propulsione direttamente da terra, o meglio dall'acqua, come avveniva ancora



Fig. 72 Modello di Montodine con una persona e 115 kg di carico misto

ad inizio secolo nei tratti dell'Oglio e del Po con larghi

banchi di sabbia poco profonda. Tale mezzo a differenza della navigazione non consentirebbe però lunghi tragitti. Considerando i tempi di percorrenza moderni, le imbarcazioni monossili non paiono offrire grandi vantaggi sulle lunghe distanze, eppure, confrontati con i mezzi a disposizione permettevano di trasportare carichi superiori a

Speed (kt)	Fn	Cf (x 1000)	Cr (x 1000)	Rbare (N)	PEtotal	Rtotal (N)
0,500	0,028	4,109	0,353	4,4	0,0	4,4
1,000	0,056	3,586	0,305	15,8	0,0	15,8
1,500	0,084	3,325	0,279	33,0	0,0	33,0
2,000	0,112	3,156	0,263	56,2	0,1	56,2
2,500	0,140	3,035	0,258	85,2	0,1	85,2
3,000	0,168	2,940	0,267	120,1	0,2	120,1
3,500	0,195	2,864	0,295	161,5	0,3	161,5
4,000	0,223	2,800	0,344	210,1	0,4	210,1
4,500	0,251	2,745	0,414	267,0	0,6	267,0

Figura 7 La tabella mostra l'energia necessaria (PEtotal) per la movimentazione dell'imbarcazione. I quadrati evidenziano le condizioni comuni di corrente con il verde, Il quadrato giallo quelle meno comuni, quello rosso le condizioni straordinarie. In questo stato l'imbarcazione non può navigare condotta controcorrente da una sola persona con la pertica.

singoli animali da soma e con sforzo inferiore da parte dell'uomo. Un ritmo di viaggio tra i 5 e i 10 km, attuabile nei viaggi a favore di corrente permette inoltre eguagliare e superare quello dell'odierno percorso a piedi su strada, consentendo di percorrere lunghe distanze con meno fatica e in un tempo leggermente inferiore, su una rete fluviale priva di particolari ostacoli per questi natanti. Rimane il dubbio sulle circostanze che avrebbero potuto spingere ad un viaggio di diversi giorni su un'imbarcazione tanto piccola e in grado di portare carichi limitati.

Conclusioni

In queste conclusioni cercherò di tracciare due gruppi di considerazioni basate sui risultati ottenuti. Nella prima si analizzerà il cluster delle imbarcazioni monossili come complesso, nella seconda ci si soffermerà sui risultati delle ricostruzioni e su quelle che possono essere le prospettive aperte dagli stessi sulla navigazione fluviale altomedievale.

La maggioranza dei reperti del campione è di provenienza fluviale e questo dato diventa particolarmente interessante in considerazione sia delle loro datazioni sia delle loro misure. Innanzitutto, le imbarcazioni fluviali presentano maggiori dimensioni rispetto a quelle dei bacini lacustri; su 34 reperti fluviali datati, 33 sono certamente di epoca storica, di un periodo compreso tra tarda antichità e medioevo. Le imbarcazioni lacustri, invece, hanno tendenzialmente cronologie che vanno dall'età del rame agli ultimi secoli del medioevo. Sembrerebbe quindi che la massima diffusione territoriale di queste imbarcazioni fosse proprio quella di epoca medievale, senza per altro perdere quelle caratteristiche dimensionali che le distinguono in bacini diversi.

Ritornando alle cronologie note di tutti i reperti, le datazioni eseguite nell'ambito di questo lavoro per ora riconfermano che l'insieme più consistente è quello dei reperti di epoca altomedievale. In questo periodo la costruzione di imbarcazioni monossili pare tornare a diffondersi, presentando i reperti di maggiore lunghezza tra quelli noti.

In alcuni casi per i fiumi con maggiori reperti possiamo stabilire provvisoriamente una continuità di navigazione con imbarcazioni monossili. Per il Po è certo un utilizzo tra V e X secolo, mentre negli affluenti troviamo anche utilizzi più estesi nel tempo. In Adda e Oglio le piroghe continuano ad essere utilizzate fino al tredicesimo secolo. Il Bacchiglione presenta reperti con cronologie tendenzialmente altomedievali, mentre i reperti del Brenta si collocano principalmente tra l'anno mille e il basso medioevo.

Per quel che riguarda la morfologia delle imbarcazioni emergono dei dati interessanti sia per quanto riguarda l'analisi delle principali misure sia per quanto riguarda la morfologia delle estremità, in entrambe infatti si può rilevare grande dimorfismo e un'assenza di standardizzazione. Le differenze sembrano però essere meno forti nell'analisi degli spessori e in quelle dello spessore del fondo scafo. Lo spiccato dimorfismo delle misure

principali e delle estremità è in linea con alcuni dei risultati dei cataloghi nazionali europei, in particolare con i lavori di Arnold, McGrail, Gregory. Rispetto ai reperti di Gregory però, quelli del presente catalogo dei reperti altomedievali si distinguono proprio per la maggior standardizzazione degli spessori. Più sostanziali sono invece le differenze tra i nostri reperti e quelli esaminati dal catalogo proposto nella tesi dottorale di Kroger, dove una conformazione standardizzata di poppa e prua di quasi tutte le piroghe presentate, spesso accompagnata da una sezione rettangolare e dal profilo di fori, ha permesso all'autore di basarsi su questi elementi per ricostruire l'utilizzo di innumerevoli di queste nella costruzione di traghetti. Per contrario le imbarcazioni norditaliane tendono ad avere spesso estremità affusolata, linee più dolci, sezioni raramente a scatola con fiancate che, attaccandosi al fondo piatto o incurvato, mantengono quasi sempre una curvatura.

Sebbene l'attenzione agli spessori possa considerarsi come una caratteristica importante nella costruzione di manufatti per la navigazione, in linea di massima non è ancora possibile tracciare delle vere e proprie tipologie, come sostenuto in passato, dal momento che non abbiamo un'imbarcazione che sia uguale all'altra. Credo sia più interessante, però, riconoscere che alcune imbarcazioni del campione intrattengono comunque più di una somiglianza fisica in base al loro luogo di ritrovamento, come per esempio le imbarcazioni dell'area di Monate o le due imbarcazioni Tencarola, o ancora quelle di Valle Isola. Questo potrebbe rimandare ad un'appartenenza allo stesso cantiere per imbarcazioni coeve o, nel caso di imbarcazioni di secoli diversi ma rinvenute in un medesimo bacino, ad una sopravvivenza continuata delle conoscenze per la loro costruzione.

Infine, come spesso è stato messo in evidenza dagli studi del passato, è possibile riconfermare che la maggioranza dei reperti noti è costruita a partire da querce caducifoglie. Si tratta di una popolazione arborea che è oggi molto limitata sia in numero che in dimensione nei territori di diffusione dei manufatti, ma non è un fatto di cui stupirsi poiché questi reperti ci rimandano ad una copertura forestale antica diversa da quella odierna. Ulteriori studi e scoperte potranno aiutare a capire se la scomparsa di questi reperti prima dell'età moderna per quanto riguarda l'Italia settentrionale sia da mettere in relazione proprio all'esteso sfruttamento di questa specifica risorsa lignea per fini di carpenteria e cantieristica, o piuttosto ad un più generico quadro di disboscamento per lo sfruttamento agricolo. Tendenzialmente interpreterei anche i reperti in *Castanea Sativa*, provenienti dall'area del fiume Adda (ID 82,35,18) come un dato interessante dal punto di

vista ambientale, perché la stretta vicinanza cronologica e di ritrovamento farebbe pensare a dei reperti costruiti nell'area e quindi alla coltivazione di castagneti da fusto, oggi scomparsi in quasi tutta la bassa pianura, fatta eccezione per rarissimi boschi relitti.

Nella stesura del presente catalogo, analizzare i reperti in relazione a fonti documentarie e altre evidenze archeologiche riguardanti l'area del loro ritrovamento ha permesso di mettere in luce una serie di elementi di frequentazione umana del territorio e della sua gestione che consentono di leggere il contesto fluviale come un'area tutt'altro che vuota e priva di interessi nei secoli altomedievali. Future ricerche che siano in grado di approfondire i fiumi antichi a partire da una scala subregionale, o meglio macroregionale, potrebbero dar modo di interlacciare le informazioni provenienti dalle diverse fonti a disposizione e portare finalmente ad una contestualizzazione più precisa dei nostri reperti. In particolare, per quanto riguarda i reperti dal VIII secolo in poi, la vicinanza dei luoghi di rinvenimento a toponimi che compaiono nelle fonti coeve, come corti, stazioni portuali e foreste rivierasche di proprietà di grandi monasteri, fa porre seri dubbi sulla possibilità che alberi da ghianda, di considerevoli dimensioni, potessero essere utilizzati sistematicamente per la costruzione delle imbarcazioni sulla base di iniziative individuali.

Questi alberi, infatti, per le loro età ed altezze dovevano appartenere a foreste ad alto fusto curate, le così dette *silva fructuosa*, e il loro utilizzo doveva quindi essere una soluzione nota anche ai proprietari delle stesse, forse appoggiata, sfruttata, o talvolta osteggiata, ma comunque parte integrante di un utilizzo sistematico del territorio e del fiume.

Per affrontare la questione del tipo di utilizzo di queste imbarcazioni si farà riferimento ai risultati dei calcoli sul modello di un'imbarcazione di lunghezza media, la piroga di Montodine rinvenuta presso la foce del Serio che abbiamo visto nel precedente capitolo.

Attraverso le prove di carico sull'imbarcazione di Montodine si è stimato che questa avesse una portata consistente in termini di volume ma un carico tutto sommato ridotto, dovuto alla densità del legno di quercia caducifoglie. Tale peso doveva incrementarsi leggermente nel tempo attraverso un lento rilascio dell'acqua all'interno del manufatto. I calcoli effettuati mostrano come questo tipo di imbarcazione potesse portare 175 kg di peso in sicurezza (da intendersi compreso il peso di un rematore) e fino a 245 kg rischiando però il rovesciamento. Non risulterebbero particolari limiti al tipo di materiale trasportabile, e non quelli dati dal volume e dalla disposizione del carico: carichi

particolarmente voluminosi, infatti, alzano il centro verticale dei pesi dell'imbarcazione rendendola più facilmente soggetta alle oscillazioni durante il moto. Un'imbarcazione di questo tipo poteva portare per esempio tra i quaranta e i cinquanta recipienti di pietra ollare, adagiati l'uno dentro l'altro (per il peso di 115 kg). Tipi di trasporto di minor densità potevano riguardare invece carichi di carbone vegetale, di frutta, di granaglie, di torba o legna da fuoco, di paglia e di fieno. Eccetto quest'ultimo caso, risulta difficile pensare di arrivare a riempire per intero lo spazio all'interno dell'imbarcazione: una soluzione conveniente sarebbe stata quella di utilizzare un carico misto. Di converso, la densità della quercia soprattutto grazie allo spessore del fondo e alle estremità permetteva mantenere estremamente basso il centro dei pesi dell'imbarcazione.

Un'imbarcazione riempita a pieno carico necessitava comunque di essere organizzata a riva o in acque basse per evitare un'eccessiva oscillazione dei pesi, per questo, almeno per le imbarcazioni di queste lunghezze, si ritiene che esse non potessero essere usate in operazioni di pesca con grandi reti, ma al massimo nel ritiro e nel posizionamento di nasse, nella sistemazione di reti tirate da riva o nel controllo di infrastrutture per la pesca già stanziata in fiume.

Da un punto di vista dell'energia necessaria per lo spostamento, le imbarcazioni richiedevano sforzi limitati per la loro propulsione, ed era molto probabile che in condizioni fluviali ordinarie vi fosse una sola persona munita di pertica a manovrarla. Questo è dovuto da una parte alla conformazione affusolata dell'imbarcazione stessa che non ha molta superficie di attrito, fintanto che una parte limitata della sua superficie è esposta alla corrente; dall'altra alle caratteristiche dei fiumi nella bassa pianura padana, dove la larga sezione dei corsi d'acqua consente di incontrare una corrente debole in risalita per quasi tutto l'anno.

Un metodo che non si è potuto testare con il programma è quello dell'alaggio, in quanto il calcolo di riuscita non si limita alla componente idrostatica ma comprende l'applicazione di una forza motrice esterna, con funzione di traino, che il programma non consente di inserire. Tuttavia, è interessante segnalare come questo metodo per spostare le imbarcazioni, di solito considerato per le imbarcazioni maggiori, possa tornare estremamente utile nei periodi di magra di fiume, soprattutto in aree sabbiose del basso

Oglio e nei casi di siccità del Po, dove le imbarcazioni non possono evitare le secche. Considerato l'elevato rischio di oscillazione delle piroghe, si può facilmente supporre che in questo caso l'alaggio avvenisse direttamente in acqua da parte di un uomo che trascinava la barca ponendosi davanti alla stessa, anziché applicando una trazione obliqua da riva. Questa forma di alaggio è ancora attestata nelle aree citate ad inizio Novecento, quando le magre e la vegetazione ripariale rendono impossibile l'utilizzo di argini lungo il fiume, adattandosi bene ad un corso d'acqua ricco di meandri e in cui alzaie e altre infrastrutture spondali non esistono.

Considerando le informazioni documentarie a nostra disposizione tra il V e il VII secolo è molto difficile provare a delineare precisamente l'utilizzo delle imbarcazioni, tuttavia, i risultati delle prove svolte non si allontanano da quanto riportato da Isidoro di Siviglia e di Gregorio di Tours. Il primo ce ne parla per il trasporto di merci e persone, il secondo ci parla di imbarcazioni legate in coppia per il traghettamento dei fiumi.

Dall'inizio del VIII secolo anche le fonti letterarie, archeologiche e documentarie si fanno più ricche e le notizie di porti e traghetti nei documenti affiancano i ritrovamenti di piroghe. È in quest'epoca che forse ci si può spingere a qualche considerazione maggiore.

Il gruppo di documenti legati alla contesa dell'episcopo della città di Cremona sui diritti portuali, che include il capitolare di Liutprando, ci presenta infatti una sistema di navigazione complesso, da cui si possono dedurre le tappe di risalita del fiume da parte dei Comacchiesi ed estrapolare dai documenti successivi informazioni sulla presenza di imbarcazioni o meno nei territori attraversati dal Po. Da tali elementi tenderei a non identificare le piroghe con il termine "*naves*" proposto nel capitolare, sia per i calcoli che sono stati fatti sulla loro portata in base alla riscossione delle decime, sia per le occorrenze del termine nei documenti successivi che testimoniano la contesa cremonese tra cittadini e vescovo.

I cremonesi, infatti, fanno riferimenti al documento di Liutprando, come al tempo in cui i loro avi non avevano ancora delle navi per commerciare, ma come abbiamo visto tra V e VII secolo le piroghe monossili erano già presenti lungo il Po, sia a monte che a valle, sia ad Est lungo l'Adda, che ad Ovest lungo l'Oglio. Viene dunque da chiedersi a cosa servissero queste altre navi. Probabilmente non al commercio lungo l'intero asse fluviale del Po, dal momento che per peso potevano forse trasportare i moggi riscossi con la

decima. Il loro ruolo assume però d'importanza se si prende in considerazione la necessità della rottura di carico. Nel momento in cui le navi comacchiesi arrivano all'incrocio tra il Po e l'affluente che rappresentava il collegamento con la città, si trovavano di fronte ad un nuovo ambiente fluviale, potenzialmente non noto; qui, inoltre, le merci dovevano essere talvolta divise e spostarsi verso la foce successiva per arrivare a destinazione. In questi territori imbarcazioni larghe e di profondo pescaggio non avrebbero superato le secche, come nel caso della risalita della foce dell'Oglio fino alla foce del più piccolo Mella che conduce fino a Brescia.

Un simile problema sarebbe quello della portualità fluviale su isole, come per *le insulas de Vulparoli* dove solitamente un braccio del fiume mantiene la profondità e la larghezza necessaria ad una navigazione profonda mentre l'altro braccio si avvia più o meno lentamente verso l'insabbiamento.

Infine, in alcuni documenti i porti che vengono nominati sono spesso legati alla foce di un fiume o ad un particolare toponimo, ma spesso accanto ad essi ne vengono menzionati altri stanziati da una parte e dall'altra del fiume ma senza nessun tipo di specificazione, potrebbero essere di fatto attraversamenti.

Ciò non significa che imbarcazioni a fasciame di misura intermedia tra un'imbarcazione come quella di Santa Maria in Padovetere e le piroghe non esistessero, ma è molto probabile che, per molti degli spostamenti più capillari delle merci e le corrispondenze ai monasteri dalle *curtes* rivierasche, queste ultime fossero i mezzi di più facile utilizzo e approvvigionamento.

BIBLIOGRAFIA

ADAMS 2001,

J. Adams, *Ships and Boats as Archaeological Source Material*, in << World Archaeology >>, V. 32, n.3, 2001, pp. 292-310

ALBERTI 2021

A. Alberti, *La pietra ollare e i traffici commerciali dei comacchiesi*, in GELICHI, NEGRELLI, GRANDI 2021, pp.333-343

ALESSIO et al. 1976

M. Alessio, F. Bella, S. Improta, G. Belluomini, G. Calderoni, C. Cortesi, B. Turi, *University of Rome carbon-14 dates XIV*, in <<Radiocarbon >> v.18, n.3. 1976, pp. 321-349.

ALLEN 1994

S. J. Allen, *The illustration of wooden artefacts: an introduction and guide to the depiction of wooden objects from archaeological excavations*, Oxford, 1994.

ALLINI et Al. 2014

A. Allini, A. Asta, S. Medas, M. Miari, *Due piroghe rinvenute nel fiume Po presso Monticelli D'Ongina (PC) e Spinadesco (CR) (Reggio Emilia)*, in *Navis 5, Archeologia, Storia, Etnologia Navale, Atti del II Convegno nazionale (Cesenatico, 13-14 Aprile 2012)*, Padova 2014 pp. 117-124.

ALFIERI 1968

N. Alfieri, *Tipi navali nel delta antico del Po*, in *Atti del Convegno Internazionale di Studi sulle Antichità di Classe* (Ravenna, 14-17 ottobre 1967), Ravenna 1968, pp. 187-207.

ANDREOLLI MONTANARI 1988

B. Andreolli, M. Montanari (a cura di), *Il bosco nel Medioevo*, Bologna, 1988.

ANDREOLLI 2008

B. Andreolli, *Gestione e misurazione dell'acqua nell'alto Medioevo*, in <<L'acqua nei secoli altomedievali >>, Atti del Convegno (Spoleto, 12-17 aprile 2007), Spoleto 2008, pp. 429-465.

ANTICO GALLINA 2011

M. Antico Gallina (a cura di), *Archeologia del legno: uso, tecnologia, continuità in una ricerca pluridisciplinare*, Milano, 2011.

APPELQVIST 2011

C. Appelqvist, *Wood degraders in the Baltic area*, in BJORDAL; GREGORY 2011, pp.57-64.

Archimedes geometra= Archimedes, *De corporibus fluitantibus*, C. Mugler (ed.) Parigi, 1971.

ARNOLD 1995

B. Arnold, *Pirogues monoxyles d'Europe centrale. Construction, typologie, évolution*, in << Archéologie neuchâteloise >>, 20, Neuchâtel 1995.

ARNOLD 1996

B. Arnold, *Pirogues monoxyles d'Europe centrale. Construction, typologie, évolution*, in << Archéologie neuchâteloise >>, 21, Neuchâtel 1996.

ARNOLD 2002

B. Arnold, *Logboats from Europe and the CD - ROM, or a solution to the endless search for documents (2000 edition)*, in <<The International Journal of Nautical Archaeology>> 31.1, 2002, pp.129-132.

ASTA 2005

A. Asta, *Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati*, in <<Bollettino del Museo Civico di Padova>>, XCIV ,2005, p. 77-95.

ASTA 2010

A. Asta, *Le imbarcazioni monossile italiane: proposta per un catalogo nazionale*, in *NAVIS 4 Archeologia, storia, etnologia navale. Atti del I Convegno nazionale, Cesenatico – Museo della Marineria (4-5 aprile 2008)*, Bari 2010, pp.253-255.

ASTA 2014

A. Asta, *Le imbarcazioni monossili italiane: stato degli studi e prospettive di ricerca per un catalogo nazionale*, in *Atti del III Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea*, Manfredonia, 4-6 ottobre 2014, Bari 2015, pp. 81-88.

ASTA et Al. 2014

A. Asta, M. Bon, V. Giroto, S. Medas, P. Reggiani, *reperti archeologici provenienti dai sedimenti del canale del Cornio (Campagna Lupia, laguna di Venezia): analisi degli scafi monossili ed evidenze faunistiche*, in << Bollettino del Museo storico naturale di Venezia >>, 65, 2014, pp. 237-252.

ATHANASSIOU, ARTHUR 2018

C. G. Athanassiou, F. H. Arthur, *Recent advances in stored product protection*, Berlin, Heidelberg, 2018.

AURIEMMA 2017

R. Auriemma (a cura di), *Nel mare dell'intimità: l'archeologia subacquea racconta l'Adriatico: Trieste, ex Pescheria-Salone degli incanti*, 17 dicembre 2017-1° maggio, 2018, Roma, 2017.

AZZI et Al. 1974

C. M. Azzi, L. Bigliocca, E. Piovan, *Florence Radiocarbon Dates II*, in << Radiocarbon >>, v.16, n. 1, 1974, pp. 10-14.

BAIONI, FREDELLA 2008

M. Baioni, C. Fredella (a cura di), *Archaeotrade. Antichi Commerci in Lombardia Orientale*, Milano 2008.

BAIONI et Al. 2015

M. Baioni, G. Furlanetto, B. Grassi, C. Longhi, C. Mangani, N. Martinelli, C. Nicosia, C. Ravazzi, M. G. Ruggiero, D. Voltolini, *Due palafitte sommerse a confronto: Bodio Centrale (Varese - Italia, IT-LM-10) e Corno di Sotto (Desenzano del Garda - Italia). Considerazioni sui processi d'erosione e sui problemi di conservazione*. In << Archéologie et érosion 3: Monitoring and mesures de

- protection pour la sauvegarde de palafittes préhistoriques autour des Alpes>>, 2015, pp.173-180.
- BAIONI, MAGNANI, RUGGERO 2018
M. Baioni, C. Magnani, M. G. Ruggero (a cura di), *Le palafitte: Ricerca, Conservazione, Valorizzazione*, Mantova, 2018.
- BAILLE 1982
M. G. L. Baille, *Tree-Ring Dating and Archaeology*, London, 1982.
- BALISTA, BERTI 2017
C. Balista, F. Berti, *Carotaggi geoarcheologici e scavi nei pressi della chiesa di Santa Maria in Padovetere, Anni 2006 e 2008*. in *Atti Dell'Accademia Delle Scienze di Ferrara* 94, 2017, pp. 93–133.
- BANDINI MAZZANTI; BOSI 2006
M. Bandini Mazzanti, G. Bosi, *La frutta sulle tavole medievali/rinascimentali emiliane: testimonianze carpologiche nei siti archeologici*, in <<Informatore Botanico Italiano>>, 38, suppl.1, 2006, pp. 25-32.
- BARBAGLIO 2007
F. Barbaglio, *Le imbarcazioni monossili: La storia, gli studi, le scoperte archeologiche*, in << Insula Fulcheria >>, XXXVII, 2007, pp. 145-170.
- BAROCELLI 1918
P. Barocelli, *Notizie di scavi - Laghetto di Bertignano - Piroga preromana*, in << Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti>>, II.3-4, 1918, pp. 75-77
- BARATTIERI 1656
G. B. Barattieri, *Architettura D'Acque, Piacenza, 1656*.
- BEAUDOUIN 1985
F. Beaudouin, *Bateaux Des Fleuves de France*, Douarnenez, 1985.
- BEHRENSMEYER, DENYS, BRUGAL 2018
A. K. Behrensmeyer, C. Denys, J-P. Brugal, *What is taphonomy and What is not?*, in <<Historical Biology>>, 30.6, 2018, pp. 718-719.
- BELLA, CORTESI 1957
F. Bella, C. Cortesi, *Attività del laboratorio dell'università di Roma per le datazioni con il C14*, in <<La Ricerca Scientifica>>, 9, 1957, pp. 2677–2680.
- BELTRAME 1998
C. Beltrame, *Processi formativi del relitto in ambiente marino mediterraneo*, in G. Volpe (a cura di) *Archeologia subacquea - come opera l'archeologo sott'acqua. Storie dalle acque. VIII Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia (Certosa di Pontignano 1996)*, Firenze, 1998, pp.141-166.
- BELTRAME, COSTA 2016
C. Beltrame, E. Costa, *A 5th-Century-AD Sewn-Plank River Barge at St Maria in Padovetere (Comacchio-FE), Italy: an interim report*, in <<International Journal of Nautical Archaeology>>, 45.2, 2016, pp.253-256.
- BELTRAME 2017

- C. Beltrame, *Documentare in archeologia navale*, in D. Gandolfi (a cura di) *Quaderni della Scuola Interdisciplinare delle Metodologie Archeologiche - 3Archeologia Subacquea, Storia, Organizzazione, Tecnica e Ricerche*, Bordighera, 2017, pp. 159-174.
- BELTRAME *et Al.* 2019
 C. Beltrame, P. Mozzi, A. Forti, M. Maritan, A. A. Rucco, A. Vavasori, and A. Miola. *The Fifth-Century AD Riverine Barge of Santa Maria in Padovetere (Ferrara, Italy): A Multidisciplinary Approach to Its Environment and Shipbuilding Techniques*, in <<Environmental Archaeology >>, 0, no. 0, 2019, pp. 1–22.
- BERNABEI 2020
 M. Bernabei, *Methodologies for dating wooden artefacts*, in IOP Conf. Series: *Materials Science and Engineering 949: International Conference Florence Heritech: the Future of Heritage Science and Technologies*, 14-16 oct 2020, 2020, pp. 1-8.
- BERNABEI, MARTINELLI, CHERUBINI 2019
 M. Bernabei, N. Martinelli, P. Cherubini, *Tree rings analysis on wooden artefact what can it tell us?* in LAZZARA, FRAKHRULLIN 2019, pp.111-126.
- BERNICK 1998
 K. Bernick, *Hidden Dimensions: The Cultural Significance of Wetland Archaeology*, Vancouver, 1998.
- BERRY *et Al.* 2019
 J. Berry, D. Parham, C. Appleby (a cura di), *The Poole Iron Age Logboat*, Oxford, 2019.
- BERTAN *et Al.* 2019
 P. Bertran, D. Todisco, J-G. Bordes, E. Discamps, L. Vallin. *Perturbation assessment in archaeological sites as part of the taphonomic study: a review of methods used to document the impact of natural processes on site formation and archaeological interpretations*, in << PALEO: Revue d'Archéologie Préhistorique, Société des amis du Musée national de préhistoire et de la recherche archéologique >>, 30, 1, 2019, pp.52-75.
- BERTI 1987
 F. Berti, *Rinvenimenti di archeologia fluviale ed endolagunare del delta ferrarese*, in *Archeologia Subacquea 3, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali*, Roma 1987, pp. 19-38.
- BERTI *et Al.* 2007
 F. Berti *et alii* (a cura di), *Genti nel delta da Spina a Comacchio. Uomini, territorio e culto dall'Antichità all'Alto Medioevo*, Ferrara 2007.
- BINAGHI LEVA; MARTINELLI 1995
 M.A. Binaghi Leva, N. Martinelli, *Fiume Oglio (BS-CR). Recupero piroghe. Datazione delle piroghe*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia*, 1992-1993, Milano 1995, pp.149-151.
- BINAGHI LEVA 2003

- M. A. Binaghi Leva (a cura di), *Le palafitte del lago di Monate. Ricerche archeologiche e ambientali nell'insediamento preistorico del Sabbione*, Gavirate 2003.
- BJÖRDAL, GREGORY 2011
C. G. Björdal, D. Gregory (a cura di), *WreckProtect, Decay and Protection of archaeological wooden shipwreck*, 2011.
- BJÖRDAL 2012
C. G. Björdal, *Evaluation of microbial degradation of shipwrecks in the Baltic Sea*, in <<International Biodeterioration & Biodegradation>>, 70, 2012, pp.126-140.
- BLUE 2003
L. Blue, *Maritime Ethnography: The Reality of Analogy*, in C. Beltrame (a cura di) *Boats, ships and shipyards: proceedings of the 9. International symposium on boat and ship archaeology, Venice 2000*, Oxford, 2003, pp. 334-338.
- BOCQUET 1979
A. Bocquet, *Lake-bottom archaeology*, in <<Scientific American>>, 240.2, 1979, pp. 56-66.
- BOGNOLO 1838
M. Bognolo, *Panlessico Italiano, ossia Dizionario Universale della lingua italiana, corredato della corrispondenza delle lingue latina, greca, tedesca, francese ed inglese, parte seconda (G-O)*, Venezia 1839.
- BOUGARD 1989
F. Bougard, *Entre Gandolfinigi et Obertenghi : les comtes de Plaisance aux Xe et XIe siècles*, In <<Mélanges de l'École française de Rome. Moyen-Age>>, 101, n°1, 1989, pp. 11-66.
- BOWMAN 1990
S. Bowman, *Radiocarbon dating*, London, 1990.
- BPI 1894
Anonimo, *Canotto preistorico scoperto nel comune di Campagna Lupia*, in <<Bullettino di Paletnologia Italiana>>, n. 7-9, Roma 1894, p.138.
- BRACCO, MARCHIONI 2002,
F. Bracco, S. Marchiori, *Aspetti floristici e vegetazionali*, in FRACCO 2002
- BRANCH *et Al.* 2005
N. Branch, M. Canti, P. Clark, C. Turney, *Environmental Archaeology: Theoretical and Practical Approaches*, London, 2005.
- BRODA, FRANKOWSKI 2017
M. Broda, M. Frankowski, *Determination of the content of selected elements in medieval waterlogged oak wood from the Lednica Lake—a case study*, in <<Environmental Science and Pollution Research>> 24, 2017. pp. 23401–23410.
- BRODA *et Al.* 2015
M. Broda, B. Mazela, K. Krolikowska-Pataraja, J. Siuda. *The state of degradation of waterlogged wood from different environments*, In << Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW. Forestry and Wood Technology>>,91, 2015, pp. 23-27.

BRODA 2020

M. Broda, *Natural Compounds for Wood Protection against Fungi—A Review*, in <<Molecules >>, 25.15, 3538, 2020, pp.1-24.

BRODA, HILL 2021

M. Broda; C.A.S. Hill, *Conservation of Waterlogged Wood—Past, Present and Future Perspectives*, In <<Forests>>, 12,1193, 2021. pp 1-55.

BROGIOLO 2017

G. P. Brogiolo, *Paesaggi storici dei Colli Euganei e della pianura padovana tra età romana e medioevo*, in <<Este, l'Adige e i Colli Euganei storie di paesaggi>>, Mantova, 2017, pp.9.-24

BROGLIO, FASANI 1975

A. Broglio, L. Fasani, *Le valli di Fimon nella preistoria*, Vicenza, 1975.

BROWN 1997

A. G. Brown, *Alluvial geoarchaeology: floodplain archaeology and environmental change*, Cambridge, 1997.

BRUGO 2013

E. Brugo, *Testimonianza dell'attività romana sui laghi varesini: La fornace da calce di Travedona Monate*, in <<Neo-Eubios>>, 45, 2013, pp. 23-30.

BONINO 1983

M. Bonino, *Le Imbarcazioni Monossili in Italia*, in <<Bollettino Del Museo Civico di Padova>>, n. LXXII, 1983, pp. 51-77.

BONINO 1967

M. Bonino, *Argomenti di archeologia navale in Piemonte*, in <<Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti>>, 21, 1967, pp.16-28.

BORRONI, CAZZANI, BECCIOLINI 2020

G. Borroni, G. Cazzani, G. Becciolini (a cura di), *Longobardi 569-2019. 1450° Anniversario Della Presenza Longobarda tra Ticino, Sesia e Po*, Vigevano, 2020

CAFORIO, FEDI, LICCIOLI, SALVINI 2013

L. Caforio, M. Fedi, L. Liccioli, A. Salvini, *The issue of contamination by synthetic resins in radiocarbon dating: the case of a painting by Ambrogio Lorenzetti*, in <<Procedia Chemistry>>, 8, 2013, pp. 28-34.

CALAON 2007

D. Calaon, *Lo scavo di Villaggio San Francesco 1996 (COM 96). Le strutture portuali di Comacchio?* in BERTI *et alii* 2007, pp. 505-530.

CALZOLARI 2004

M. Calzolari, *il Po in età romana. Geografia, storia e immagine di un grande fiume europeo*, Reggio Emilia, 2004.

CAMILLI 2007

A. Camilli, *L'esperienza delle navi antiche di Pisa: attività e programmi futuri*, in *Comunicare la memoria del Mediterraneo - strumenti, esperienze e progetti di valorizzazione del patrimonio culturale marittimo strumenti*, Atti del Convegno internazionale, Pisa, 29-30 ottobre 2004, Napoli, pp. 217-223.

CAMBINI 1967

- A. Cambini, *Micrografia comparata dei legni del genere Quercus; Riconoscimento microscopico del legno delle querce italiane*, Firenze, 1967.
- CARVER 2011,
M.O.H. Carver, *Making Archaeology Happen: Design versus Dogma*, Walnut Creek, 2011
- CASTAGNETTI 1990
A. Castagnetti, *Il veneto nell'altomedioevo*, Verona, 1990.
- CASTAGNETTI 2017
A. Castagnetti, *La società milanese in età carolingia*, Verona, 2017.
- CASTELLETTI, MOTELLA DE CARLO 2011,
L. Castelletti, S. Motella De Carlo, *Il legno in archeologia: metodi di indagine e casi di studio*, in ANTICO GALLINA 2011, pp. 279-314.
- CATSAMBIS, FORD, HAMILTON, 2011
A. Catsambis, B. Ford, D. L. Hamilton (a cura di), *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, Oxford, 2011.
- CATTANEO *et al.* 2009
P. Cattaneo, F. Cozza, M. Gamba, R. Giacomello, C. Rossignoli 2009, *Tracce di una villa rustica romana e di un villaggio altomedievale a Ghizzole di Montegaldella (Vicenza)*, in <<Archeologia Veneta>>, 31 (2008), 2009, pp. 83-121.
- CAVARI 2012
F. Cavari, *Restauro dei Manufatti*, in FRANCOVICH, MANACORDA 2012, pp. 243-246.
- CESARANI ERMENTINI 1983
L. Ceserani Ermentini, *Le undici piroghe del Museo civico di Crema*, in <<Insula Fulcheria >>, XIII, 1983, pp. 41-52.
- CHAUVEAU 1984
J.P. Chauveau, *La pêche piroguière sénégalaise : les leçons de l'histoire*, in *Les ambitions maritimes du Sénégal*. Revue Mer, 1984, pp. 10-15.
- CHAUVEAU 1992
J.P. Chauveau, *La pirogue sénégalaise : généalogie d'une innovation*, In <<Courrier de la Planète>>, 10, Paris 1992, pp. 32-34.
- CLARCK 2004
P. Clarck (a cura di), *The Dover Bronze Age Boat*, Swindon, 2004.
- COATES *et al.* 1995,
J. Coates, S. McGrail, D. Brown, E. Gifford, G. Grainge, B. Greenhill, P. Marsden, B. Rankov, C. Tipping, E. Wright, *Experimental boat and ship archaeology: principles and methods*. in <<The International Journal of Nautical Archaeology>>, 24, 4, 1995, pp. 293-301.
- COGNETTI DE MARTIIS 1881
S. Cognetti De Martiis, *Le forme primitive nell'evoluzione economica*, Torino 1881.
- COLARDELLE, VERDEL 1993

- M. Colardelle, E. Verdel, *Chevaliers-paysans de l'an mil au Lac de Paladru*, Parigi. 1993.
- COLARDELLE, VERDEL 1999
M. Colardelle, E. Verdel, *Underwater Medieval Sites on lake Paladru (Isère, France): from rescue excavation to cultural project*, in HARDING 1999, pp. 183-190.
- COLLECCHIA 2008
A. Collecchia, *Il censimento delle chiese altomedievali nel territorio padovano*, in <<Eredità culturali dell'Adriatico Archeologia, storia, lingua e letteratura>>, Roma, 2008, pp. 141-160.
- CORDIER 1963
G. Cordier, *Quelques mots sur les pirogues monoxyles de France*, in <<Bulletin de la Société Préhistorique française>> 1963, 60.5-6, pp 306-315.
- CORDIER 1972
G. Cordier, *Pirogues monoxyles de France (premier supplément)*, in << Bulletin de la Société Préhistorique française >> 1972, 69-7, pp. 206-211.
- CORFIELD 1998
M. Corfield, *The role of monitoring in the assessment and management of archaeological sites* in BERNICK 1998, pp. 302-316.
- CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967
O. C. Castiglioni, *Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti*, in <<Natura>>, 58, I, 1967, pp. 5-48.
- CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978
O. C. Castiglioni, G. Calegari, *Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia*, in <<Preistoria Alpina>>, 14, 1978, pp.163–72.
- CORNAGGIA CASTIGLIONI 1982
O. Cornaggia Castiglioni, *Monossili preistoriche italiane utilizzate per la costruzione di piroghe doppie*, in <<Studi in onore di Ferrante Rittatore Vonwiller>>, Como, parte 1, 1982, pp. 89-99.
- COSTA, GUERRA 2018
E. Costa, F. Guerra, *3D recording of ancient wooden boats for scientific and educational purposes* in <<Applied Geomatics>>, 10, 2018, pp. 219-227.
- COSTA et Al. 2016
E. Costa, C. Balletti, C. Beltrame, F. Guerra, P. Vernier, *Digital survey techniques for the documentation of wooden shipwrecks*, in <<International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences>>, 41, 2016, pp. 237-242.
- ČUFAR et Al. 2014
K. Čufar, M. Grabner, A. Morgós, E. Martínez del Castillo, M. Merela, M. de Luis, *Common climatic signals affecting oak tree-ring growth in SE Central Europe*, in << Trees>>, 28, 2014, pp. 1267–1277.
- CRUMLIN PEDERSEN, MCGRAIL 2006

- O. Crumlin Pedersen, S. McGrail, *Some principles for the reconstruction of ancient boat structures*, in <<International Journal of Nautical Archaeology>>, 35, 1, 2006, pp. 53-57.
- DARRAH 2004
R. Darrah, *Illuminating the original shape of the Dover boat timbers*, in CLARCK 2004, pp.96-105
- DEVOTO-OLI 2006
G. Devoto G. Oli, *Vocabolario della lingua italiana*, L. Serianni e M. Trifone (a cura di), Firenze, 2006.
- DE GRANDSAIGNES 1905
T. De Grandesaigues, *Quelques considérations sur les pirogues monoxyles et détails inédits sur une pirogue de ce genre trouvée à Paris en 1806*, in *1er Congrès Historique de France*, Session de Périgueux 1905, pp. 450-450.
- DE MARCHI 2018
P. M. De Marchi, *Schede di archeologia longobarda in Italia: le necropoli lombarde*, in P. De Vingo (a cura di) <<LE ARCHEOLOGIE DI MARILLI, Miscellanea di studi in ricordo di Maria Maddalena Negro Ponzi Mancini>>, Alessandria, 2018, pp. 455-510.
- DE MARCHI 2020
P. M. De Marchi, *L'alto medioevo nel Seprio: i centri di potere tra fonti scritte e archeologiche*, in G. P. Brogiolo, P. M. De Marchi (a cura di) <<Centri di potere tra Adda e Ticino>>, Mantova, 2020, pp.223-240.
- DE MORTILLET 1866
G. De Mortillet, *Origines de la navigation et de la pêche*, in <<Revue Archéologique>>, 1866, pp. 269-282.
- DE SCHIO, TREVISOL, PERIN 1947
G. De Schio, G. Trevisol, G. Perin, *Scienza e poesia sui Berici: come nacquero, crebbero e invecchiarono, misteri e meraviglie delle loro grotte, scoperte paleontologiche e paleontologiche*, Vicenza 1947.
- ELLMERS 1973
D. Ellmers, *Kultbarken, Fahren, Fisherboote. Die Einbaume des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover* », Die Kunde, 24, 1973, pp. 23-62
- ELLMERS 1974
D. Ellmers, *Nautical archaeology in Germany: Notes of discoveries made in the Federal Republic since 1945*, in <<International Journal of Nautical archaeology>>,3.1, 1974, pp. 137-145.
- ERMENTINI 1973
B. Ermentini, *Le piroghe preistoriche del Museo di Crema e del Cremasco*, in <<Insula Fulcheria>>, XI-XII, 1973, pp.55- 64.
- ESPER, GÄRTNER 2001
J. Esper, H. Gärtner, *Interpretation of Tree-Ring Chronologies (Interpretation von Jahrringchronologien)*, in <<Erdkunde>>, 55.3, 2001, pp. 277-288
- FASOLI 1978

- G. Fasoli, *Navigazione fluviale. Porti e navi sul Po*, in *La navigazione mediterranea nell'alto medioevo, Atti delle settimane di studio del centro italiano di studi sull'alto medioevo, 14- 20 aprile 1977, v.2, Spoleto, 1978, pp. 565-607.*
- FERRARI, GAMBI 2000
C. Ferrari, L. Gambi (a cura di), *Un Po di terra. Guida all'ambiente della Pianura Padana e alla sua storia*, Reggio Emilia, 2000.
- FERRARI, VIANELLO 2003
I. Ferrari, G. Vianello (a cura di), *Un Po di acque. Insediamenti umani e sistemi acquatici del bacino padano*, Reggio Emilia, 2003.
- FERRARI 2014
V. Ferrari, *Nomi di cascine e paesaggio rurale*, in *Antiche cascine e nuovi paesaggi agrari. Da tradizionali nuclei produttivi e insediativi della campagna ad attuali riferimenti per la conoscenza del territorio*, 2014, pp.129-157.
- FLETCHER 1978,
J. Fletcher (a cura di), *Dendrochronology in Europe: principles, interpretations and applications to archaeology and history*, in *National Maritime Museum of Greenwich Archaeological Series*, n. 4, Oxford, 1978.
- FRACCO 2002
S. Fracco (a cura di), *Le Foreste della Pianura Padana - Un labirinto dissolto*, in *Quaderni Habitat*, Udine 2002.
- FRY 1995
M.F. Fry, *Communicating by Logboat: Past Necessity and Present Opportunity in the North of Ireland*, in <<Irish Studies Review>>, 12.3, Belfast. 1995, pp.11-6
- FRY 2000
M.F. Fry, *Coiti: Logboats from Northern Ireland*, Vancouver, 2000.
- FONTANA, WEBER 1982
A. Fontana J. Weber, *Aperçu de la situation de la peche maritime sénégalaise*, CRODT-ISRA, Dakar 1982, pp.1-34.
- FORD *et Al.* 2016
B. Ford, C. Sowden, K. Farnsworth, M. Scott Harris, *Coastal and inland geologic and geomorphic processes*, in KEITH 2016, pp.17-43.
- FOX 1926
C. Fox, *A dugout Canoe from South Wales with notes on the chronology, typology, and distribution of Monoxyulous craft in England and Wales*, in <<The Antiquaries journals>>, 6, 1926, pp. 121-151.
- FOZZATI, NISBET 1982
L. Fozzati, R. Nisbet, *Archeologia delle acque in Piemonte*, in *Archeologia Subacquea, suppl.4 del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali*, 1982, pp. 101-122.
- FOZZATI 1982
L. Fozzati, *Lago Bertignano rinvenimento di piroga preistorica*, in <<Quaderni della soprintendenza archeologica del Piemonte>>, n.1, 1982, 188-189.
- FOZZATI 1983

- L. Fozzati, Viverone, *Lago di Bertignano. Recupero di una piroga monossile*, in <<Quaderni della soprintendenza archeologica del Piemonte>>, n.2, 1983, 190.
- FOZZATI 2002
- L. Fozzati, *L'Adige regala una piroga medievale*, in <<Laguna Mare>>, anno 2, n. 2, aprile-maggio, 2002, pp. 26-27
- FRANGUELLI, LODA 1970
- R. Franguelli, D. Loda, *Trattamento di reperti lignei palafitticoli con un nuovo metodo conservativo*, in <<Annali del museo di Gavardo>>,8,1970, pp. 35-45.
- FRIGIONE, MAIRO 2006
- G. Frigione, N. Mairo, *Materiali per l'edilizia. Una guida ai materiali strutturali, ausiliari e di rivestimento*, Milano, 2006.
- FUGAZZOLA DELPINO, MAURO 2014
- M. A. Fugazzola Delpino, N. Mauro, *La seconda imbarcazione monossile del villaggio neolitico de "La Marmotta"*, in *Navis 5, Archeologia, Storia, Etnologia Navale*, Atti del II Convegno nazionale (Cesenatico, 13-14 Aprile 2012), Padova 2014 pp. 133-140.
- GALETTI 1988
- P. Galetti, *Bosco e spazi incolti nel territorio piacentino durante l'alto Medioevo*, in ANDREOLLI MONTANARI 1988, pp. 199-222
- GASTALDI 1862
- B. Gastaldi, *Nuovi cenni sugli oggetti di alta antichità trovati nelle torbiere e nelle marniere*, Torino 1862.
- GASTALDI 1869
- B. Gastaldi, *Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia*, Torino 1869.
- GASPARRI 2008
- S. Gasparri (a cura di), *774, ipotesi su una transizione: Atti del seminario di Poggibonsi, 16-18 febbraio 2006*, Turnhout, 2008.
- GELICHI 2008
- S. Gelichi, *Local and Interregional Exchanges in the Lower Po Valley, Eighth-Ninth Centuries* in GASPARRI 2008, pp.81-117
- GELICHI 2015
- S. Gelichi, *Societies at the Edge: New Cities in the Adriatic Sea during the Early Middle Ages (8th-9th centuries)*, in *New Directions in Early Medieval European Archaeology: Spain and Italy Compared: Essays for Riccardo Francovich*, Turnhout 2015. pp. 285-299.
- GELICHI 2019
- S. Gelichi, *Imbarcazioni sul delta del Po: dalla Fortuna Maris alle monossili. Una storia di barche, di uomini, di paesaggi e di economie (e di musei)*, in *Phicaria. VII Encuentros Internacionales del Mediterraneo*, Mazarón 2019, pp. 64-76.
- GELICHI, NEGRELLI, GRANDI 2021

- S. Gelichi, C. Negrelli, E. Grandi (a cura di), *Un emporio e la sua cattedrale. Gli scavi di piazza XX Settembre e Villaggio San Francesco a Comacchio*, Sesto Fiorentino, 2021.
- GHIDOTTI 1997
P. Ghidotti, *Unità indagine archeologica cremonese. osservazioni sul popolamento medievale nelle campagne centropadane*, in S. Gelichi (a cura di) *I congresso di Archeologia medievale*, Firenze, 1997, pp. 221-226.
- GIANNICHECKDA 2016
E. Giannichedda, *Identificare e classificare*, in << Studi in onore di Clementina Panella >>, Roma, 2016, pp.113-127.
- GIBBS, DUNCAN 2016
M. Gibbs, B. Duncan. "*Cultural site formation processes affecting shipwrecks and shipping mishap sites.*", in KEITH 2016, pp.179-207
- GIORDANO 1981
G. Giordano, *Tecnologia del legno*, vol.1, Torino, 1981.
- GOODBURN 2019
D. Goodburn, *Evidence for the building of the Poole Logboat*, in BERRY et Al. 2019, pp. 11-34.
- GRASSI, MELLA, PERTICUCCI, FIORI 2011
B. Grassi, R. Mella, I. Peticucci, S. Fiori, *Milano. Il trattamento del legno imbibito in Lombardia: lo stato dell'arte*, in *Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia*, 2008-2009, Milano 2011, pp. 298-304.
- GRASSI, MELLA, GASPARETTO, PERTICUCCI 2018
B. Grassi, R. Mella, A. Gasparetto, I. Peticucci, *Conservazione del legno archeologico imbibito: il laboratorio della Soprintendenza*, in BAIONI, MAGNANI, RUGGERO 2108, pp. 127-132
- GRATTAN 1987
W. D. Grattan, *Waterlogged wood*, in PEARSON 1987, pp.55-67.
- GRECI 2016
R. Greci, *Porti fluviali e ponti in età medievale. Il Po e l'area padana*, in <<Hortus Artium Medievalium >> 22, 2016, pp.238-248.
- GRIVA 1983
L. Griva, *Archeologia subacquea. La piroga di Bertignano*, in <<Archeologia Viva >>, 2.1, pp. 20-25.
- HANCA, ČUFAR, BEECKMAN 2009
K. Hanca, K. Čufar, H. Beekman, *Oaks, tree-rings and wooden cultural heritage: a review of the main characteristics and applications of oak dendrochronology in Europe*. <<Journal of Archaeological Science >>, 36.1, 2009, pp. 1-11.
- HAFNER 2008
A. Hafner, *Neolithic and Bronze Age lakeside settlements in the Alpine region Threatened archaeological heritage under water and possible protection measures—Examples from Switzerland and Southern Germany*, in <<Heritage at Risk >> 2006/2007, 2008, pp.175-180.

HARDING 1999

A. F. Harding, *Experiment and Design, Archaeological studies in honour of John Coles*, Oxford, 1999.

HARTMANN 1904

L.M. Hartmann, *Analekten zur Wirtschaftsgeschichte Italiens*, Gotha, 1904.

HIRTE 1997

C. Hirte, *Logboats*, in O. Crumlin-Pedersen (a cura di), <<*Viking-Age Ships and Shipbuilding in Hedeby/Haithabu and Schleswig. Ships & Boats of the North*>>, Schleswig & Roskilde, 1997. pp. 148-162.

Historic England 2010= Waterlogged Wood Guidelines on the recording, sampling, conservation and curation of waterlogged wood, Ghent, 2010.

HOLTZMAN 2021

B. Holtzman, *Logboat Repairs in Britain and Ireland: A New Typology*, in <<*Journal of Maritime Archaeology*>>, 16, 2021, pp. 187–209.

HORREL *et Al.* 2009

C. E. Horrell, D. A. Scott-Ireton, R. C. Smith, J. Levy, J. Knetsch, *The Flintlock Site (8JA1763): An Unusual Underwater Deposit in the Apalachicola River, Florida*, in <<*Journal of Maritime Archaeology*>>, 2009, pp. 5-19.

HUNTLEY, STALLIBRASS 2000

P. Huntley, S. Stallibrass, *Taphonomy and interpretation*, Oxford, 2000.

LANTING, BRINDELY 1996

J. N. Lanting, A. L. Brindley, *Irish Logboats and Their European Context*, <<*The Journal of Irish Archaeology*>>, 7, 1996, pp. 85-95

LANTING 1997

J. N. Lanting, *Dates for origin and diffusion of the European logboat*. In <<*Palaeohistoria*>>, 39/40, 1997, pp. 627-650.

LAZZARA, FRAKHRULLIN 2019

G. Lazzara R. F. Frakhrullin (a cura di), *Nanotechnologies and Nanomaterials for Diagnostic, Conservation, and Restoration of Cultural Heritage*, Amsterdam, 2019.

Le piroghe dell'Oglio 2002 = Le piroghe dell'Oglio: tecniche di restauro dei legni bagnati: 28 marzo-9 maggio 2002, Milano, 2002.

LEONARDI 1941

P. Leonardi, *Imbarcazione di tipo preistorico rinvenuta ai margini della Laguna di Venezia*, in <<*Bollettino della Società Veneziana di Storia Naturale e del Museo Civico di Storia Naturale*>>, n.3, 1941, pp. 301-305.

LIOY 1876

P. Liroy, *Le abitazioni lacustri di Fimon*, in <<*Memorie del Regio istituto Veneto di Scienze*>> vol. XIX parte II, Venezia 1876, pp.288-308.

LIOY 1865

P. Liroy, *Le abitazioni lacustri della età della pietra nel lago di Fimon nel Vicentino*, Venezia <<*Atti del regio istituto Veneto di Scienze lettere arti*>>, 1864-1865, pp.410-456.

LOPEZ 1956

- R.S. Lopez, *The Evolution of Land Transport in the Middle Ages*, in <<Past and Present>>, 9, 1956, p. 17-29.
- LUCCHINI, BERNABEI 2020
A. Lucchini, M. Bernabei, *The tree species of Po valley Logboats*, in *2020 Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology And Cultural Heritage Proceedings*, Frosinone, 2020, pp. 579-584.
- LUCIANO 2019
A. Luciano, *Porti e approdi fluviali in Italia peninsulare: dall'età romana all'anno mille*, Oxford, 2019.
- MACCHIONI 2013
N. Macchioni, *Caratteristiche fondamentali del legno come materia prima*, in PALANTI 2013, pp.11-32.
- MAGNI 1903
A. Magni, *Navicella preistorica nel lago di Monate*, in <<Rivista archeologica della provincia e dell'antica diocesi di Como>>, 47, Como 1903, pp. 3-21.
- MAGNI 1904
A. Magni, *Notizie archeologiche della provincia: Barchetta preistorica nel lago di Varese*, in <<Rivista archeologica della provincia e dell'antica diocesi di Como>>, 48-49, Como 1904, pp. 129-130.
- MANDERS, UNDERWOOD 2012,
M. R. Manders, C.J. Underwood (a cura di), *Training Manual for the UNESCO Foundation Course on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage in Asia and the Pacific*, Bangkok, 2012
- MARCHESI 1995
M. Marchesi, *Imbarcazioni Monossili e Vie d'acqua Interne Nel Delta Del Po*, in <<Ocnus. Quaderni Della Scuola Di Specializzazione in Archeologia>>, n. 3, 1995, pp. 109-123.
- MARCHESINI et al. 2011
M. Marchesini, S. Marvelli, I. Gobbo, S. Biagioni, *Paesaggio vegetale e antropico circostante l'abitato altomedievale di Nogara (Verona): i risultati delle indagini archeopalinologiche*. in SAGGIORO 2011, pp.159-192.
- Marcus Annaeus Lucanus = M. Annaei Lucani De Bello civili Libri X*, D. R. Shackleton Bailey ed., Göttingen, 2009.
- MARDSSEN et Al. 1989
N. Branch, J. Evans, R. Gale, D. Goodburn, S. Juggins, P. Mardsen, S. McGrail, J. Rackham, I. Tyers, D. Vaughan, D. Whipp, *A late Saxon logboat from Clapton, London Borough of Hackney*, in << International Journal of Nautical Archaeology>>, 18.2, 1989, pp. 89-111.
- MARINCOLA, KARGÈRE 2020
M. D. Marincola, L. Kargère, *Medieval Polychrome wood sculpture: history, theory, practice*, Los Angeles, 2020.
- MARTIN 2011

- C. Martin, *Wreck site formation processes*, in CATSAMBIS, FORD, HAMILTON, 2011, pp. 47-67.
- MARTINELLI; PIGNATELLI 1999
N. Martinelli, O. Pignatelli, *Datazione assoluta della piroga di Lova (Venezia)*. in <<Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia>> 49, 1999, pp. 207-212.
- MARTINELLI, KROMER 2002
N. Martinelli, B. Kromer 2002. *A new oak chronology for early medieval times in the Veneto region*. In C. D'Amico (a cura di) <<Atti del Secondo Congresso Nazionale di Archeometria>>. Bologna, pp 293–304.
- MARTINELLI, PIGNATELLI 2005
N. Martinelli, O. Pignatelli, *Datazione assoluta delle piroghe del Museo Archeologico di Padova. Indagini dendrocronologiche e analisi radiocarboniche AMS su quattro imbarcazioni monoxile* in <<Bollettino del Museo Civico di Padova>>, XCIII (2004), 2005, pp.51–9.
- MARTINELLI, CHERKINSKY 2009
N. Martinelli, A. Cherkinsky, *Absolute dating of monoxylous boats from northern Italy*, in <<Radiocarbon>>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.
- MAZZOLI 2017
E. Mazzoli, *lo zoppolo di Aurisina*, in AURIEMMA 2017, p.219
- MCGRAIL 1978A
S. McGrail, *Logboats of England and Wales with Comparative Material from European and Other Countries*, in *BAR British series*, 51, Oxford 1978.
- MCGRAIL 1978B,
S. McGrail, *Dating ancient wooden boats*, in FLETCHER 1978
- MCGRAIL 1985
S. McGrail, *Towards a classification of water transport*. In <<World Archaeology>>,16.3, 1985, pp. 289-303.
- MCGRAIL 1988
S. McGrail, *Assessing the performance of an ancient boat-The Hasholme logboat*, in <<Oxford Journal of Archaeology>>, 7, 1988, pp. 35-46.
- MCGRAIL 1990
S. McGrail, *The theoretical performance of a hypothetical reconstruction of the Clapton logboat*, in <<International Journal of Nautical Archaeology>>, 19.2, 1990, pp. 129-133.
- MCGRAIL 1997
S. McGrail, *Studies in Maritime Archaeology*, Oxford, 1997.
- MCGRAIL, BLUE, KENTLEY, PALMER 2003
S. McGrail, L. Blue, E.Kentley, C.Palmer, *Boats of South Asia*, London, 2003.
- MCGRAIL 2004
S. McGrail, *Boats of the world from the stone age to Medieval Times*, Oxford, 2004.
- MEDAS 1994

- S. Medas, *Un Frammento Di Scafo Monossile Dal Po*, in <<Civiltà Padana. Archeologia e Storia Del Territorio>>, 5, 1994, pp. 29–42.
- MEDAS 1997
- S. Medas, *Le imbarcazioni monossili letteratura antica e archeologia*, in *Atti del convegno nazionale di archeologia subacquea*, Anzio, 30—31 Maggio e 1° Giugno 1996, Bari 1997, pp. 271-5.
- MEDAS 2001
- S. Medas, *I mulini natanti italiani nel contesto europeo: aspetti tecnici a confronto. “La ruina dei Modenesi”*, in B. Andreolli (a cura di) *I mulini natanti di Concordia sulla Secchia. Storia di una civiltà idraulica. Atti della Giornata di Studio*, sabato 28 ottobre 2000, Finale Emilia, pp. 59-94.
- MEDAS 2003
- S. Medas, *Le imbarcazioni monossili ritrovate nei laghi e nei fiumi italiani*, in BINAGHI LEVA 2003
- MEDAS 2009
- S. Medas, *Rinvenimento di una piroga monossile altomedievale nel fiume Piave in territorio di Ponte di Piave (Treviso)*, in <<Archeologia Veneta>>, 31 (2008), 2009, pp. 123-137
- MEDAS 2014
- S. Medas, *La piroga rivenuta nel fiume Po presso Boretto (Reggio Emilia)*, in *Navis 5, Archeologia, Storia, Etnologia Navale, Atti del II Convegno nazionale (Cesenatico, 13-14 Aprile 2012)*, Padova 2014, pp.141-147
- MENOTTI 2015
- F. Menotti (a cura di), *The end of the lake-dwellings in the Circum-Alpine region*, Oxford 2015.
- MENOTTI 2015
- F. Menotti, *The lake-dwelling phenomenon: myth, reality and...archaeology*, in MENOTTI 2015, pp.1-14
- MICHELETTO, VENTURINO GAMBARI 1991
- E. Micheletto, M. Venturino Gambari (a cura di), *Montaldo di Mondovì: un insediamento protostorico*, in Quaderni della soprintendenza del Piemonte monografie, 1, Roma, 1991.
- MIEDICO 2015
- C. Miedico, *Sulla strada per Angera Viabilità terrestre ed acquaica tra Milano e la Svizzera in età romana*, in G. Facchinetti, C. Miedico (A cura di), <<DI CITTÀ IN CITTÀ Insediamenti, strade e vie d’acqua da Milano alla Svizzera lungo la Mediolanum - Verbannus>>, Angera, 2015, pp. 13-28.
- MIRABELLA ROBERTI 1980
- M. Mirabella Roberti, (a cura di), *Archeologia e storia a Milano e nella Lombardia orientale*, Como, 1980.
- MONTINCONI; PANTÒ 2016
- A. Monticone, G. Pantò, *Navegación en las aguas continentales de Piamonte: las piraguas monóxilas del Museo di Antichità di Torino*, in R. Castillo Belinchón, A.

- Ramírez Pernía, L. Ángel Torres Sobrino (a cura di), *Actas del V Congreso Internacional de Arqueología Subacuática (IKUWA V)*, Cartagena, 2016, pp. 463-464.
- MORIGI 1973
G. Morigi, *Descrizione di tre impianti per la conservazione del legno con il metodo del glicolepoletilenico*, in <<Presistoria Alpina>>, 1973, pp. 281-285.
- MOWAT 1996
J.C. M. Mowat, *The logboats of Scotland: with notes on related artefact types*. No. 68. Oxford, 1996.
- MUCKELROY 1978
K. Muckelroy, *Maritime Archaeology*, Cambridge, 1978.
- MUNRO 1984
M.A.R. Munro, *An improved algorithm for crossdating tree-ring series*, in <<Tree-Ring Bulletin>>, 44, 1984, pp.17-27.
- NAYLING, JONES 2014
N. Nayling, T. Jones, *The Newport Medieval Ship, Wales, United Kingdom*, in <<International Journal of Nautical Archaeology>>, 43.2, 2014, pp.239-27
- NARDI BERTI 2006
R. Nardi Berti, *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego*, Firenze, 2006.
- NISBET 1991
R. Nisbet, *Storia e agricoltura a Montaldo tra età del ferro e XVI secolo* in MICHELETTO, VENTURINO GAMBARI 1990, pp. 247-251.
- JANNI 1996
P. Janni, *Il mare degli antichi*, Bari 1996.
- JENSSEN, PEARSON 1987
V. Jenssen, C. Pearson, *Environmental considerations for storage and display of marine finds*, in PEARSON 1987, pp. 268-287.
- KEITH 2016
M. E. Keith, (a cura di), *Site Formation Processes of Submerged Shipwrecks*, Gainesville 2016.
- KELLER 1866
F. Keller, *The lake dwellings of Switzerland and other parts of Europe*, London 1866.
- KERSHAW et Al. 2017
J. A. Kershaw, M. J. Ducey, T. W. Beers, B. Husch, *Forest Mensuration*, Chichester, 2017.
- KRÖGER 2017
L. Kröger, *Crossing the river Ferries as part of the maritime landscape of the river Main (Germany)*, In *Ships and Maritime Landscapes: Proceedings of the 13th International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Eelde 2017, pp. 95-101.
- KRUTAL et Al. 2010

- D. Krutul, A. Radomski, J. Zawadzki, T. Zielenkiewicz, A. Antczak, *Comparison of the chemical composition of the fossil and recent oak wood*, in <<WOOD RESEARCH>>, 55.3, 2010, pp.113-120.
- OKOROKOV 1995
A. V. Okorokov, *Archaeological finds of ancient dugouts in Russia and the Ukraine*, in <<International Journal of Nautical archaeology>>, 24.1, 1995, pp.33-45.
- OLIVIERI 1931
D. Olivieri, *Dizionario di toponomastica lombarda. nomi di comuni, frazioni, casali, monti, corsi d'acqua, ecc. della regione lombarda, studiati in rapporto alla loro origine*, Milano 1931.
- ORLANDO 2011
E. Orlando, *Governo delle acque e navigazione interna. Il Veneto nel basso medioevo*. <<Reti Medievali Rivista>>, 12(2), 2011, pp.251-293.
- OSSOWSKI 1999
W. Ossowski, *Studia nad Łodziami Jednopiennymi z Obszaru Polski (Study on Logboats from Poland)*, Gdansk, 1999.
- OSSOWSKI 2009
W. Ossowski, *The Origins of Flat-Bottomed River Craft on the Odra and Vistula Catchments*, in R. Bockius (a cura di) *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology. Proceedings of the 11 ISBSA*, Mainz, 2009, pp.179-80.
- OXLEY, KEITH 2016
I. Oxley, M. E. Keith, *Introduction: site formation process and submerged shipwreck*, in KEITH 2016, pp.1-14
- ARPA Lombardia 2020 = F. Pandolfi, A. Beghi, F. Nastasi, F. Buzzi, R. M. Di Piazza, P. Genoni, *Stato delle acque superficiali in Lombardia. Lago di Monate. Aggiornamento 2014-2019*. Settore Monitoraggi Ambientali, 2020.
- PANIAGUA 2011
D. Paniagua, *Frontino, agrimensura ed esegesi tardoantica del testo tecnico nel commento dello Pseudo-Agennio Urbico*, in <<Incontri di Filologia Classica>>, 10, 2012, pp. 29-79.
- PALESTRA 1982
W. Palestra, *Pavia, loc. Canarazzo. Piroga monossile protostorica*, in <<Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia>>, 1982, p. 39
- PALANTI 2013
S. Palanti (a cura di), *Durabilità del legno: diagnosi del degradamento trattamenti preventivi e curativi*, Palermo, 2013
- PALLAVERA 2017
F. Pallavera, *Cavenago d'Adda nel Medioevo*, Lodi, 2017
- PALMA, SANTHAKUMARAN 2014
P. Palma, L. N. Santhakumaran, *Shipwreck and global "worming"*, Oxford, 2014.
- PARIS 1841,

- F. E. Pâris, *Essai sur la construction navale des peuples extra-européens : ou, Collection des navires et pirogues construits par les habitants de l'Asie, de la Malaisie, du Grand Océan et de l'Amérique*, Paris, 1941.
- PELLICIONI 1983
M. T. Pellicioni (a cura di), *Le imbarcazioni antiche del delta ferrarese*, in <<Guide de La Pianura>>, 1983.
- PEARSON 1987
C. PEARSON, *Conservation of marine archaeological objects*, Oxford, 1987.
- PERACE 1994
M. Perace, *Il territorio di Milano e Pavia tra Mesolitico e prima età del Ferro. Dalla carta archeologica alla ricostruzione del paesaggio*, Firenze 1994.
- PERONI 1992
R. Peroni, *Preistoria e protostoria, la vicenda degli studi in Italia*, in *Le vie della preistoria*, Roma 1992, pp.9-70.
- PETTS, AMOROS 1996
G. E. Petts, C. Amoros, *Fluvial Hydrosystems*, 1996.
- PEZZO *et Al.* 2010
M. I. Pezzo, G. Quarta, S. Medas, S. Marconi, J. Rizzi, L. Calcagnile, M. D'Elia, *Datazione assoluta della piroga monossile di Ponte di Piave (TV) Analisi Dendrocronologiche e radiocarboniche* in <<Annali del Museo civico di Rovereto>>, vol. 25, 2010, pp. 91-101.
- PHAM 2012
C. Minh-Hà Pham, *APPENDIX. A: Ethnographic Boat Recording Practicum*, in MANDERS, UNDERWOOD, 2012, pp.2-40.
- PICCOLI 1980
A. Piccoli, *Considerazioni sul rinvenimento di una piroga preistorica a Bande di Cavriana (Mantova)*, in MIRABELLA ROBERTI 1980, pp.15-23.
- PIQUE'1879
F. Piquè (a cura di), *Dizionario di Marina*, Milano 1879.
- POGGIANI KELLER *et al.* 2005
R. Poggiani Keller, M. A. Binaghi Leva, E. M. Menotti, E. Roffia, T. Pacchiani, M. Baioni, N. Martinelli, M. G. Ruggiero, G. Bocchio, *Siti d'ambiente umido della Lombardia: rilettura di vecchi dati e nuove ricerche* in P. Della Casa, M. Trachsel (a cura di), <<WES'04 Wetland Economies and Societies, Proceedings of the International Conference in Zurich (2004), Collectio Archaeologica, 3>>, Zurich, 2005, 233-250.
- POMEY, RIETH 2005
P. Pomey, É. Rieth, *L'archéologie navale*, Paris, 2005.
- PONTI 1986
F. Ponti, *I romani ed i loro precursori sulle rive del Verbano, nell'alto novarese e nell'agro varesino: Ricerche archeologiche, esplorazioni e scavi*, Intra 1986.
- PORTANOVA 2000
A. Portanova, *Una giusta prospettiva*, in FERRARI, GAMBI 2000, pp. 282-343.

PROSDOCIMI 1973

A. Prodocimi, *Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano*, in <<Patavium>> ,1, 1973, pp. 36-39.

Pseudo Agennius = De controversiis agrorum, in <<Corpus agrimensurum romanorum>>, C. Thulin ed., Lipsia, 1913.

QUAGLIA 1884

G. Quaglia, *Laghi e torbiere del Circondario di Varese, provincia di Como: Cenni cronologici con tavole idrografiche e di Oggetti preistorici*, Varese, 1884

RAVASI, BARBAGLIO 2008

T. Ravasi, F. Barbaglio, *Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco*. in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.

RAVASI et Al., 2010

T. Ravasi, B. Grassi, P. Mariani, I. Peticucci, S. Fiori, *Il legno bagnato tra conservazione e valorizzazione. Le imbarcazioni monossili del Museo Civico di Crema e del Cremasco*, in Lo Stato dell'Arte 8 - Volume degli Atti del Congresso Nazionale Annuale IGIIC 16-18 settembre 2010 Palazzo Ducale, Venezia, Firenze, 2010, pp.433-440

RAPI et Al. 2019

M. Rapi, A. Amato, E. Barbieri, S. Busnelli, E. Ginoli, M. Hirose, M. Musci, G. Piazzalunga, *Lavagnone (Desenzano del Garda – Lonato, BS)*, in << Notiziario di Preistoria e Protostoria>>, 6.1, 2019, pp. 6-9.

REIMER et al. 2013

P. J. Reimer, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck et Al., *IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP*, in << Radiocarbon>>, 55, 2013, pp.1869–1887.

REINECK, SINGH 1986

H. E. Reineck, I. B. Singh, *Depositional Sedimentary Environments with Reference to Terrigenous Clastics*, Berlin, 1986.

RIBOLDI 2008

L. Riboldi, *Vie d'acqua e itinerari lungo l'Adda tra l'età romana e il medioevo*, in <<Archivio Storico Lodigiano>>, 2008, pp.205-211.

RIBOLZI TAMBORINI 1977

M. Ribolzi Tamborini, *Lago di Monate*, In <<Rivista della società storica Varesina>>, XIII, 1977, p. 256-257.

RICCI 2006

A. Ricci, *Attorno alla nuda pietra: archeologia e città tra identità e progetto*, Roma, 2006.

RICH et Al. 2017

S. A. Rich, N. Nayling, G. Momber, A. Crespo Solana, *Shipwrecks and Provenance in-situ timber sampling protocols with a focus on wrecks of the Iberian shipbuilding tradition*, Oxford, 2017.

RICHARDS 2011

- N. Richards, *Ship Abandonment*, in CATSAMBIS, FORD, HAMILTON, 2011, pp.856-878.
- RIETH 1979
É. Rieth, *Quelques problèmes récents d'archéologie navale en Europe de l'ouest et du nord*, in <<Archéologie médiévale>>, 9.1, 1979, pp. 209-222.
- RIETH 1998
É. Rieth, *Des bateaux et des fleuves, archéologie de la batellerie du Néolithique aux temps modernes en France*, Clamecy, 1998.
- RIETH 2000
É. Rieth, *Atlas des voiliers et pirogues du monde au début du 19. siècle : "Essai sur la construction navale des peuples extra-européens" de l'amiral Pâris (1843)*, Paris, 2000.
- RINALDI 2006
M. Rinaldi, *La prospettiva geomorfologica e le applicazioni nella gestione degli alvei fluviali*, in *Atti delle Giornate di Studio Nuovi approcci per la comprensione dei processi fluviali e per la gestione dei sedimenti. Applicazioni nel bacino del Magra*, Sarzana, 2006, pp.39-58.
- ROMANONI 2020
F. Romanoni, *Insedimenti di età longobarda in lomellina, tra Ticino, Sesia e Po*, in BORRONI, CAZZANI, BECCIOLINI 2020, pp. 29-42.
- ROSSI OSMIDA 1973,
G. Rossi Osmida, *Italia sommersa*, Milano, 1973, pp. 29-40.
- ROSSI *et al.* 2010
G. Rossi, V. Dominione, E. Muzzi, I. Fresia, G. Neri, F. Ravaglia, G. Virgilli, C. Spotorno, P. Viaroli, *Il recupero ambientale delle aree di cava lungo il fiume Po*, in Viaroli, Puma, Ferrari (a cura di). <<Biologia Ambientale, 24, Atti XVIII congresso S.It.E., Parma 1-3 settembre 2008, sessione speciale "Aggiornamento delle conoscenze sul bacino idrografico Padano">>, 2010, pp. 319-329.
- ROSSO 1984
A. Rosso, *Le imbarcazioni monossili del Veneto*, in *atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre 1983*, Udine, 1984, pp.27-46.
- ROSSO 1987
A. Rosso, *Piroghe senza mito*, in <<Archeologia Viva>>, Maggio-Giugno 1987, 62-74.
- ROWELL, BARBOUR 1990
R. M. Rowell, R. J. Barbour, *Archaeological Wood Properties, Chemistry, and Preservation*, Washington, 1990.
- RUCCO 2015
A. A. Rucco, *Comacchio nell'alto Medioevo, Il paesaggio tra topografia e geoarcheologia*, Sesto Fiorentino, 2015.
- RUCCO *et Al.* 2019

- A. A. Rucco; G. Bosi; P. Torri; M. Mazzanti; C. A. Accorsi; S. Pellegrini; S. Lugli
Geoarcheologia nel territorio di Nonantola (MO): studio geomorfologico, sedimentologico e archeobotanico dell'area dell'antica Selva Zena, in <<Archeologia Medievale >>, XLVI, 2019, pp.155-177.
- RUFFINATTO, CRIVELLARO, WIEDENHOEFT 2016
F. Ruffinatto, A. Crivellaro, A. C. Wiedenhoef (2016) *Lista dei caratteri macroscopici per l'identificazione dei legni*, in *Supplemento a Sherwood - Foreste ed alberi oggi*, 216, Arezzo, 2016, pp.1-41.
- RUSSO 1997
L. Russo, *La rivoluzione dimenticata il pensiero scientifico greco e la scienza moderna*, Milano, 1997.
- SACCHETTI 2002
F. Sacchetti, *Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici*, in *Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001*, Roma 2002, pp. 111-126.
- SAGGIORO 2011
F. Saggioro (a cura di), *Nogara, Archeologia e storia di un villaggio medievale (Scavi 2003-2008)*, Roma, 2011.
- SAGGIORO 2012
F. Saggioro, *Paesaggi in equilibrio: Uomo e Acqua nella pianura padana centrale tra IV e IX secolo*, in << *Antiquité tardive* >>, 20, 2012, pp.47-67.
- SCHIFFER 1996
M. B. Schiffer, *Formation processes of the archaeological record*, Salt Lake City, 1996.
- SCHNIEWIND 1990
A. P. Schniewind, *Physical and Mechanical Properties of Archaeological Wood*, in ROWELL, BARBOUR 1990, pp.87-109.
- SCHWEINGRUBER 1990
F. H. Schweingruber, "*Anatomy of European Woods: An Atlas for the Identification of European Trees, Shrubs and Dwarf*", Bern, 1990.
- SCHWEINGRUBER 1993
F.H. Schweingruber, *Trees and Wood in Dendrochronology. Morphological, Anatomical, and Tree-Ring Analytical Characteristics of Trees Frequently Used in Dendrochronology*, Bern, 1993.
- SCHWEINGRUBER, STEIGER, BÖRNER 2019
F. H. Schweingruber, P. Steiger, A. Börner, *Bark Anatomy of Trees and Shrubs in the Temperate Northern Hemisphere*, Berlin, 2019.
- SERNA 1996
V. Serna, *Quelques réflexions à propos du concept de navigabilité des rivières au Moyen Âge en France*, in F. Ciciliot (a cura di) << *Navalia, Archeologia e Storia* >>, Savona. 1996, pp. 105-115.
- SIMONE 1991

- L. Simone, *Recupero di Imbarcazioni Monossili nel fiume Oglio*, in <<Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia>>, 1991, pp.56-57.
- SIMONI 1966
P. Simoni, *Prima campagna di scavo all'ex-lago Lucone di Polpenazze (Brescia)*, in <<Annali del Museo di Gavardo>>, 5, 7-53, 1966.
- SQUATRITI 2013
P. Squatriti, *Landscape and change in early medieval Italy: chestnuts, economy, and culture*, Cambridge, 2013.
- STEWART 1999
D. J. Stewart, *Formation processes affecting submerged archaeological sites: an overview*. <<Geoarchaeology>>, 14.6, 1999, pp.565-587.
- TREMATERRA, PINNIGER 2018
P. Trematerra, D. Pinniger, *Museum pests-cultural heritage pests*. in ATHANASSIOU, ARTHUR 2018, pp. 229-260.
- TANNER 2013
P. Tanner, *Digital Reconstruction and Analysis of the Newport Ship*. Newport Medieval Ship Archive, Archaeological Data Service, York, 2013.
- TANNER 2019
P. Tanner, *The Poole logboat: digital comparisons*, in BERRY *et Al.* 2019, pp. 35-86.
- TJELLDÉN *et Al.* 2015
A. K. E, Tjellén, S. M. Kristiansen, H. Matthiesen, O. Pedersen, *Impact of Roots and Rhizomes on Wetland Archaeology A Review*, << Conservation and Management of Archaeological Sites>>, 17.4, 2015, pp. 370-391.
- TOMASI 1965
G. Tomasi, *Una ulteriore campagna di scavi alla palafitta di Ledro*, in <<Natura Alpina>>, Trento, 16 (4),1965, pp. 129-130.
- UNGER, SCHNIEWIND, UNGER 2001
A. Unger, A. P. Schniewind, W. Unger, *Conservation of Wood Artifacts: A Handbook*, Berlin Heidelberg, 2001.
- VIVES 2017,
L. Vives, *Unwanted Sea migrants across the EU border: The Canary Islands*, in <<Political Geography>>, 61, 2017, pp. 181-192.
- WILDE 1857
W.R. Wilde, *Catalogue of Antiquities of Stone, Earthen and Vegetable Materials in the Museum of the Royal Irish Academy*, Dublin, 1857.
- WILLAUMEZ 1825
J. B. P. Willaumez, *Dictionnaire de marine, nouvelle édition*, Paris 1825.
- WILKES 2019
E. Wilkes, *Environmental and archaeological background to prehistoric Poole Harbour*, in BERRY *et Al.* 2019, pp. 5-10.
- WreckProtect 2011* = WreckProtect: Guidelines for protection of submerged wooden cultural heritage, including cost-benefit analysis, Amsterdam, 2011.

VALLONI, CALDA 2003

R. Valloni, N. Calda, *Struttura fisica e corpi idrici del bacino padano* in FERRARI VIANELLO 2003, pp 23-52.

Xenophon Historicus = Xenophontis expeditio Cyri (Anabasis), ed. C. Hude, Stuttgart 1969. ZORZI 1940

F. Zorzi, *La palafitta di Barche di Solferino*, << *Bullettino di Paletnologia Italiana*>>, n. 59, v. 4, 1940, pp. 41-48.

Abbreviazioni varie

BPI = *Bullettino di Paletnologia Italiana*

CDL = *Codice diplomatico longobardo*

CDLM = *Codice diplomatico della Lombardia Medievale* (
<https://www.lombardiabeniculturali.it/cdlm/>)

IJNA = *International Journal of Nautical Archaeology*

LSJ9 = H.G. Liddell-R. Scott-H.S. Jones, *Greek-English Lexicon*. 1940.

MGH = *Monumenta Germaniae Historica*

TLG = *Thesaurus Linguae Graecae*

TLFI = *Trésor de la Langue Française informatisé*

Abbreviazioni degli autori e delle fonti utilizzate nelle note (per le edizioni utilizzate si veda il nome completo dell'autore in bibliografia)

Xen. *Anab.* 5.4.11 = *Xenophon Historicus, Anabasis*

Archim. *Fluit.* I.5, I.6 = *Archimedes Geometra, De corporibus fluitantibus*

LVCAN VI, 272-278 = *Marcus Annaeus Lucanus, Pharsalia*

PS. AGENN. *Grom.* 42,18 - 43,8 = *Pseudo Agennius, De controversiis agrorum*

Tesi di dottorato

CALAON 2006

D. Calaon, *Prima di Venezia. Terre, acque e insediamenti. Strumenti GIS per una comprensione delle trasformazioni territoriali tra tarda antichità e altomedioevo*, Tesi di dottorato in Archeologia e storia dei Paesi del Mediterraneo, Venezia, Università Ca' Foscari - Venezia, 2005-2006.

GREGORY 1997

N. T. N. Gregory, *A Comparative studies of Irish and Scottish Logboats*, , Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy in the University of Edinburgh, January 1997.

HIRTE 1987

C. Hirte, *Zur Archäologie monoxyler Wasserfahrzeuge im nördlichen Mitteleuropa: eine Studie zur Repräsentativität der Quellen in chorologischer, chronologischer*

und konzeptioneller Hinsicht. Literaturverzeichnis, Christian-Albrechts-Universität, Dezember 1987

MCGRAIL 1978B

S. McGrail, *Logboats of England and Wales*, Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy in the University of London, University College of London, January 1978.

Tesi di laurea specialistica

ASTA 2003

A. Asta, *Le piroghe italiane, catalogo e studio per una nuova archeologia navale delle origini*, Tesi di laurea, università di Padova, a.a.2002-2003.

BARBAGLIO 2006

F. Barbaglio, *Le imbarcazioni monossili: aspetti di ricerca, restauro e museologia*, Tesi di Laurea specialistica, Università Cattolica di Milano, a.a. 2005-2006.

RUFINO 2009

R. Rufino, *Per un'archeologia dell'altomedioevo fluviale. Le imbarcazioni monossili della Pianura Padana*, Tesi di Laurea Specialistica, Università Ca' Foscari di Venezia, a.a. 2008-2009

Articoli su quotidiani

La Provincia di Cremona, articolo 4 Gennaio 1961, p.6.

MONTÀ 1990

E. Montà, *La stampa* 24 agosto 1990, p.15

GASTALDI 2003

F. Gastaldi, <<Macché piroga, è un pezzo di legno>> *Dietrofront della soprintendenza: "Un galleggiante senza valore"*, *Il Cittadino*, Quotidiano di Lodi, 27-09-2003

PIPINO 2007

G. Pipino, *La stele di Vermogno come la piroga*, *Eco di Biella*, 9 Agosto 2007

ALFISI 2007

M. Alfisi, *Piroga il comune si chiama fuori*, *La Stampa* (Biella), 4-06-2007.

PALLAVERA 2010

F. Pallavera, *Il grande valore archeologico delle piroghe del Museo*, in *L'Amico*, *Giornale di Cavenago D'Adda*, Gennaio 2010, Anno 37, n.433, pp. 18-22

PAVESI 2013

F. Pavesi, *Affiora una antica Piroga*, *La Provincia di Cremona*, 12 -07- 2013.

PAVESI 2013

F. Pavesi, *Archeo sub in azione, messa al sicuro l'antica piroga*, *La Provincia di Cremona*, 11 -08- 2013

FERPOZZI 2022

S. Ferpozzi, *Siccità: dal fiume Oglio riemergono due piroghe e palafitte antiche*, *La Provincia di Cremona*, 26 -07- 2022

Discussioni

Camera dei deputati, *Assemblea*, XIV Legislatura, resoconto stenografico, seduta n. 421 del 10 Febbraio 2004.

Documentari

VALENTINČIČ FURLAN, SKETELJ 2006. Čupa, the Vessel of the Slovene Fishermen. Slovenian ethnographic museum production.

Relazioni degli archivi della Soprintendenza sede di Milano via Edmondo de amicis

Nucleo Materiali Binaghi

Materiali del Centro di Trattamento del legno Bagnato

Relazione Peticucci 2006, Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno bagnato, "censimento piroghe".

Relazione Fioravanti 2014, Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato, "Relazione sulle indagini xilologiche e sullo studio del degrado del legno delle piroghe di Asola"

Archivio topografico

(CR), Fascicolo comune Montodine

(CR), Fascicolo comune Pizzighettone

- G. Pontiroli relaziona su una piroga rinvenuta il 7 febbraio 1961 nell'Adda
- 27-04-1961 Mirabella Roberti chiede di allegare fotografie della piroga alla Soprintendenza

(CR), Fascicolo comune Formigara

- 22-10-1973 Si intima l'arch. Ermentini di inviare il rapporto sul recupero della piroga
- 18-12-1979 Il cittadino A. Bonavicini è in custodia provvisoria di una piroga rinvenuta in riva all'Adda
-18-12-1979 richiesta del sindaco di Formigara di mantenere la piroga in loco

Archivio amministrativo del Museo di Crema

Sezione:1/1 Corrispondenza con la Soprintendenza delle Antichità dal 1960

Doc. 2323/1 (Lettera protocollata 1707, 04-07-1972) Mirabella Roberti autorizza Ermentini a ritirare al Museo di Parma alcuni pezzi di piroga di un ritrovamento avvenuto sul Po tempo prima e conservatosi in gran parte presso il Museo di Crema.

Archivio dei musei civici di Pavia

PROTOCOLLO N.1478 LS/DR 7.3.83(Soprintendenza) n.105 del 23.3.83 (Musei civici)

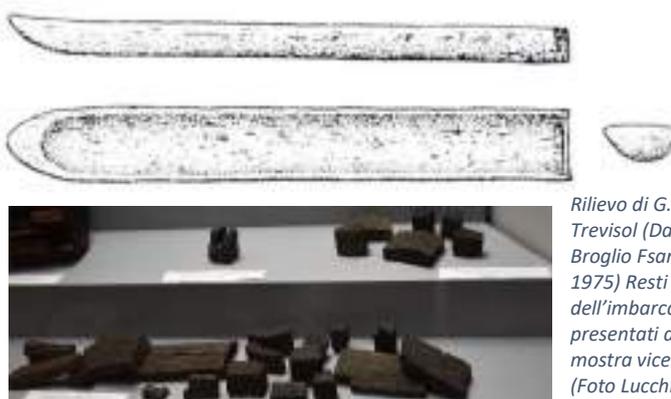
Della Soprintendenza archeologica della Lombardia, indirizzato all'assessore della cultura di Pavia e al Direttore dei Musei Civici

ALLEGATO I

SCHEDA DEI REPERTI DEL CAMPIONE

ID.	1	Data di rinvenimento	1944
Altri ID.	N.3 (Trevisiol)		
Luogo di Ritrovamento	Località Pascolone, Valle Fontega		
Provincia	VI	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Gastone Trevisiol	Autori recupero	Gastone Trevisiol
Bacino Idrico di riferimento	Antico bacino lacustre		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Non lontano da abitato dell'Età del bronzo		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	4,45
Larghezza massima conservata	0,64
H sponde conservata	0,30
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Rilievo di G. Trevisiol (Da Broglio Fsani 1975) Resti dell'imbarcazioni presentati alla mostra vicentina (Foto Lucchini 2022)

Descrizione	La piroga sarebbe stata conservata in frammenti dalla famiglia Rodella a differenza delle altre piroghe del Fimon presenta uno specchio di Poppa. La prua era invece appuntita.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella) Identificazione della scrivente sulla base dei macroresti.		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il 3021-2891 a.C.		
C14	4330±30 BP		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	N.d.		
Precedenti collocazioni	Museo naturalistico archeologico di Vicenza		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B2XD1XS1	Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica:	<p>BROGLIO; FASANI 1975 A. Broglio, L. Fasani, <i>Le Valli di Fimon nella Preistoria</i>, Vicenza, Neri Pozza editore, 1975.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, <i>Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia</i>, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>PELLIZZARI 2015 <i>Scavando tra archivi, musei... e torbe. Restituzione della Collezione Trevisiol al Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza. Censimento, analisi e studio dei materiali.</i> Mostra "Palafitte e piroghe del Lago di Fimon" Museo naturalistico archeologico di Vicenza anno 2022-2023.</p>		

ID.	2	Data di rinvenimento	1970
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Bande di Cavriana Loc. Fossa Cana		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Gruppo archeologico mantovano	Autori recupero	Gruppo archeologico mantovano
Bacino Idrico di riferimento	(Ex bacino lacustre di bande di Cavriana)		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	Scavo archeologico		
Contesto associato	Abitato palafitticolo		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	5,95
Larghezza massima conservata	1,10
H sponde conservata	0,30
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

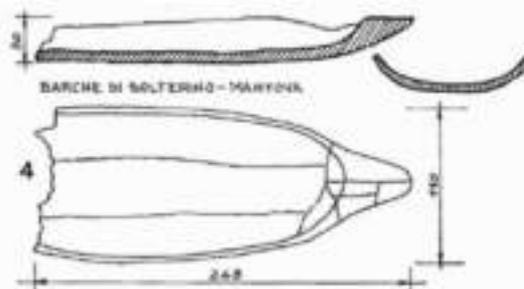


Tratto da A. Piccoli 1980, foto dello scavo e del ritrovamento

Descrizione	La piroga del 1970 è l'unico reperto navale ancora conservato, altri reperti sarebbero emersi e andati distrutti tra gli anni 40' e 70' del secolo scorso. Entrambe le estremità di prua e di poppa sono affusolate. All'interno della piroga erano depositati uno scheletro di luccio e del materiale ceramico relativo al sito palafitticolo.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	2009-1696 a.C.		
C14	3520 ± 50,		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Laboratorio del Museo archeologico dell'Alto Mantovano (magazzino)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Laboratorio del Museo archeologico dell'Alto Mantovano		
Sostanze applicate	Zuccheri (Metodo Franguelli)		
Precedenti categorie	A2 x B2 x S1	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica:	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>PICCOLI 1980 A. Piccoli, Considerazioni sul ritrovamento di una piroga preistorica a Bande di Cavriana (Mantova), in <i>Archeologia e storia a Milano e nella Lombardia orientale</i>, pp. 15-23.</p>		

ID.	3	Data di rinvenimento	1938
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Barche di Solferino		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.		Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Ex bacino inter-morenico di barche di Solferino		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	Scavo della Soprintendenza, precedentemente del Museo di Verona		
Contesto associato	Abitato palafitticolo		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	SI
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	2,48
Larghezza massima conservata	1,10
H sponde conservata	0,30
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Disegno tratto da Cornaggia Castiglioni Calegari 1978

Descrizione	Il reperto è costituito da una prua affusolata terminante in una lieve protuberanza.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il 1939 e il 1401 a.C.		
C14	3341 ± 115		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Ignoto		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B x 0 X S1	Esame autoptico	No
Bibliografia Sintetica:	<p>ZORZI 1940 F. ZORZI, La palafitta di Barche di Solferino, B.P.I., n.s., IV, (1940), pp. 41-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p>		

ID.	4	Data di rinvenimento	1938
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Barche di Solferino		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.		Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Ex bacino inter-morenico di barche di Solferino		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	Scavo a quadranti della Soprintendenza, precedentemente del Museo di Verona		
Contesto associato	Abitato palafitticolo		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	SI
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	2,53
Larghezza massima conservata	0,67
H sponde conservata	0,15
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

Descrizione	Il reperto è costituito da una prua affusolata terminante in una piccola protuberanza, forse utile alle manovre d'attracco. La poppa è ogivale. Il legno spugnoso mostrava delle fratture al momento del ritrovamento.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il 1939 e il 1401 a.C.		
C14	3341 ± 115		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Ignoto		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B x 0 X S1	Esame autoptico	No
Bibliografia Sintetica:	<p>ZORZI 1940 F. ZORZI, La palafitta di Barche di Solferino, B.P.I., n.s., IV, (1940), pp. 41-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p>		

ID.	5	Data di rinvenimento	1965
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Padenghe, Polpenazze		
Provincia	BS	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Gruppo Grotte Gavardo	Autori recupero	Gruppo Grotte Gavardo
Bacino Idrico di riferimento	Ex bacino inter-morenico di Lucone		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	Durante scavo		
Contesto associato	Abitato palafitticolo		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	3,60
Larghezza massima conservata	0,48
H sponde conservata	0,28
Caviglie	N. d.
Sp. caviglie	N. d.



Piroga del Lucone, foto dall'archivio della Soprintendenza

Descrizione	L'imbarcazione mostra una protuberanza forata a prua, forse utile alle operazioni di rimessaggio. Non si conserva la poppa. Il calco della piroga è esposto al museo di Gavardo.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo	Tra il 1862 e il 1510 a.C.		
C14	3360 ± 50,		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Museo archeologico della Valle Sabbia (Gavardo)- Frammenti		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	A1 x 0 x S3,	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>SIMONI 1966 P. Simoni, Prima campagna di scavo all'ex-lago Lucone di Polpenazze (Brescia), in <i>Annali del Museo di Gavardo</i>, 5, 7-53, 1966.</p>		

ID.	6	Data di rinvenimento	1972
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Selvazzano (nel luogo del ritrovamento di ID 58 e ID 59)		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	"Sabbionari" della ditta "Fratelli Dal Maso"	Autori recupero	Club Sommozzatori Padova
Bacino Idrico di riferimento	Bacchiglione		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessun contesto stratigrafico, pare che nella zona vi sia un "cimitero" di monossili		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	Si
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	7 metri
Larghezza massima conservata	0,80
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	?
Sp. caviglie	N.d.

Descrizione	Il reperto presenterebbe quattro coppie di fori sul fondo, avvicinandosi alla poppa. Non ne vengono segnalate le dimensioni. Indicativamente per il sito di ritrovamento vengono fornite le coordinate 45° 23' 55" N, 11° 46' 41" E WGS 84.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il decimo e il dodicesimo secolo		
C14	1020 ± 50		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	Nessuno		
Luogo di Restauro	Nessuno		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>ALESSIO& al. 1976 M. Alessio, F. Bella, S. Improta, G. Belluomini, G. Calderoni, C. Cortesi, B. Turi, University of Rome carbon-14 dates XIV, in <i>Radiocarbon</i> vol.18,1976, pp. 321-349</p> <p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano, in <i>Patavium</i> ,1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in <i>atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre</i>, Udine, 1984, pp.27-46.</p>		

ID.	7	Data di rinvenimento	1962
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Molina di Ledro		
Provincia	TN	Regione	Trentino-Alto Adige
Autore Ritrovamento.	Tomasi Zorzi	Autori recupero	Tomasi - Zorzi
Bacino Idrico di riferimento	Lago di Ledro		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Limitare del lago, nei pressi dello scavo della palafitta		
Contesto associato	Nessun contesto stratigrafico (il reperto fu sterrato), si presume l'abitato palafitticolo		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza per i Beni Culturali Trento		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	4,44
Larghezza massima conservata	0,75
H sponde conservata	0,40
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Il reperto al museo di Ledro 2019 (Foto A. Lucchini)

Descrizione	Inizialmente rinvenuto in due frammenti, oggi si conserva solo il frammento di prua. La datazione presentata da Castiglioni è discussa, in quanto effettuata su Torba. La superficie del reperto oggi appare poco leggibile per l'applicazione di sostanze.		
Specie legnosa scafo	<i>Abies Alba</i>		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il 2196- 1054 a.C.		
C14	3310 ± 210		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Museo delle palafitte di Mulina di Ledro		
Precedenti collocazioni	Museo di storia naturale di Trento		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	(Stucco di gesso e colore?)		
Precedenti categorie	B2 x 0 x s2	Esame autoptico	Si
Bibliografia	<p>TOMASI 1965 G. Tomasi, Una ulteriore campagna di scavi alla palafitta di Ledro, in <i>Natura Alpina</i>, Trento, 16(4), 1965, pp. 129-130</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p>		

ID.	8	Data di rinvenimento	1899
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Travedona, Varese Località Cassinetta		
Provincia	VA	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Pescatori anonimi	Autori recupero	Pescatori anonimi
Bacino Idrico di riferimento	Lago di Monate		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Dragaggio di parte del lago		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese.		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Parzialmente
Poppa	Si
Lunghezza conservata	3,22
Larghezza massima conservata	0,54
H sponde conservata	0,15
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto dal censimento Perticucci (Archivio della Soprintendenza)

Descrizione	La piroga presentava una prua appuntita già parzialmente conservata al momento del ritrovamento e una poppa ricavata con un taglio perpendicolare al tronco, forse in un secondo momento è stato aggiunto il solco, probabilmente per una tavola con funzione di specchio di poppa, per arrestare l'avanzata delle fratture provocate dalla distorsione del midollo.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il V e la fine del VI secolo d.C.		
C14	Si 1670 ± 50		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Museo archeologico "Giovio" di Como		
Precedenti collocazioni	In possesso del proprietario del lago fino al 1903 (Luigi Borghi)		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B2 x D x S3	Esame autoptico	No
Bibliografia	<p>MAGNI 1903 A. Magni, Navicella preistorica nel lago di Monate, in <i>Rivista archeologica della provincia e dell'antica diocesi di Como</i>, 47, Como 1903, pp. 3-21</p> <p>MAGNI 1904 A. Magni, Notizie archeologiche della provincia: Barchetta preistorica nel lago di Varese, in <<<i>Rivista archeologica della provincia e dell'antica diocesi di Como</i>>>, 48-49, Como 1904, pp. 129-130.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, "Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>MEDAS 2003 S. Medas, Le imbarcazioni monossili ritrovate nei laghi e nei fiumi, in <i>Le palafitte del Lago di Monate. Ricerche archeologiche e ambientali nell'insediamento preistorico del Sabbione</i>, Milano 2003, pp. 30-38.</p>		

ID.	9	Data di rinvenimento	1971
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Lago di Monate		
Provincia	VA	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Lago di Monate		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Subacqueo		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese.		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	Si
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	2,57 (2,55)
Larghezza massima	0,40 (0,45)
H sponde conservata	0,30 (0,25)
Caviglie	N. d.
Sp. caviglie	N. d.



Piroga del Museo di studi Patri a Gallarate (Peticucci 2007)

Descrizione	Attenzione: gli articoli più vecchi descrivono la piroga come quella rinvenuta nel 1971 e non del 1975 (vedi Medas 2003; Peticucci 2007) a riprova vi sarebbe la datazione su Radiocarbon dell'anno 1974 che riporta le misure delle piroghe analizzate. ID 9 mostra caratteri peculiari, la poppa, squadrata, è ricavata dal tronco di cui si compone l'imbarcazione, e presenta una scanalatura semicircolare. Nello scafo vi sono incisi due solchi impressi perpendicolarmente alla lunghezza. la prua è rialzata e frammentaria.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del decimo secolo e il tredicesimo secolo d. C.		
C14	Si, due analisi concordanti: 970± 105; 940 ± 75		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo di Studi Patri di Gallarate		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Laboratorio di Cavriana		
Sostanze applicate	Zuccheri e acetato di cellulosa		
Precedenti categorie	Cx0XS3	Esame autoptico	No
Bibliografia Sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>AZZI, BIGLIOCCA, PIOVAN, C. M. Azzi, L. Bigliocca, E. Piovan, Florence Radiocarbon Dates II, in <i>Radiocarbon</i>, V. 16, N. 1, 1974, pp. 10-14</p> <p>MEDAS 2003 S. Medas, Le imbarcazioni monossili ritrovate nei laghi e nei fiumi, in <i>Le palafitte del Lago di Monate. Ricerche archeologiche e ambientali nell'insediamento preistorico del Sabbione</i>, Milano 2003, pp. 30-38.</p> <p>Relazione Peticucci 2006, Archivio del Centro di Trattamento del Legno bagnato</p>		

ID.	10	Data di rinvenimento	1971
Altri ID.	n.15 (Medas 2003)		
Luogo di Ritrovamento	Lago di Monate		
Provincia	VA	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Club Muscariello, Club sommozzatori Legnago	Autori recupero	Club Muscariello, Club sommozzatori Legnago
Bacino Idrico di riferimento	Lago di Monate		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Il reperto giaceva sul fondo del lago		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologica delle Province di Como, Lecco, Monza e Brianza		
Reperto recuperato	Si		
Reperto Integro	No		
Prua	Parziale		
Poppa	Si		
Lunghezza conservata	3,85 (3,75)		
Larghezza massima	0,65		
H sponde conservata	0,30		
Caviglie	Si		
Sp. caviglie	N.d.		
Descrizione	La piroga contiene tre coppie di fori passanti sul fondo dello scafo e due traversine ricavate nel tronco di cui si compone. La prua e la poppa sono squadrate, la parte di prua conservata termina affusolandosi, l'estremità finale è danneggiata.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine VI secolo e il VII secolo		
C14	1430± 50 (Analisi del laboratorio di Roma tenuta come riferimento); 1580 ± 105 (Analisi di Firenze)		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo archeologico di Varese		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Laboratorio di Cavriana		
Sostanze applicate	Zuccheri e acetato di cellulosa (con conseguente fase di disidratazione)		
Precedenti categorie	C x 0 x S3	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, <i>Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia</i>, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>MEDAS 2003 S. Medas, <i>Le imbarcazioni monossili ritrovate nei laghi e nei fiumi, in Le palafitte del Lago di Monate. Ricerche archeologiche e ambientali nell'insediamento preistorico del Sabbione</i>, Milano 2003, pp. 30-38.</p> <p>ROSSI, OSMIDA 1973, G. Rossi Osmida, <i>Italia sommersa</i>, Longanesi, 1973, pp.29-40</p> <p>AZZI, BIGLIOCCA, PIOVAN, 1974 C. M. Azzi, L. Bigliocca, E. Piovan, <i>Florence Radiocarbon Dates II</i>, in <i>Radiocarbon</i>, V. 16, N. 1, 1974, pp. 10-14.</p> <p>ALESSIO& al. 1976 M. Alessio, F. Bella, S. Improta, G. Belluomini, G. Calderoni, C. Cortesi, B. Turi, <i>University of Rome carbon-14 dates XIV</i>, in <i>Radiocarbon</i>, vol.18,1976, pp. 321-349.</p> <p>Relazione Peticucci 2006, Archivio del Centro di Trattamento del Legno bagnato</p>		



Piroga rinvenuta nel 1971 (ID 10) foto edita in Rossi Osmida 1973

ID.	11	Data di rinvenimento	1975
Altri ID.	N.16 (O. Cornaggia Castiglioni; Medas)		
Luogo di Ritrovamento	Travedona, Lago di Monate		
Provincia	VA	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Franco Marcora	Autori recupero	Volontari
Bacino Idrico di riferimento	Lago di Monate		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Fondo del Lago		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese.		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	5,10
Larghezza massima conservata	0,90
H sponde conservata	0,25
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto della piroga rinvenuta nel 1975 tratta da Medas 2003 (Foto provvisoria)

Descrizione	L'imbarcazione presenta una frattura sul fondo dello scafo, con un vistoso foro verso il fondo. Presenta due fori passanti lungo la chiglia, probabilmente ricavati in antico La prua è appuntita ma parzialmente conservata, la poppa squadrata e ricavata nel tronco usato per lo scafo.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Locale, a 50 m dal lago.		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	D x 0 x S3	Esame autoptico	No
Bibliografia	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <<Preistoria Alpina>>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>RIBOLZI TAMBORINI 1977 Lago di Monate, In <i>Rivista della società storica Varesina</i>, XIII, 1977, p. 256-257.</p> <p>MEDAS 2003 S. Medas, Le imbarcazioni monossili ritrovate nei laghi e nei fiumi, in <i>Le palafitte del Lago di Monate. Ricerche archeologiche e ambientali nell'insediamento preistorico del Sabbione</i>, Milano 2003, pp. 30-38.</p>		

D.	12	Data di rinvenimento	Agosto 1912
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Lago di Bertignano, poco distante dalla strada che porta a Viverone		
Provincia	BI	Regione	Piemonte
Autore Ritrovamento.	Società elettrica alta-Italia	Autori recupero	Società elettrica alta-Italia
Bacino Idrico di riferimento	Laghetto di Bertignano		
Condizione del bacino	(Prosciugamento artificiale)		
Condizioni del ritrovamento	Tra i Sedimenti Lacustri, poco distante dalla strada		
Contesto associato	La società elettrica ha ritrovato il reperto svuotando il laghetto		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e paesaggio per le province di Biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	Si
Prua	Si
Poppa	SI (parziale)
Lunghezza conservata	4,10
Larghezza massima conservata	0,50
H sponde conservata	0,32
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



(Immagine provvisoria)

Descrizione	La prua pare essere appuntita e a passera, la poppa viene descritta come larga e piana per consentire la seduta. La Poppa oggi è frammentaria		
Specie legnosa scafo	<i>Castanea Sativa</i> mill.		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il V e la fine del VI secolo d.C.		
C14	1690 ± 180 (errore consistente 2σ 57 a.C. al 674 d.C.)		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Museo del territorio biellese		
Precedenti collocazioni	Gabinetto delle scienze del Liceo Classico Di Biella, Museo delle Antichità di Torino		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	82 x 82 x S3	Esame autoptico	No
Bibliografia Sintetica	<p>BAROCELLI 1918 P. Barocelli, Notizie di scavi - Laghetto di Bertignano - Piroga preromana in <i>Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti</i>, II.3-4, 1918, pp. 75-77</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, "Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p>		

ID.	13	Data di rinvenimento	1884
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Torbiera di Angera		
Provincia	VA	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Anonimi	Autori recupero	Anonimi
Bacino Idrico di riferimento	Ex bacini lacustri intermorenici tra Angera e Ispra		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	Durante l'estrazione della torba		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese.		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	3,78
Larghezza massima conservata	0,56
H sponde conservata	0,20
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



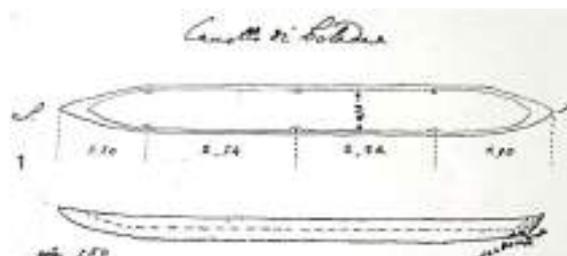
(Piroga dell'Isola Bella, Immagine

provvisoria)

Descrizione	Prua descritta come "rostrata", forse simile a quella del Lucone (ID 5), la poppa era frammentaria già al ritrovamento.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo dell'Isola Bella		
Precedenti collocazioni	Nessuna		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie	A2 x B2 x S1	Esame autoptico	No
Bibliografia	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p>		

ID.	14	Data di rinvenimento	1872
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Torbiera della Polada, Lonato		
Provincia	BS	Regione	Brescia
Autore Ritrovamento.	Anonimo	Autori recupero	Anonimo
Bacino Idrico di riferimento	Ex bacino lacustre iter-morenico della Polada		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	Durante l'escavazione della torba		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Bergamo e Brescia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	8,26
Larghezza massima conservata	0,79
H sponde conservata	0,17
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Rilievo depositato al Museo Pigorini, riportato da Cornaggia Castiglioni 1967 (Immagine provvisoria)

Descrizione:	La piroga presentava 3 coppie di fori ricavati nelle sponde, questa caratteristica non è comune nei ritrovamenti in Italia ed è stata considerata funzionale all'unione con un'altra piroga (O.C. Castiglioni 1967). Prua e poppa erano affusolate.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo	Nel II millennio a.C. (tra il 1864 e il 1451 a. C)		
C14	3330 ± 65 (Indiretta, sulla torba)		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Il reperto non è conservato, vi è un rilievo conservato al Museo Pigorini di Roma		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B x B x S2	Esame autoptico	No
Bibliografia	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p>		

ID.	15	Data di rinvenimento	Marzo 1972
Altri ID.	N.1(Ermentini), N. 4 e 9 (in Fioravanti e Martinelli)		
Luogo di Ritrovamento	Gerre de Caprioli- Bosco Ex Parmigiano		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.		Autori recupero	
Bacino Idrico di riferimento	Po		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Reperto spiaggiato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	2,50
Larghezza massima conservata	0,20
H sponde conservata	No
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto del reperto In Ravasi Barbaglio 2008

Descrizione	Il reperto è stato recuperato in sei frammenti, tra questi è presente la prua che conserva una forma affusolata. Le serie di anelli dei reperti n. 4 e 9 (Identificazione del 2008) coincidono, i pezzi sarebbero infatti relativi entrambi a questa imbarcazione e non a due differenti piroghe.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	Gli anelli sono risultati troppo pochi		
Luogo di Conservazione	Museo Civico di Crema e del Cremasco – Vasca con biocida		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Biocida		
Precedenti categorie	Non assegnata	Esame autoptico	No
Bibliografia	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, <i>Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco.</i> in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2009 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	16	Data di rinvenimento	1967
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Tra Mezzanino e San Cipriano Po		
Provincia	PV	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Po		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Reperto spiaggiato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese.		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Parzialmente
Lunghezza conservata	7,50
Larghezza massima conservata	0,50
H sponde conservata	0,25
Caviglie	No
Sp. caviglie	//



Piroga di San Cipriano Po (Foto A. Lucchini)

Descrizione	La piroga presenta una prua affusolata e rialzata che termina in una protuberanza rettangolare forata (15x 18 cm). la sezione trasversale era piatta, oggi leggermente concava. Le sponde si sviluppano dal fondo con un'angolatura netta. In prossimità della frattura dell'estremità di poppa il fondo si inspessisce. Il reperto si conserva in due pezzi.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la seconda metà del V sec d.C. e la fine del VI secolo		
C14	Si (Relazione INFN 2020)		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Musei Civici di Pavia		
Precedenti collocazioni	Musei Civici di Pavia (esposizione)		
Luogo di Restauro	Nessuno		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie	B1 x O x S1	Esame autoptico	Si
Bibliografia Sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>LUCCHINI, BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, The tree species of Po valley Logboats, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020.</p>		

ID.	17	Data di rinvenimento	1976
Altri ID.	(L'imbarcazione viene id. come Formigara 1973 nell'allestimento, ma non ha le caratteristiche documentate nel vecchio ritrovamento – Presenza della Poppa - piuttosto dell'imbarcazione rinvenuta nella spiaggia di Guastimone) Martinelli n.11		
Luogo di Ritrovamento	Guastimone/ Bertónico		
Provincia	LO	Regione	Lombardia
Autori Ritrovamento		Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	8,25
Larghezza massima conservata	0,68
H sponde conservata	0,35
Caviglie	No.
Sp. caviglie	N.d.



La piroga esposta nella sezione fluviale di Crema (Foto A. Lucchini 2020)

Descrizione	Le sponde sono poco conservate. La sezione dello scafo è piatta. Non sono presenti visibili fori passanti creati intenzionalmente. La poppa e la prua sono entrambe presenti e simili sono affusolate e terminano con una lieve protuberanza squadrata ricavata nel tronco. Si distinguono solo per una sottile differenza di larghezza e per una spaccatura notevole nella poppa.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	-		
C14	-		
Dendrocronologia	76 anelli.		
Luogo di Conservazione	Sezione fluviale del Museo civico di Crema		
Precedenti collocazioni	Chiostro del Museo civico di Crema		
Luogo di Restauro	Chiostro del Museo		
Sostanze applicate	Resine epossidiche Ciba Geigy		
Precedenti categorie	Non assegnata	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, <i>Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco</i> . in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61. Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato CESERANI ERMENTINI 1983 L. Cesarani Ermentini, <i>Le undici piroghe del Museo Civico di Crema</i> , in <i>Insula Fulcheria</i> , XIII, 1983, pp. 41-52. SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, <i>Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici</i> , in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia</i> II 2001, Roma 2002, pp. 111-126		

ID.	18	Data di rinvenimento	2 Giugno 1973
Altri ID.	n. 3 (Ermentini) n.1 (Martinelli, Fioravanti, Ravasi Barbaglio)		
Luogo di Ritrovamento	Cascina Rosetta Formigara		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Sig. Mombelli (BS), geom. Cattaneo (Formigara)	Autori recupero	Sig. Mombelli, geom. Cattaneo, arch. Ermentini
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	Magra del fiume		
Condizioni del ritrovamento	Flottato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	6,40
Larghezza massima conservata	0,50
H sponde conservata	0,36
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N. d.



Foto tratta da
Ermentini 1973

Descrizione	L'imbarcazione si conserva nella sua lunghezza, come in ID 17 è presente un foro rettangolare sulla fiancata nei pressi della poppa, le sponde sono molto danneggiate. Il fondo è piatto e la sezione di poppa rettangolare. È visibile l'incavo per lo specchio di poppa. La prua è appuntita e molto rialzata, lo scafo si assottiglia avvicinandosi ad essa. Il reperto è ben identificabile nelle prime foto della vasca e nelle foto del Museo di Crema del 2008, essendo uno dei reperti più corti esso è posizionato in cima al gruppo.		
Specie legnosa scafo	<i>Castanea Sativa</i> mil.		
Periodo di utilizzo stimato	XI secolo		
C14	Si, inedita (Relazione Martinelli).		
Dendrocronologia	Non è possibile per il numero limitato di anelli		
Luogo di Conservazione	Vasca d'acqua – Museo Civico di Crema e del Cremasco		
Precedenti collocazioni	Vasca d'acqua- magazzino del comune di Crema		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	Non assegnata	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>ERMENTINI 1973 B. Ermentini, Le piroghe preistoriche del museo di Crema e del Cremasco, in <i>Insula Fulcheria</i>, XI-XII, 1973, pp. 55-64.</p> <p>RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, <i>Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco.</i> in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2009 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	19	Data di rinvenimento	6 febbraio 1961
Altri ID.	Inv. 125 (Museo civico di Pizzighettone)		
Luogo di Ritrovamento	Gera di Pizzighettone, loc. Pennellone, Riva sinistra del fiume a monte del Ponte		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Guido Albertoni	Autori recupero	Guido Albertoni
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Durante l'estrazione di ghiaia dal letto del fiume		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	No
Lunghezza conservata	6,28
Larghezza conservata	0,60
H sponde conservata	0,40
Caviglie	Si
Sp. caviglie	<i>Cornus Mas,</i> <i>Quercus sp.</i>



Foto del reperto in museo 2018 (A. Lucchini)

Descrizione	Il reperto è estremamente degradato e ha perso buona parte delle sponde presenti al rinvenimento. Gli spessori, la presenza di quattro caviglie e il durame dello scafo sono gli unici elementi che consentono di ipotizzare i resti di un natante.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il VIII e inizio XI sec. d.C.		
C14	1175 ± 40 Si, inedita, relazione INFN 2020		
Dendrocronologia	Non è possibile per mancanza di anelli		
Luogo di Conservazione	Si, Museo civico di Pizzighettone, inventariata nel 1962		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Presenta alcune tracce di vernice		
Precedenti categorie		Esame autoptico	si
Bibliografia sintetica	<p>Inventario del Museo di Pizzighettone La Provincia di Cremona, articolo 4 gennaio 1961, p.6.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>BARBAGLIO 2007 F. Barbaglio, Le imbarcazioni monossili: La storia, gli studi, le scoperte archeologiche'. In <i>Insula Fulcheria XXXVII</i>, 2007, pp. 145-170.</p> <p>LUCCHINI, BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, The tree species of Po valley Logboats, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020.</p>		

ID.	20	Data di rinvenimento	18 giugno 1973
Altri ID.	N.4 (Ermentini), N.8 (Fioravanti Martinelli)		
Luogo di Ritrovamento	Castiglione D'Adda		
Provincia	LO	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	Ermentini con permesso di Mirabella Roberti
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Era visibile nel letto del fiume a poca distanza dalla riva		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	No
Lunghezza totale/conservata	7,93
Larghezza totale/ conservata	0,73
H sponde totale/ conservata	0,55
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Foto del museo di
Crema tratta da RAVASI
BARBAGLIO 2008

Descrizione	<p>Il reperto al momento del recupero presentava la prua fratturata e non aveva la poppa, sul fondo dello scafo furono rinvenuti quattro fori, in due erano ancora presenti le caviglie. Oggi il reperto è ricoperto di carie cubica.</p> <p>Il reperto è identificabile nelle foto di manutenzione della vasca del 2008.</p>		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il VII secolo e la prima metà del IX d.C.		
C14	Si, Relazione Martinelli (Inedito)		
Dendrocronologia	No, non possibile per mancanza di anelli		
Luogo di Conservazione	Vasca d'acqua – Museo Civico di Crema e del Cremasco		
Precedenti collocazioni	Vasca D'acqua - magazzino comunale di Crema		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	Non assegnata	Esame autoptico	no
Bibliografia	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>ERMENTINI 1973 B. Ermentini, Le piroghe preistoriche del museo di Crema e del Cremasco, in <i>Insula Fulcheria</i>, XI-XII, 1973, pp. 55-64.</p> <p>RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco. in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2009 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	21	Data di rinvenimento	Estate 1974
Altri ID.	N. 5 (Cesarani Ermentini) n.2 (Martinelli, Fioravanti)		
Luogo di Ritrovamento	Binanuova		
Provincia	BS	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Segnalazione degli abitanti	Autori recupero	Ermentini e abitanti
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Flottato		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale/conservata	8,20
Larghezza massima conservata	0,90
H sponde conservata	0,88
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



foto della piroga tratta da Ravasi Barbaglio 2008

Descrizione	L'imbarcazione è di dimensioni notevoli, sul fondo al momento del ritrovamento furono notate delle caviglie ancora in sede. La poppa doveva essere particolarmente sottile mentre la prua presenta un rigonfiamento simile ad un sedile, pure senza chiudersi in una forma rialzata, non si esclude che la poppa fosse munita di uno specchio non preservato. Il reperto è identificabile nelle serie fotografiche di manutenzione della vasca nel 2008.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	Si, Le sequenze sono risultate molto brevi e non hanno trovato confronto		
Luogo di Conservazione	Vasca d'acqua- Museo civico di Crema e del Cremasco		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	BxCxS2	Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>CESERANI ERMENTINI 1983 L. Cesarani Ermentini, Le undici piroghe del Museo Civico di Crema, in <i>Insula Fulcheria</i>, XIII, 1983, pp. 41-52.</p> <p>RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Mercè e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco. in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2009 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	22*	Data di rinvenimento	1976
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento			
Provincia		Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	
Bacino Idrico di riferimento	(Oglio?)		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	5,85
Larghezza massima conservata	0.50
H sponde conservata	0,30
Caviglie	Si
Sp. caviglie	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie)



Foto del reperto A. Lucchini

Descrizione	Tre frammenti di un medesimo scafo. Mostrano segni di un trattamento conservativo reversibile. Il trattamento è solubile in acqua. Il legno risulta particolarmente friabile.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il VIII secolo e la fine del IX secolo d.C.		
C14	(Datazione INFN 2020)		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Sirmione, Castello Scaligero		
Precedenti collocazioni	(Pescarolo?) (Deposito di Peschiera del Garda?)		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Soluzione zuccherina		
Precedenti categorie	Non assegnata	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia</i> II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>LUCCHINI, BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, The tree species of Po valley Logboats, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020.</p>		

ID.	23*	Data di rinvenimento	1° agosto 1974
Altri ID.	n.7 Ermentini, n.6 Martinelli (N.5 Fioravanti)		
Luogo di Ritrovamento	Gabbioneta di Casamento		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	Ermentini
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	abbassamento delle acque		
Condizioni del ritrovamento	N.d. (viene descritto come in acqua, senza ulteriori specificazioni)		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	SI
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza totale/conservata	4,50
Larghezza totale/ conservata	0,70
H sponde totale/ conservata	0,55
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto del reperto durante la pulitura del 2008 (Materiali del Museo di Crema)

Descrizione	Il reperto presentava due grossi fori sul fondo al momento del recupero, uno irregolare di 6 x 9 cm l'altro più regolare, di 2 cm di diametro. La prua veniva descritta come appuntita, dalle foto del 2008 questa conformazione non è più rilevabile.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il X e l'XI secolo d.C.		
C14	(Si, nella relazione Martinelli)		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Vasca d'acqua – Museo Civico di Crema e del Cremasco		
Precedenti collocazioni	Vasca d'acqua - magazzino comunale di Crema		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	BX0XS3	Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <<Preistoria Alpina>>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>ERMENTINI 1973 B. Ermentini, Le piroghe preistoriche del museo di Crema e del Cremasco, in <<Insula Fulcheria>>, XI-XII, 1973, pp. 55-64.</p> <p>RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco. in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2009 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	24	Data di rinvenimento	Metà luglio 1974
Altri ID.	N.8 (Cesarani Ermentini) N.11 (Martinelli)		
Luogo di Ritrovamento	Scandolara ripa d'Oglio- Campo Sgarzina		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Lino Bertoglio	Autori recupero	Ermentini e vari (5 /08)
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Abbassamento dell'Oglio di 2 metri		
Condizioni del ritrovamento	In mezzo al fiume		
Contesto associato	Nessuno, in riva erano visibili le macerie di edifici abbattuti vent'anni prima		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	no
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	7,03
Larghezza conservata	1
H sponde conservata	0,85
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Scandolara Ripa D'Oglio, nel chiostro del museo di Crema. (Da Cesarani Ermentini 1983)

Descrizione	La prua è più alta rispetto al resto dello scafo e appuntita, la poppa tondeggiante è anch'essa leggermente rialzata. L'imbarcazione presenta sulla fiancata destra un particolare foro, con il segno di un vano rettangolare ancora impresso nel legno attorno al foro. La piroga è ad oggi in buono stato di conservazione. In letteratura sono segnalati dei fori per caviglie oggi non più visibili per via della carie cubica.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	La datazione è considerata non affidabile per la contaminazione del campione, ciò trova riscontro con la storia di restauro del reperto.		
C14	(Si Relazione Martinelli)		
Dendrocronologia	No, il legno risultava non penetrabile		
Luogo di Conservazione	Esposta nella sezione fluviale - Museo Civico di Crema e del Cremasco		
Precedenti collocazioni	Chiostro del museo di Crema		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Resine Ciba-Geigy		
Precedenti categorie	BxCxS2	Esame autoptico	si
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163–72.</p> <p>ERMENTINI 1973 B. Ermentini, Le piroghe preistoriche del museo di Crema e del Cremasco, in <i>Insula Fulcheria</i>, XI-XII, 1973, pp. 55-64.</p> <p>RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco. in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	25	Data di rinvenimento	1967
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Tiarno di Sopra -Torbiere del lago d'Ampola		
Provincia	TN	Regione	Trentino-Alto Adige
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Lago D'Ampola		
Condizione del bacino	Torbiera		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza per i beni culturali, Trento		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	1,38
Larghezza massima conservata	0,65
H sponde conservata	0,50
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

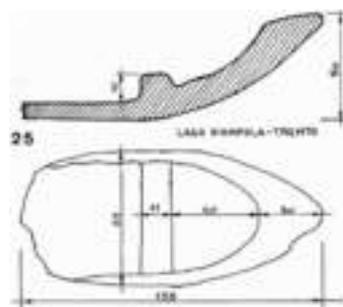


Immagine tratta da Cornaggia Castiglioni 1978

Descrizione	Frammento di prua. La prua è affusolata e rialzata, poco più sotto presenta una traversina ricavata nel tronco usato per lo scafo.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo di Storia Naturale Trento		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B x O x s3	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i> , 14, 1978, pp.163-72.		

ID.	26	Data di rinvenimento	26 giugno 1967
Altri ID.	st. 9938		
Luogo di Ritrovamento	Casalmoro Loc. Villaggio San Rocco		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Gotelli Arturo	Autori recupero	Arturo Gotelli ed Emilio Botturi
Bacino Idrico di riferimento	Chiese		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Flottato		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Cremona, Lodi e Mantova.		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	N0
Lunghezza conservata	6,60 (4,40)
Larghezza massima conservata	0,70
H sponde conservata	0,50 ca
Caviglie	Si
Sp. Caviglie/Tasselli	<i>Quercus sp.</i>



Foto A. Lucchini 2019

Descrizione	Al ritrovamento diversi tasselli erano fissati alle sponde con chiodi in ferro, Mirabelli Roberti chiese di conservare i chiodi separatamente, alcuni sono ancora visibili nei sei tasselli separati dallo scafo. La prua è molto più alta dello scafo e ricavata da un ramo secondario dell'albero. Le fibre del legno si sono ritorte su loro stesse. Il reperto mostra presenza di carie cubica.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Si, magazzino della Soprintendenza in piazzetta S. Barbara (Palazzo Ducale Mantova)		
Precedenti collocazioni	Prima del 22/01/1969 Scuola elementare di Casalmoro, Scantinato della cascina Gotelli, Dal 22 gennaio del 1969 presso il Palazzo Ducale di Mantova e provvisoriamente collocata nel portico prospiciente il cortile della Cavallerizza		
Luogo di Restauro	Nessuno		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B1 x 0 X S1	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	Lettera di Mirabella Roberti 1968 Archivio della Soprintendenza 14 dicembre 1968 CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i> , 14, 1978, pp.163–72.		

ID.	27	Data di rinvenimento	1971
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Appiano		
Provincia	BZ	Regione	Trentino-Alto Adige
Autore Ritrovamento.	Elvino Roveresi	Autori recupero	Club Sommozzatori Bolzano
Bacino Idrico di riferimento	Lago del Monticolo		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Subacqueo		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza per i beni culturali Trento		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	3,16
Larghezza massima conservata	0,68
H sponde conservata	0,40
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Elvino Roveresi con il reperto

Descrizione	La piroga presenta una protuberanza a prua di forma trapezoidale, due traversine ricavate dal tronco di cui è composto lo scafo e una poppa leggermente inclinata, intagliata anche essa nel medesimo materiale. Manca buona parte delle fiancate		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del tredicesimo secolo e l'inizio del XV secolo d.C.		
C14	710 ± 50		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Mostra Archeologica permanente Appiano/ San Michele		
Precedenti collocazioni	Museo di Storia Naturale a Trento		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B1 x D x S3	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i> , 14, 1978, pp.163–72.		

ID.	28	Data di rinvenimento	1893
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Campagna Lupia		
Provincia	VE	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Anonimi operai	Autori recupero	Anonimi operai
Bacino Idrico di riferimento	Medoacus Minor		
Condizione del bacino	(Paleoalveo estinto)		
Condizioni del ritrovamento	Operazioni di bonifica: Scavo dello Scolo del Vecchio Cornio (Sterro)		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per il Comune di Venezia e Laguna		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	6,10
Larghezza massima conservata	0,64
H sponde conservata	0,60
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Foto del reperto 2019 (A. Lucchini)

Descrizione	Imbarcazione completa di prua e poppa. La poppa è a sedile mentre la prua è affusolata, sul fondo scafo sono visibili diversi fori con caviglie ancora in sede.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del X secolo e il XII secolo		
C14	1010 ± 40		
Dendrocronologia	Si, la serie è stata ricavata ma non ha dato risultati		
Luogo di Conservazione	Museo di Storia Naturale di Venezia		
Precedenti collocazioni	Museo civico di Venezia		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	B x O x S2	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>BPI 1894 Anonimo, Canotto preistorico scoperto nel comune di Campagna Lupia, in <i>Bollettino di Paletnologia Italiana</i>, n. 7-9, Roma 1894, p.138</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI 1967 O. C. Castiglioni, Le Piroghe Preistoriche Italiane: Problematiche Ed Inventario Dei Reperti, in <i>Natura</i>, 58, I, 1967, pp. 5-48.</p> <p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calejari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>MARTINELLI; PIGNATELLI 1999 N. Martinelli, O. Pignatelli, Datazione assoluta della piroga di Lova (Venezia). in <i>Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia</i> 49, 1999, pp. 207-212.</p>		

ID.	29	Data di rinvenimento	1940
Altri ID.	Monossile "A"		
Luogo di Ritrovamento	Valle Isola Corte Gaiano		
Provincia	FE	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.		Autori recupero	
Bacino Idrico di riferimento	Paleo delta del Po (spazio Lagunare)		
Condizione del bacino	Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Scavo di canali artificiali per irrigazione agricola		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Polo Museale dell'Emilia-Romagna		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	14,76
Larghezza massima conservata	1,10
H sponde conservata	0,77
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Monossile "A" (Foto A. Lucchini)

Descrizione	Presenza di almeno nove coppie di fori regolari passanti sul fondo dello scafo, alcuni presentano ancora le caviglie, un ultimo foro è spaiato a prua. La poppa è a cucchiaio; la prua è tondeggiante e termina affusolandosi. Il reperto presenta vistosa carie cubica.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	tra la fine del VI e il VI secolo d.C.		
C14	1810±140		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo archeologico nazionale di Ferrara		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Biocida, Resina Acrilica, Resina Alifatica, integrazioni con stucco epossidico		
Precedenti categorie	B x O x S2	Esame autoptico	Si
Bibliografia Sintetica	<p>BELLA CORTESI 1957 F. Bella, C. Cortesi, Attività Del Laboratorio Dell'Università Di Roma per Le Datazioni Con Il C14, in <i>La Ricerca Scientifica</i>, no. 9 1957, pp. 2677-80</p> <p>ALFIERI 1968 N. Alfieri, Tipi navali nel delta antico del Po, in <i>Atti del Convegno Internazionale di Studi sulle Antichità di Classe (Ravenna, 14-17 ottobre 1967)</i>, Ravenna 1968, pp. 187-207</p> <p>PELLICIONI 1983 M. T. Pellicioni, <i>Le Imbarcazioni Antiche Del Delta Ferrarese, In Guide de La Pianura</i>, 1983.</p>		

ID.	30	Data di rinvenimento	1940
Altri ID.	"Monossile B"		
Luogo di Ritrovamento	Valle Isola Corte Gaiano		
Provincia	FE	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.	Anonimi operai	Autori recupero	Fernando Malavolti
Bacino Idrico di riferimento	Paleo delta del Po (spazio Lagunare)		
Condizione del bacino	Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Scavo di canali artificiali per irrigazione agricola		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Polo Museale dell'Emilia-Romagna		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	12,60
Larghezza massima conservata	1,05
H sponde conservata	0,76
Caviglie	Si
Sp. caviglie	No



Monossile " B" (Foto A. Lucchini)

Descrizione	Sono presenti tre fori regolari sul fondo dello scafo (diametro 2, 5 cm circa), alcuni presentano ancora le caviglie. La poppa e la prua son affusolate ed eccetto la differenza dimensionale parrebbero interscambiabili. Il reperto presenta vistosa carie cubica		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	tra la fine del VI e il VI secolo d.C.		
C14	1810±140		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo archeologico nazionale di Ferrara		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Gommalacca, Biocida, Resina Acrilica, Resina Alifatica, integrazioni con stucco epossidico		
Precedenti categorie	C x C1 x S3	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>BELLA CORTESI 1957 F. Bella, C. Cortesi, Attività Del Laboratorio Dell'Università Di Roma per Le Datazioni Con Il C14, in <i>La Ricerca Scientifica</i>, no. 9 1957, pp. 2677-80</p> <p>ALFIERI 1968 N. Alfieri, Tipi navali nel delta antico del Po, in <i>Atti del Convegno Internazionale di Studi sulle Antichità di Classe (Ravenna, 14-17 ottobre 1967)</i>, Ravenna 1968, pp. 187-207</p> <p>PELLICIONI 1983 M. T. Pellicioni, Le Imbarcazioni Antiche Del Delta Ferrarese, In <i>Guide de La Pianura</i>, 1983.</p>		

ID.	31	Data di rinvenimento	1982
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Lago di Bertignano		
Provincia	BI	Regione	Piemonte
Autore Ritrovamento.	Enzo Eulogio (Subacqueo FIAS Biella)	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Lago di Bertignano		
Condizione del bacino	Non sono segnalate particolari		
Condizioni del ritrovamento	Ritrovamento subacqueo		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e paesaggio per le province di Biella, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	3,75
Larghezza massima conservata	0,60
H sponde conservata	0,50
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	//



Il reperto di Bertignano (dettaglio della foto pubblicata su Archeologia Viva 1983)

Descrizione	Piroga di piccole dimensioni con estremità affusolate e poppa forata. Le sue sponde presentano delle fatture.		
Specie legnoso scafo	Populus sp.		
Periodo di utilizzo stimato	(tra il terzo e il secondo millennio a.C.)		
C14	3460 ± 180		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo delle antichità di Torino		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Consolidante non specificato		
Precedenti categorie	N.d.	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>FOZZATI, NISBET 1982: L. Fozzati, R. Nisbet, Archeologia delle acque in Piemonte, in Archeologia Subacquea, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, pp. 101-122. /FOZZATI 1982: L. Fozzati, Lago Bertignano rinvenimento di piroga preistorica, in Quad. soprintendenza archeologica del Piemonte, n.1, 1982, 188-189. /FOZZATI 1983: L. Fozzati, Viverone, Lago di Bertignano. Recupero di una piroga monossile, in Quad. soprintendenza archeologica del Piemonte, n.2, 1983, 190/ GRIVA 1983: L. Griva., Archeologia subacquea. La piroga di Bertignano, in Archeologia Viva, 2.1, pp. 20-25. /MONTINCONI; PANTÒ 2016</p> <p>A. Monticone, G. Pantò, Navegación en las aguas continentales de Piamonte: las piraguas monóxilas del Museo di Antichità di Torino, in <i>Actas del V Congreso Internacional de Arqueología Subacuática (IKUWA V)</i>, Cartagena, 2016.pp. 463-464</p>		

ID.	32	Data di rinvenimento	24 maggio 1976
Altri ID.	10 (L. Ceserani Ermentini) 7 (Martinelli)		
Luogo di Ritrovamento	Pontevico Loc. Alfiano Vecchio		
Provincia	BS	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Segnalazione verificata da Ermentini	Autori recupero	Gruppo subacquei "Corriere della Sera"
Bacino Idrico di riferimento	Fiume Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Incagliato sul fondo del fiume		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia		

Il reperto nella relazione Fioravanti

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	no
Lunghezza conservata	7,69
Larghezza massima conservata	1,17
H sponde conservata	0,89
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Descrizione	Il reperto manca della prua e conserva al momento del ritrovamento solo una parte della poppa. Il reperto è riconoscibile anche nelle foto del 2008 per essere l'unico di notevole larghezza (1,17 m). Nella vasca è sempre stato posizionato sul fondo per contenere all'interno altri reperti.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Utilizzo nel X secolo d.C.		
C14	(Si, Relazione Martinelli)		
Dendrocronologia	Il reperto è stato valutato non idoneo		
Luogo di Conservazione	Vasca d'acqua Museo civico di Crema - non esposto		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	O X D X S2	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	CESARANI ERMENTINI 1983 L. Ceserani Ermentini, Le undici piroghe del Museo civico di Crema, in <<Insula Fulcheria>>, XIII, (1983), pp. 41-52. RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, <i>Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco</i> . In BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61. Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato Relazione FIORAVANTI 2009 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato		

ID.	33	Data di rinvenimento	27 giugno 1976
Altri ID.	N.11 (L.C. Ermentini), 3 (Fioravanti; Martinelli)		
Luogo di Ritrovamento	Corte dei Cortesi		
Provincia	Cr	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	Vigili del fuoco di Cremona; Ermentini
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Magra estiva		
Condizioni del ritrovamento	Emerso per erosione da una sponda del fiume		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	8,25
Larghezza massima conservata	0,86
H sponde conservata	1,05
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Beppe Ermentini con il reperto recuperato (Tratto da L.C. Ermentini 1983)

Descrizione	L'imbarcazione presentava uno specchio di poppa ancora in sede, la prua era appuntita.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	Il reperto è stato campionato, ma non c'è stato riscontro con la serie.		
Luogo di Conservazione	Vasca d'acqua Museo civico di Crema - non esposto		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	C x D1 x S3	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>CESARANI ERMENTINI 1983 L. Ceserani Ermentini, Le undici piroghe del Museo civico di Crema, in <<Insula Fulcheria>>, XIII, (1983), pp. 41-52.</p> <p>RAVASI, BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, <i>Merci e persone sui fiumi. Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco.</i> in BAIONI, FREDELLA 2008, pp. 37-61.</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2009 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	34	Data di rinvenimento	1987
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Abbadia Cerreto Loc. Cascina Isella		
Provincia	Lodi	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	7 (6,90)
Larghezza massima conservata	0,65.
H sponde conservata	0,50.
Caviglie	Si
Sp. caviglie	<i>Quercus sp;</i> <i>Cornus mas</i>



Foto A. Lucchini 2019

Descrizione	Il reperto si compone di un frammento di prua affusolata con diversi fori. Sono presenti cinque caviglie, un foro rettangolare di dimensioni superiori è attraversato da una di queste. Si tratta probabilmente di un tassello di riparazione di cui rimane il solo chiodo ligneo bloccante.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Abbazia dei SS. Pietro e Paolo (Abbadia Cerreto)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Nessuno		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale, Milano, 2008, pp.37-61</p> <p>RIBOLDI 2008 L. Riboldi, Vie d'acqua e itinerari lungo l'Adda tra l'età romana e il medioevo, in Archivio Storico Lodigiano, 2008, pp.205-211.</p> <p>LUCCHINI, BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, The tree species of Po valley Logboats, in Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings, 2020.</p>		

ID.	35	Data di rinvenimento	2003
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Loc. Cascina Barbina		
Provincia	Lodi	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Famiglia Locale	Autori recupero	Ente Parco, Tecne, Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Spiaggiato		
Contesto associato	Il reperto sarebbe stato trovato a poca distanza da un palo lavorato.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Parzialmente
Lunghezza conservata	8,80
Larghezza massima conservata	1,37
H sponde conservata	1
Caviglie	Si
Sp. caviglie	No



La piroga nel 2020 (foto A. Lucchini)

Descrizione	Il reperto mostra una prua "a passera" squadrata mentre l'estremità di poppa conserva ancora l'incavo per lo specchio mobile. Sul fondo dello scafo sono presenti diversi fori disposti in unica linea centrale; sono riempiti in due casi da delle caviglie. La piroga è stata oggetto di diverse vicissitudini mediatriche. Il degrado della piroga è oggi piuttosto avanzato.		
Specie legnosa scafo	<i>Castanea Sativa mill</i>		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del X e l'XI secolo.		
C14	1010 ± 50		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Castiglione D'Adda, Centro visite del Parco Adda Sud		
Precedenti collocazioni	Per un po' di tempo è stata depositata in una vasca scavata nella terra nel parco Adda Sud		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	Nessuna	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>Relazione Tecne 2003 (visionata per gentile concessione dell'archeologa che effettuò l'intervento dott.ssa Susi D'Amato)</p> <p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in <i>Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale</i>, Milano, 2008, pp.37-61</p> <p>MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, Absolute dating of monoxylous boats from northern Italy, in <i>Radiocarbon</i>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.</p>		

ID.	36	Data di rinvenimento	Dicembre 1986
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Cremona, località Capannina – qualche km a monte del Ponte di PO		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Giancarlo Cauzzi	Autori recupero	Volontari e Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Po		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Parzialmente emerso dalla sabbia del fiume, spiaggiato.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	4,50
Larghezza massima conservata	1,30
H sponde conservata	0,65
Caviglie	Si
Sp. caviglie	No



Operazioni di Recupero tratto da (Medas 1994)

Descrizione	Parte di Scafo comprensiva di prua di notevoli dimensioni. Presenterebbe quattro fori nel fondo e spessori con fiancate notevoli (12 cm).		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N. d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Torricella di Sissa, in vasca d'acqua nella sede del Gruppo ecologico padano Riccardo Bacchelli (Parma) (ultimo luogo noto)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	Bx0XS3	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	MEDAS 1994 S. Medas, Un Frammento Di Scafo Monossile Dal Po, in <i>Civiltà Padana. Archeologia e Storia Del Territorio</i> 5, 1994, pp. 29–42.		

ID.	37*	Data di rinvenimento	27 giugno 1974
Altri ID.	N. 6 (L. C. Ermentini) N.5 Martinelli		
Luogo di Ritrovamento	Alfianello		
Provincia	BS	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.		Autori recupero	Ermentini
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Reperto semisommerso e trattenuto da una radice		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	?
Lunghezza conservata	7,20
Larghezza massima conservata	0,65
H sponde conservata	0,27
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto della manutenzione del 2008 (archivio digitale del Museo di Crema)

Descrizione	Il reperto al momento del ritrovamento si presentava come la prua di un'imbarcazione, le sponde erano già quasi completamente perse. Nelle foto del 2008 è visibile anche la seconda estremità anche se molto danneggiata.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	34 anelli		
Luogo di Conservazione	In vasca a Crema; Museo civico di Crema		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	B x O x S1	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia, in <i>Preistoria Alpina</i>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>CESARANI ERMENTINI 1983 L. Ceserani Ermentini, Le undici piroghe del Museo civico di Crema, in <i>Insula Fulcheria</i>, XIII, (1983), pp. 41-52.</p> <p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001</i>, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>Relazioni MARTINELLI 2008 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato</p>		

ID.	38	Data di rinvenimento	1988
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Corte dei Cortesi/ Robecco D'Oglio (CR), Frazione: Monasterolo loc. Geron		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	G.A.F.O	Autori recupero	G.A.F.O /S.T.A.S (1990)
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	periodo di Magra		
Condizioni del ritrovamento	fuoriusciva dalla sponda del fiume (Due tronconi di cui uno solo recuperato)		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	4,20
Larghezza massima conservata	1,15
H sponde conservata	1
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



foto del reperto nel 2019 (A. Lucchini)

Descrizione	Il legno pare ben conservato, alcuni caratteri anatomici sono visibili ad occhio nudo. Il reperto ha una larghezza conservata notevole rispetto alla media dei natanti analizzati. Sono state individuate cinque caviglie disposte in due file perpendicolari alla lunghezza del reperto, una fila da tre più vicina alla prua e una da due. Il campionamento delle caviglie non era possibile in vasca. Prua originariamente arrotondata con apice leggermente appuntito.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d. Possibile		
Luogo di Conservazione	vasca Piena d'acqua nel CTLB (MI)		
Precedenti collocazioni	Castello Scaligero Sirmione (sede della S.T.A.S.), poi Deposito Militare di Peschiera del Garda.		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Biotin e Preventol, biocidi dispersi nell'acqua della vasca		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si, nel 2019
Bibliografia sintetica	<p>MONTA'1990 E. Monta, La stampa 24 agosto 1990, p.15</p> <p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001</i>, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>Relazione PERTICUCCI 2006 Censimento piroghe per la Soprintendenza</p> <p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in <i>Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale</i>, Milano, 2008, pp.37-61</p> <p>LUCCHINI, BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, <i>The tree species of Po valley Logboats</i>, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology For Archaeology And Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020, pp.579-584.</p>		

ID.	39	Data di rinvenimento	1991
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Corte dei Frati Loc. Pieve di Grumone		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Gruppo archeologico Manerbio	Autori recupero	Metamauco coop (1992)
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Flottato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	7,30 (7 m)
Larghezza massima conservata	0,80
H sponde conservata	0,50
Caviglie	Si
Sp. caviglie	<i>Salix sp.</i>



Il reperto al CTLB
(Foto A. Lucchini)

Descrizione	L'imbarcazione presenta una poppa affusolata. La poppa doveva presentarsi originariamente come un piano inclinato ricavato nel tronco, ma è oggi frammentaria. Sono visibili ancora tre fori per caviglie nella parte centrale dello scafo, solo una è pieno.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra fine I'VII e il IX secolo d.C.		
C14	Si (INFN 2020)		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	San Donato Magazzino (2021)		
Precedenti collocazioni	Peschiera del Garda		
Luogo di Restauro	CTLB Milano		
Sostanze applicate	Nessuna (restauro avvenuto mediante essiccazione controllata)		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia II</i> 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Mercè e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in <i>Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale</i>, Milano, 2008, pp.37-61</p> <p>LUCCHINI BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, <i>The tree species of Po valley Logboats</i>, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology And Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020, pp.579-584.</p>		

ID.	40	Data di rinvenimento	1991
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Corte dei Frati Loc. Pieve di Grumone		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Gruppo archeologico Manerbio	Autori recupero	Metamauco coop (1992)
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Flottato, il reperto si era incagliato su un isolotto di detriti con ID 39		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	7,30
Larghezza massima conservata	0,90
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Foto del reperto nel 2019 (A. Lucchini)

Descrizione	Il reperto si conserva in diversi pezzi, lo stato del legno è friabile è presente e ben riconoscibile la prua. Un piccolo frammento potrebbe essere relativo alla poppa. Sui resti dello scafo sono presenti tre fori per caviglie, di cui uno ancora pieno di materiale spugnoso. Visto lo stato di conservazione non è stato prelevato il campione di caviglia.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	San Donato Magazzino (2021)		
Precedenti collocazioni	Peschiera del Garda		
Luogo di Restauro	CTLB Milano		
Sostanze applicate	Nessuna (restauro avvenuto mediante essiccazione controllata)		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia</i> II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in <i>Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale</i>, Milano, 2008, pp.37-61</p> <p>LUCCHINI BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, <i>The tree species of Po valley Logboats</i>, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology And Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020, pp.579-584.</p>		

ID.	41	Data di rinvenimento	1993
Altri ID.	n.21 (Sacchetti)		
Luogo di Ritrovamento	Scandolara Ripa D'Oglio		
Provincia	CR	Regione	
Autore Ritrovamento.	Segnalazione anonima	Autori recupero	(S.T.A.S Roma)1994
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	8,20 (8,56)
Larghezza massima conservata	1,10
H sponde conservata	0,70
Caviglie	SI
Sp. caviglie	<i>Quercus</i> sp



Foto del reperto (Lucchini 2020)

Descrizione	Prua e poppa affusolate. La piroga presenta una coppia di fori quadrangolari al limite delle sponde, vicino alla prua. Sono identificabili alcune caviglie lignee sul fondo dello scafo.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il VI e il VII sec d.C.		
C14	1435 ± 70		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Musei Civici di Crema		
Precedenti collocazioni	Deposito di Peschiera del Garda		
Luogo di Restauro	CTLB (Dal1997)		
Sostanze applicate	Peg		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale, Milano, 2008, pp.37-61</p>		

ID.	42	Data di rinvenimento	1993
Altri ID.	N. 40 (Sacchetti)		
Luogo di Ritrovamento	Piadena, tra Vho e S. Paolo in Ripa d'Oglio		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Segnalazione Prof. Amarilli Corghi	Autori recupero	S.T.A.S. (1994)
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Nel fiume (non è specificato oltre)		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Parzialmente
Poppa	Si
Lunghezza conservata	7
Larghezza massima conservata	0,60
H sponde conservata	0,50
Caviglie	Si
Sp. caviglie	No



Foto del recupero
(Archivio SABAP)

Descrizione	Con il reperto si conservava una sorta di maniglia metallica (ora al CTLB) e lo specchio di Poppa (ora presso il museo Platina)		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il X e il XII secolo		
C14	1055 ± 50		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo archeologico "Platina" di Piadena		
Precedenti collocazioni	Peschiera del Garda- deposito del genio militare		
Luogo di Restauro	CTLB Milano		
Sostanze applicate	PEG- Biocida		
Precedenti categorie	Nessuna	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia</i> II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in <i>Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale</i>, Milano, 2008, pp.37-61</p>		

ID.	43	Data di rinvenimento	Luglio 1995
Altri ID.	St 148034 (Inventario Soprintendenza)		
Luogo di Ritrovamento	Isola Dovarese Loc. La Colonia		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Sig. Luciano Sassi (di Isola Dovarese)	Autori recupero	Metamauco coop. / locali
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Lavori di estrazione in una cava di Sabbia sulla sponda destra del fiume Oglio		
Contesto associato	Deposito fluviale del fiume Oglio		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	11,20
Larghezza conservata	1
H sponde totale/ conservata	0,70
Caviglie	//
Sp. caviglie	//



Foto della piroga vista dall'estremità di prua (A. Lucchini 2020)

Descrizione	Il manufatto è in condizioni di conservazione non ottimali: non sono visibili segni di lavorazione, la carie cubica è particolarmente copiosa, le sponde hanno perso parte dell'altezza descritta nei documenti. In bibliografia viene descritta la presenza di un solco per l'alloggiamento dello specchio di poppa, oggi non più riscontrabile. Lo specchio di poppa non si conservava al ritrovamento, mentre la prua è appuntita e leggermente rialzata rispetto il resto dello scafo.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Epoca di utilizzo	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo civico di Crema (dal 2009)		
Precedenti collocazioni	Peschiera del Garda (dal '95) Museo della scienza e della tecnica di Milano (dal 2002),		
Luogo di Restauro	CTLB (dal 2001)		
Sostanze applicate	Resine epossidiche, soluzione biocida durante la permanenza in vasca		
Precedenti categorie	S2	Esame autoptico	Si, autunno 2020
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia</i> II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>RAVASI BARBAGLIO 2008 T. Ravasi, F. Barbaglio, Merci e persone sui fiumi Le imbarcazioni monossili conservate presso il Museo Civico di Crema e del Cremasco, in <i>Archeotrade. Antichi commerci in Lombardia orientale</i>, Milano, 2008, pp.37-61</p>		

ID.	44	Data di rinvenimento	2012
Altri ID.	n.1 (Asta et al.)		
Luogo di Ritrovamento	Idrovora di Lova		
Provincia	VE	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Soprintendenza	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Medoacus minor		
Condizione del bacino	Paleoalveo/ Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Deposito fluviale, intervento d'emergenza		
Contesto associato	Depositi fluviali		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza archeologia belle arti paesaggio per la provincia di Venezia		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	No
Prua	?
Poppa	?
Lunghezza conservata	3,08
Larghezza massima conservata	0,68
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

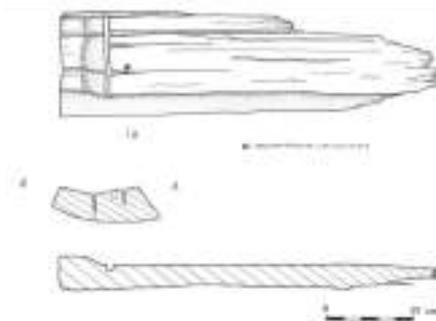


Rilievo tratto da Asta et al. 2014

Descrizione	L'estremità rimanente è stata interpretata come poppa di tipo ogivale. Vista la spaccatura trasversale non si esclude però che possa trattarsi dell'altra estremità.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il X secolo e la prima metà del XI secolo		
C14	1091+/-35		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	//		
Precedenti categorie	B2x S1	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	ASTA et al. 2014 A. Asta, M. Bon, V. Giroto, S. Medas, P. Reggiani, reperti archeologici provenienti dai sedimenti del canale del Cornio (Campagna Lupia, laguna di Venezia): analisi degli scafi monossili ed evidenze faunistiche, in <i>Bollettino del Museo storico naturale di Venezia</i> , 65, 2014, pp. 237-252.		

ID.	45	Data di rinvenimento	2012
Altri ID.	N.3		
Luogo di Ritrovamento	Idrovora di Lova		
Provincia	VE	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Soprintendenza	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Medoacus minor		
Condizione del bacino	Paleoalveo/ Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Deposito fluviale, intervento d'emergenza		
Contesto associato	Depositi fluviali		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza archeologia belle arti paesaggio per la provincia di Venezia		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	2,24
Larghezza massima conservata	0,62
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.

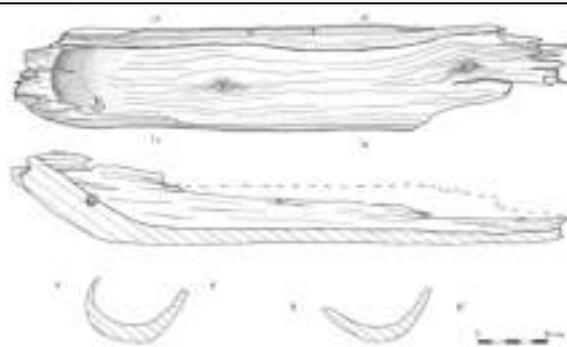


Rilievo tratto da Asta et al. 2014

Descrizione	Il reperto sarebbe un piccolo frammento di scafo con un solco per lo specchio di poppa e un pezzo dello specchio mobile ancora inserito al suo interno. Il solco per lo specchio di poppa si instaura subito dopo un piccolo gradino intagliato nell'estremità del natante. Un cavicchio ligneo riempie un foro dello scafo nei pressi della poppa non è passante.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato			
C14	No		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	//		
Precedenti categorie	D1x	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	ASTA et al. 2014 A. Asta, M. Bon, V. Giroto, S. Medas, P. Reggiani, reperti archeologici provenienti dai sedimenti del canale del Cornio (Campagna Lupia, laguna di Venezia): analisi degli scafi monossili ed evidenze faunistiche, in <i>Bollettino del Museo storico naturale di Venezia</i> , 65, 2014, pp. 237-252.		

ID.	46	Data di rinvenimento	2012
Altri ID.	n.2 (Asta et al.)		
Luogo di Ritrovamento	Idrovora di Lova		
Provincia	VE	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Soprintendenza	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Medoacus minor		
Condizione del bacino	Paleoalveo/ Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Deposito fluviale, intervento d'emergenza		
Contesto associato	Depositi fluviali		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza archeologia belle arti paesaggio per la provincia di Venezia		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	No
Prua	?
Poppa	?
Lunghezza conservata	4,0
Larghezza massima conservata	0,76
H sponde conservata	0,10
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

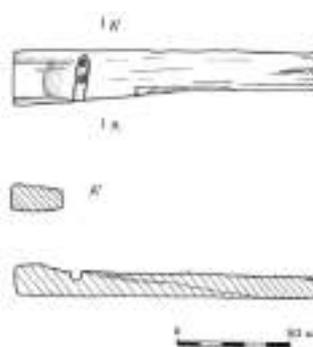


Rilievo tratto da Asta et al. 2014

Descrizione	Il reperto consiste in una estremità ogivale frammentaria e una parte consistente dello scafo. Il tronco da cui è stato ricavato il natante presenta molti nodi e doveva quindi avere in origine altrettanti rami, tagliati per la messa in opera. Proprio per la vicinanza con i rami è possibile che l'estremità si tratti di una prua. Il fondo è descritto come piatto.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del XII secolo e il XII secolo		
C14	828+-30		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	//		
Precedenti categorie	S3	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	ASTA et al. 2014 A. Asta, M. Bon, V. Giroto, S. Medas, P. Reggiani, reperti archeologici provenienti dai sedimenti del canale del Cornio (Campagna Lupia, laguna di Venezia): analisi degli scafi monossili ed evidenze faunistiche, in <i>Bollettino del Museo storico naturale di Venezia</i> , 65, 2014, pp. 237-252.		

ID.	47	Data di rinvenimento	2012
Altri ID.	N.4		
Luogo di Ritrovamento	Idrovora di Lova		
Provincia	VE	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Soprintendenza	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Medoacus minor		
Condizione del bacino	Paleoalveo/ Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Depositi fluviali		
Contesto associato	Nessuno, scavo non stratigrafico		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza archeologia belle arti paesaggio per la provincia di Venezia		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	1,36
Larghezza massima conservata	0,25
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	?
Sp. caviglie	N.d.

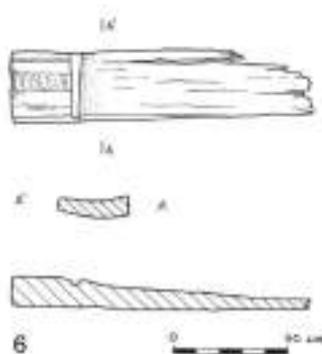


Rilievo tratto da Asta et al. 2014

Descrizione	Piccolo frammento, interpretato come frammento di scafo nell'estremità di poppa di imbarcazione. Il frammento presenta un solco in cui sono visibili due fori, forse per il fissaggio dello specchio di poppa.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	//		
Precedenti categorie	D1	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	ASTA et al. 2014 A. Asta, M. Bon, V. Giroto, S. Medas, P. Reggiani, reperti archeologici provenienti dai sedimenti del canale del Cornio (Campagna Lupia, laguna di Venezia): analisi degli scafi monossili ed evidenze faunistiche, in <i>Bollettino del Museo storico naturale di Venezia</i> , 65, 2014, pp. 237-252.		

ID.	48	Data di rinvenimento	2012
Altri ID.	N.5		
Luogo di Ritrovamento	Idrovora di Lova		
Provincia	VE	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Soprintendenza	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Medoacus minor		
Condizione del bacino	Paleoalveo/ Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Depositi fluviali		
Contesto associato	Nessuno, scavo non stratigrafico		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza archeologia belle arti paesaggio per la provincia di Venezia		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	1,31
Larghezza massima conservata	0,32
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Descrizione	Piccolo frammento, interpretato come frammento di scafo nell'estremità di poppa di imbarcazione. Il frammento presenta un solco in cui sono visibili due fori, forse per il fissaggio dello specchio di poppa.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	//		
Precedenti categorie	D1	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	ASTA et al. 2014 A. Asta, M. Bon, V. Giroto, S. Medas, P. Reggiani, reperti archeologici provenienti dai sedimenti del canale del Cornio (Campagna Lupia, laguna di Venezia): analisi degli scafi monossili ed evidenze faunistiche, in <i>Bollettino del Museo storico naturale di Venezia</i> , 65, 2014, pp. 237-252.		

ID.	49	Data di rinvenimento	1954
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Comacchio, Valle Pega, nei pressi di canale sabbioni, ad est del collettore Spina.		
Provincia	FE	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.	Personale addetto alla custodia di Valle Trebba	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Paleo delta del Po		
Condizione del bacino	Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Durante dei lavori di canalizzazione		
Contesto associato	Nessun contesto stratigrafico		
Soprintendenza di riferimento	Polo Museale dell'Emilia-Romagna		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Parziale
Poppa	Parziale
Lunghezza conservata	5,30
Larghezza massima conservata	0,82
H sponde conservata	0,56
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	//



Piroga rinvenuta a Valle Pega, foto precedente al restauro (da Berti 1987)

Descrizione	L'imbarcazione è di dimensioni ridotte, la prua parzialmente fratturata parrebbe di forma affusolata. Un incavo trapezoidale nella fiancata è stato interpretato da Berti come un tentativo di riparazione. La poppa mostra un intaglio perpendicolare alla lunghezza dell'imbarcazione, compatibile con l'utilizzo di uno specchio di Poppa mobile.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Magazzini del Museo archeologico nazionale di Ferrara		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Il reperto non risulta restaurato		
Sostanze applicate	Nessuna nota, si conserva in due tronconi ultima attestazione (1995)		
Precedenti categorie		Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica	<p>PELLICIONI 1983 M. T. Pellicioni, <i>Le Imbarcazioni Antiche Del Delta Ferrarese, In Guide de La Pianura</i>, 1983.</p> <p>BERTI 1987 F. Berti, <i>Rinvenimenti di archeologia fluviale ed endolagunare del delta ferrarese</i>, in <i>Archeologia Subacquea</i> 3, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, Roma 1987, pp. 19-38.</p> <p>MARCHESI 1995 M. Marchesi, <i>Imbarcazioni Monossili e Vie d'acqua Interne Nel Delta Del Po</i>, in <i>Ocnus. Quaderni Della Scuola Di Specializzazione in Archeologia</i>, n. 3, 1995, pp. 109-123.</p>		

ID.	50	Data di rinvenimento	1956
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Comacchio, Valle Rillo, sesto appoderamento Ovest del collettore Spina quasi a ridosso della strada di Portorose		
Provincia	FE	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.	Anonimi	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Paleo delta del Po		
Condizione del bacino	Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Durante dei lavori agricoli		
Contesto associato	Nessun contesto stratigrafico		
Soprintendenza di riferimento	Polo Museale dell'Emilia-Romagna		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Parziale
Poppa	Parziale
Lunghezza conservata	8,36
Larghezza massima conservata	0,80
H sponde conservata	0,45
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	//



L'imbarcazione nella sua vecchia collocazione alla Sivalco spa. (foto provvisoria da Berti 1987)

Descrizione	L'imbarcazione che conserva buona parte della sua lunghezza presenta una prua affusolata con alcune lacune, la poppa presenta l'incavo per lo specchio di poppa mobile che però non è stato rinvenuto. Verso Poppa è presente un foro trapezoidale con la presenza del relativo tassello ancora in sede, verso prua è ravvisabile un foro passante di diametro 1,6 cm, privo di elemento di chiusura.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo del Delta di Comacchio		
Precedenti collocazioni	Silvaco, Manifattura dei Marinati		
Luogo di Restauro	Manifattura dei Marinati;		
Sostanze applicate	PEG, integrazione delle lacune con stucco utilizzo di traversine metalliche		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>PELLICIONI 1983 M. T. Pellicioni, <i>Le Imbarcazioni Antiche Del Delta Ferrarese, In Guide de La Pianura</i>, 1983.</p> <p>BERTI 1987 F. Berti, <i>Rinvenimenti di archeologia fluviale ed endolagunare del delta ferrarese</i>, in <i>Archeologia Subacquea</i> 3, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, Roma 1987, pp. 19-38.</p> <p>MARCHESI 1995 M. Marchesi, <i>Imbarcazioni Monossili e Vie d'acqua Interne Nel Delta Del Po</i>, in <i>Ocnus. Quaderni Della Scuola Di Specializzazione in Archeologia</i>, n. 3, 1995, pp. 109-123.</p>		

ID.	51	Data di rinvenimento	1922
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Valle Volta, comune di Massafiscaglia, loc. Corte Giulietta		
Provincia	FE	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.	Anonimi operai	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Paleoalveo del Po di Volano (delta del Po)		
Condizione del bacino	Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Durante lo scavo di un nuovo canale		
Contesto associato	Stratigrafia alluvionale		
Soprintendenza di riferimento	Polo Museale dell'Emilia-Romagna		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Parziale
Poppa	SI
Lunghezza conservata	12,60
Larghezza massima conservata	0,92
H sponde conservata	0,40
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	//



Piroga di Vale Volta al momento del ritrovamento (Berti 1987)

Descrizione	L'imbarcazione presentava una prua affusolata, danneggiata durante l'estrazione e una poppa ogivale con un sedile piatto e squadrato ricavata all'estremità del tronco. Il reperto presenterebbe un foro trapezoidale sul fondo, probabilmente per l'inserimento di un tassello.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Pezzi del reperto furono trasportati nei magazzini del museo civico di Bologna (ultima segnalazione)		
Precedenti collocazioni	Nessuno		
Luogo di Restauro	Reperto non restaurato		
Sostanze applicate	Nessuna nota		
Precedenti categorie		Esame autoptico	NO
Bibliografia sintetica	<p>PELLICIONI 1983 M. T. Pellicioni, <i>Le Imbarcazioni Antiche Del Delta Ferrarese, In Guide de La Pianura</i>, 1983.</p> <p>BERTI 1987 F. Berti, <i>Rinvenimenti di archeologia fluviale ed endolagunare del delta ferrarese</i>, in <i>Archeologia Subacquea</i> 3, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, Roma 1987, pp. 19-38.</p> <p>MARCHESI 1995 M. Marchesi, <i>Imbarcazioni Monossili e Vie d'acqua Interne Nel Delta Del Po</i>, in <i>Ocnus. Quaderni Della Scuola Di Specializzazione in Archeologia</i>, n. 3, 1995, pp. 109-123</p>		

ID.	52	Data di rinvenimento	1977
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Limena		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	Soprintendenza e comune
Bacino Idrico di riferimento	Brenta		
Condizione del bacino	Magra		
Condizioni del ritrovamento	Flottata sulla riva		
Contesto associato	nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	7,40
Larghezza massima conservata	0,85
H sponde conservata	0,60
Caviglie	//
Sp. caviglie	//



foto provvisoria

Descrizione	Il reperto, dopo esser stato a lungo immerso in acqua in un deposito comunale, sarebbe stato trasferito in un deposito della Soprintendenza nell'Arsenale di Venezia.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Depositi della Soprintendenza- Arsenale di Venezia		
Precedenti collocazioni	Teatro/cinematografo comunale		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Il reperto dovrebbe esser ancora conservato in vasca d'acqua		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	ROSSO 1984, A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre, Udine, 1984, pp.27-46.		

ID.	53	Data di rinvenimento	Dopo 1990
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Fiume Stella, vicinanze di San Giorgio di Nogaro		
Provincia	UD	Regione	Friuli-Venezia Giulia
Autore Ritrovamento.	Francesca Bressan	Autori recupero	Non recuperata
Bacino Idrico di riferimento	Stella		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Subacqueo		
Contesto associato	Nessuno noto		
Soprintendenza di riferimento	La Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio del Friuli-Venezia Giulia		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	N.d.
Prua	N.d.
Poppa	N.d.
Lunghezza conservata	N.d.
Larghezza massima conservata	N.d.
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

Descrizione	Frammento di imbarcazione rinvenuto durante ricognizione subacquea		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del VIII secolo e il X sec. d.C.		
C14	1105 ± 45		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxyloous boats from northern Italy</i> , in <i>Radiocarbon</i> , n. 51, 2, 2009, pp.413-414.		

ID.	54	Data di rinvenimento	9 marzo 1956
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Piazzola sul Brenta Loc. Salina Bergamin		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Brenta		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Flottato-emerso		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	4,44
Larghezza conservata	0,50
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Descrizione	Il reperto sarebbe stato recuperato in contemporanea con un secondo spezzone. In questo è ben identificabile la prua e vengono segnalati quattro fori sulla sponda destra, secondo il resoconto più recente si tratterebbe di punti di campionamento, ma il numero di prelievi risulta insolito non si esclude che siano antichi.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Si, XI-XII secolo		
C14	980 ± 40		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	Ultimo Luogo noto (Museo degli Eremitani)		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie	B x 0 X S2	Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica	<p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, <i>Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano</i>, in <i>Patavium</i> ,1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, <i>Le imbarcazioni monossili del Veneto</i>, in atti del Convegno: <i>La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre</i>, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxyulous boats from northern Italy</i>, in <i>Radiocarbon</i>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.</p> <p>ASTA 2005 A. Asta, <i>Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati</i>, in <i>Bollettino del Museo Civico di Padova</i>, XCIV ,2005, p. 77-95</p>		

ID.	55	Data di rinvenimento	23/24 luglio 1959
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Pieve di Curtarolo		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	(Operai Cantiere fratelli Tellatin)	Autori recupero	(Operai Cantiere fratelli Tellatin)
Bacino Idrico di riferimento	Brenta		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Ritrovato durante l'estrazione di sabbia		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	2,80
Larghezza massima conservata	0,88
H sponde conservata	0,44
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Da Rosso 1984, imbarcazioni rinvenute nel Brenta

Descrizione	Estremità di poppa di piroga, sulla fiancata destra è presente un foro di grandi dimensioni. Il reperto è molto degradato e presenta una sezione semicircolare al terminare dell'estremità rimasta. La foto che si propone riguarda i due monconi che secondo Prosdocimi furono rinvenuti nel Brenta nel 1959 (Rosso suggerisce un'attribuzione della foto alla piroga del 1961 ma non spiegherebbero le due parti disgiunte).		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del X secolo e il XII secolo		
C14	1010 ± 40		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Ultimo Luogo noto (Museo degli Eremitani)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie	A2xDxS1	Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica:	<p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano, in <i>Patavium</i>, 1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxyulous boats from northern Italy</i>, in <i>Radiocarbon</i>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.</p> <p>ASTA 2005 A. Asta, Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati, in <i>Bollettino del Museo Civico di Padova</i>, XCIV, 2005, p. 77-95</p>		

ID.	56	Data di rinvenimento	Marzo 1956
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Piazzola del Brenta Loc. Salina Bergamin		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Brenta		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Flottato-emerso		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza totale/conservata	5,08
Larghezza totale/ conservata	0,85
H sponde totale/ conservata	0,43
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

Note fisiche particolari	La bibliografia è discorde nell'attribuire lo spezzone ID 56 al pezzo mancante di Id 54, recuperato lo stesso giorno. Sul reperto vengono descritti fori di piccole dimensioni (alcuni potrebbero essere proprio caviglie). La poppa si compone di un piccolo sedile.		
Descrizione della Poppa			
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del XI sec. d.C. e la prima metà del XIII sec. d.C.		
C14	920 ± 40		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	Ultimo Luogo noto (Museo degli Eremitani)		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie		Esame autoptico	no
Bibliografia	<p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, <i>Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano</i>, in <i>Patavium</i>, 1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, <i>Le imbarcazioni monossili del Veneto</i>, in atti del Convegno: <i>La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre</i>, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxylous boats from northern Italy</i>, in <i>Radiocarbon</i>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.</p> <p>ASTA 2005 A. Asta, <i>Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati</i>, in <i>Bollettino del Museo Civico di Padova</i>, XCIV, 2005, p. 77-95</p>		

ID.	57	Data di rinvenimento	4 agosto 1961
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Curtarolo Giarona		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Operai ditta Mason	Autori recupero	Operai ditta Mason
Bacino Idrico di riferimento	Brenta		
Condizione del bacino	A tre metri di profondità (non è specificato se nel letto del Brenta o dal Piano di calpestio)		
Condizioni del ritrovamento	Attività di dragaggio		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale/conservata	7,97
Larghezza totale/ conservata	0,98
H sponde totale/ conservata	0,55
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

Note fisiche particolari	Scafo monossile che conserva parte della prua e della poppa. La prua è a punta e sia alza rispetto al resto dello scafo. La poppa presenta un piano, forse utilizzato come sedile. La poppa è tagliata trasversalmente forse per l'inserimento di un transetto.		
Descrizione della Poppa e della prua			
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra XI-e XIII secolo d.C.		
C14	950 ± 40		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	Ultimo Luogo noto (Museo degli Eremitani)		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie		Esame autoptico	no
Bibliografia	<p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, <i>Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano</i>, in <i>Patavium</i>, 1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, <i>Le imbarcazioni monossili del Veneto</i>, in atti del Convegno: <i>La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre</i>, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxylous boats from northern Italy</i>, in <i>Radiocarbon</i>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.</p> <p>ASTA 2005 A. Asta, <i>Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati</i>, in <i>Bollettino del Museo Civico di Padova</i>, XCIV, 2005, p. 77-95</p>		

ID.	58	Data di rinvenimento	1972
Altri ID.	Anche detta "Selvazzano 2"		
Luogo di Ritrovamento	Tencarola di Selvazzano (Insieme ID 85 e ID 6)		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	"Sabbionari" della ditta "Fratelli Dal Maso"	Autori recupero	Club Sommozzatori Padova
Bacino Idrico di riferimento	Bacchiglione		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessun contesto stratigrafico, pare che nella zona vi sia un "cimitero" di monossili		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	SI
Reperto Integro	No
Prua	SI
Poppa	No
Lunghezza conservata	fu 16 (15,54)
Larghezza massima conservata	1,10
H sponde conservata	0,80
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Foto del reperto (A. Lucchini)

Descrizione	Piroga di notevole lunghezza, presenta una prua rettangolare con segni di frattura		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la seconda metà dell'ottavo secolo e l'inizio del nono secolo d.C.		
C14	1200±50 BP		
Dendrocronologia	721+21 L'ultimo anello rinvenuto è relativo all'anno 727 (durame)		
Luogo di Conservazione	Castello di San Martino della Vaneza, Cervarese Santa Croce (PD)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Ex Macello di Padova		
Sostanze applicate	PEG		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>ALESSIO& al. 1976 M. Alessio, F. Bella, S. Improta, G. Belluomini, G. Calderoni, C. Cortesi, B. Turi, University of Rome carbon-14 dates XIV, in <i>Radiocarbon</i> vol.18, 1976, pp. 321-349</p> <p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano, in <i>Patavium</i> ,1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in <i>atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre</i>, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>MARTINELLI, KROMER 2002, N. Martinelli, B. Kromer, A new oak chronology for early medieval times in the Veneto region. In D'Amico C, editor. <i>Atti del Secondo Congresso Nazionale di Archeometria</i>, Bologna, pp. 293-304.</p> <p>MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxylous boats from northern Italy</i>, in <i>Radiocarbon</i>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.</p>		

ID.	59	Data di rinvenimento	Estate 2001
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	100 metri ad ovest dal Ponte di Boretto-Viadana		
Provincia	RE	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.		Autori recupero	
Bacino Idrico di riferimento	fiume Po		
Condizione del bacino	Magra, viene segnalato un evento alluvionale importante nell'autunno 2000		
Condizioni del ritrovamento	Reperto spiaggiato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	10,30
Larghezza massima conservata	1,25
H sponde conservata	0,63
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Piroga di Boretto (Foto di A. Lucchini)

Descrizione	Il natante presenta fattezze asimmetriche forse da connettersi ad un utilizzo in coppia. La poppa ha la forma di un gradino rialzato e presenta un incavo per l'inserimento di uno specchio di poppa mobile. Al momento del ritrovamento erano visibili ventisette fori di caviglie del diametro compreso tra i 2 e 1,6 cm. Venti erano disposti a linee di dieci, sul fondo e sulla fiancata destra, sette sulla fiancata sinistra. Altri quattro fori erano visibili sulla prua. La prua è affusolata ma mostra un'incurvatura solo nel lato sinistro. A poca distanza dalla prua sullo stesso fianco è presente un incavo rettangolare di 4 cm di profondità.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del VI secolo d.C. e la prima metà del VII secolo d.C.		
C14	1420±40 BP		
Dendrocronologia	Effettuata dalla dott.ssa Martinelli, per ora la serie di 174 anelli non ha dato correlazione.		
Luogo di Conservazione	Museo del Po di Boretto		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Soluzione Zuccherina		
Precedenti categorie	S3	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxyloous boats from northern Italy</i> , in <i>Radiocarbon</i> , n. 51, 2, 2009, pp.413-414. MEDAS 2014 S. Medas, <i>La piroga rivenuta nel fiume Po presso Boretto (Reggio Emilia)</i> , in A. Asta, G. Caniato, D. Gnola, in <i>Navis</i> 5. Archeologia, 2014, pp.141-147		

ID.	60	Data di rinvenimento	Maggio 2000
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Monticelli D'Ongina		
Provincia	PC	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.	Oscar Gandini	Autori recupero	Gruppo Culturale Mostre di Monticelli d' Ongina
Bacino Idrico di riferimento	Po		
Condizione del bacino	Secca		
Condizioni del ritrovamento	Reperto spiaggiato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Parma e Piacenza		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	5,25
Larghezza massima conservata	0,80
H sponde conservata	0,55
Caviglie	Si
Sp. caviglie	1 visibile (dopo il trattamento)



(Foto Lucchini 2021)

Descrizione	Il reperto presenta una prua appuntita e rialzata, ricavata in un risparmio del tronco a prua di limitata protuberanza. È presente anche parte dello scafo retrostante. Sul fondo sono stati rinvenuti dei fori con caviglie ancora in sede.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra l'inizio del settimo secolo e la prima metà del nono secolo		
C14	1350±60		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Acquario del Po Rocca Pallavicino Casali di Monticelli D'Ongina		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Sotterranei di Rocca Pallavicino Casali Monticelli D'Ongina		
Sostanze applicate	Preventol e biocidi, Peg 1400, Peg 1500		
Precedenti categorie	Esame autoptico	Si	
Bibliografia sintetica	ALLINI, ASTA, MEDAS, MIARI, 2014 A. Allini, A. Asta, S. Medas, M. Miari, <i>Due piroghe rinvenute nel fiume Po presso Monticelli D'Ongina (PC) e Spinadesco (CR) (Reggio Emilia)</i> , in A. Asta, G. Caniato, D. Gnola, in <i>Navis</i> 5. Archeologia, 2014, pp. 117-124.		

ID.	61	Data di rinvenimento	2009
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Ponte di Piave, Fraz. Negrisia, Loc. Case Brusae		
Provincia	TV	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Anonimo	Autori recupero	Comune di Ponte di Piave, Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Piave		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Emerso in due tronconi distanti 300 metri l'uno dall'altro		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio per l'area metropolitana di Venezia e le provincie di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	6,40 (6,46)
Larghezza massima conservata	0,60
H sponde conservata	0,46
Caviglie	No
Sp. caviglie	//



Reperto di Ponte di Piave (foto Lucchini 2020)

Descrizione	L'imbarcazione è stata trovata spaccata in due metà, essa conserva buona parte della prua e della poppa. La prua è affusolata e anticipata da un piccolo gradino termina con una piccola protuberanza rettangolare. La poppa termina anche essa affusolandosi, ma con una curvatura più piena di quella della prua; è ricavata sempre dal tronco e si distingue dal resto dello scafo per un aumento di spessore. Buona parte delle sponde si conserva, nonostante diverse fratture. Gli spessori sono piuttosto sottili.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Nella seconda metà del IX secolo		
C14	1321±45; 1280±45		
Dendrocronologia	Si, la serie tuttavia non ha corrispondenze con quella italiane		
Luogo di Conservazione	Scuola elementare di Ponte di Piave		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Peg		
Precedenti categorie	B1x S3xB2	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	MEDAS 2009, S. Medas, <i>Rinvenimento di una piroga monossile altomedievale dal fiume Piave in territorio di Ponte di Piave (Treviso)</i> , In <i>Archeologia Veneta</i> , XXXI, 2009, pp. 123-137 PEZZO & al. 2010 M. I. Pezzo, G. Quarta, S. Medas, S. Marconi, J. Rizzi, L. Calcagnile, M. D'Elia, <i>Datazione assoluta della piroga monossile di Ponte di Piave (TV) Analisi Dendrocronologiche e radiocarboniche</i> in <i>Annali del Museo civico di Rovereto</i> , vol. 25, 2010, pp. 91-101.		

ID.	62	Data di rinvenimento	2001
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Legnago Loc. Porto di Legnaro		
Provincia	VR	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Pier Giorgio Zanon	Autori recupero	Metamauco coop.
Bacino Idrico di riferimento	Adige		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Rinvenuto lungo la sponda dell'Adige		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza totale/conservata	8,60
Larghezza totale/ conservata	2,50
H sponde conservata	0,50 ca.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Piroga di Legnago, foto del recupero da parte dei vigili del fuoco

Descrizione	L'imbarcazione mancante della poppa mostra una sorta di prua "a passera" piatta nella superficie che volge all'acqua e squadrata. Questa caratteristica è simile a quella della piroga di Barbina rinvenuta nell'Adda.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Vasca di vetroresina piena d'acqua- Arsenale di Venezia		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	FOZZATI 2002 L. Fozzati, L'Adige regala una piroga medievale, in "Laguna Mare", anno 2, n. 2, aprile maggio, 2002, pp. 26-27		

ID.	63	Data di rinvenimento	1969
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Motta di Costigliole d'Asti		
Provincia	AT	Regione	Piemonte
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Tanaro		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Durante l'estrazione di sabbia		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti e Cuneo		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	5,14
Larghezza massima	0,76
H sponde conservata	0,48
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

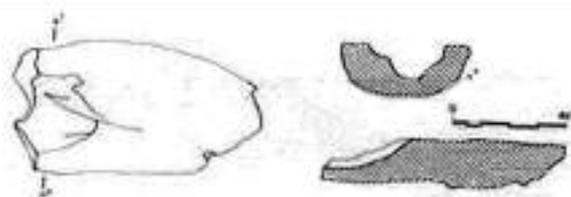


Reperto di Motta di Costigliole

Descrizione	L'imbarcazione è ricavata da un legno ricco di nodi e mostra molte distorsioni già al momento del ritrovamento. Sono ravvisabili due solchi lungo la prua. Prua appuntita e rialzata, poppa ricavata con taglio perpendicolare netto dal tronco, lo stesso taglio è riportato anche all'interno.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus Pedunculata</i> (Farnia)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo delle Antichità di Torino		
Precedenti collocazioni	Soprintendenza del Piemonte		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Paraffina		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>CORNAGGIA CASTIGLIONI, CALEGARI 1978 O. C. Castiglioni, G. Calegari, <i>Le Piroghe Monossili Italiane. Nuova Tassonomia. Aggiornamenti. Iconografia</i>, in <<Preistoria Alpina>>, 14, 1978, pp.163-72.</p> <p>FOZZATI, NISBET 1982 L. Fozzati, R. Nisbet, <i>Archeologia delle acque in Piemonte</i>, in <i>Archeologia Subacquea</i>, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, pp. 101-122.</p> <p>MONTINONE; PANTÒ 2016 A. Monticone, G. Pantò, <i>Navegación en las aguas continentales de Piemonte: las piraguas monóxilas del Museo di Antichità di Torino</i>, in <i>Actas del V Congreso Internacional de Arqueología Subacuática (IKUWA V)</i>, Cartagena, 2016. pp. 463-464</p>		

ID.	64	Data di rinvenimento	1980
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Viverone, Lago di Viverone		
Provincia	VC	Regione	Piemonte
Autore Ritrovamento.	Anonimo pescatore	Autori recupero	1980 (Vari)
Bacino Idrico di riferimento	Lago di Viverone		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Subacqueo		
Contesto associato	Nessuno, presunto palafitticolo		
Soprintendenza di riferimento			

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	Si
Prua	No
Poppa	?
Lunghezza conservata	0,85
Larghezza massima conservata	0,48
H sponde conservata	0,17
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Rilievo de frammento di piroga di Viverone
(Fozzati Nisbet 1982)

Descrizione	Il frammento pare conservare segni di lavorazione, nonostante sia molto danneggiato per le dimensioni è stato interpretato come parte di una poppa, ma non si esclude che possa essere una prua con dimensioni e configurazione inusuale per i reperti del comprensorio fin qui noti. L'interpretazione del reperto come natante è incerta.		
Specie legnosa scafo	<i>Fraxinus excelsior</i> L. (Frassino)		
Periodo di utilizzo	Tra il 4047 e 3534 a.C. (2σ)		
C14	5010±110		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Magazzini della missione archeologica subacquea Viverone		
Precedenti collocazioni	nessuna		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie		Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica	FOZZATI; NISBET 1982 L. Fozzati, R. Nisbet, Archeologia delle acque in Piemonte, in Archeologia Subacquea, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, pp. 101-122.		

ID.	65	Data di rinvenimento	1972 (?)
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Antignano Loc. Perosini		
Provincia	AT	Regione	Piemonte
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Tanaro		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Zona a fondo sabbioso del fiume		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti e Cuneo		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	3,54
Larghezza massima conservata	0,52
H sponde conservata	0,42
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto del reperto (da Monticone Pantò 2016)

Descrizione	Il reperto fu ritrovato inizialmente in due tronconi. La prua fu portata a Torino. Il fondo è descritto come piatto, il natante è molto stretto e presenta dei solchi paralleli a due metri della prua. La prua è estremamente affusolata e termina con una sezione squadrata, sulla stessa è visibile un foro passante.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus Pedunculata</i> (Farnia)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo delle antichità di Torino		
Precedenti collocazioni	Museo archeologico di Asti		
Luogo di Restauro	Soprintendenza Archeologica del Piemonte (1982)		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica:	FOZZATI; NISBET 1982 L. Fozzati, R. Nisbet, Archeologia delle acque in Piemonte, in Archeologia Subacquea, suppl. del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali ed Ambientali, pp. 101-122. MONTINCONE; PANTÒ 2016 A. Monticone, G. Pantò, Navegación en las aguas continentales de Piamonte: las piraguas monóxilas del Museo di Antichità di Torino, in Actas del V Congreso Internacional de Arqueología Subacuática (IKUWA V), Cartagena, 2016.pp. 463-464		

ID.	66	Data di rinvenimento	Settembre 1982
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Torre d'Isola Loc. Canarazzo		
Provincia	PV	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Anonimo pescatore	Autori recupero	Ditta Moncalvi JGB; Gruppo Archeologico Pavese
Bacino Idrico di riferimento	Ticino		
Condizione del bacino	Non sono segnalate particolari circostanze metereologiche		
Condizioni del ritrovamento	Trascinato dalla corrente		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Monza-Brianza e Pavia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	8,33
Larghezza massima	1,30
H sponde conservata	0,35
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



*foto dall'archivio della
Soprintendenza
Sabap*

Descrizione	Mostra segni di una riparazione, forse identificabile come incastro a coda di rondine, nelle vicinanze della riparazione c'è un foro passante. Oggi questi elementi non sono visibili per via del rivestimento di Paraloid e della scarsa visibilità nei locali. Prua triangolare affusolata e poppa arrotondata senza sedile.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra il VI a.C. e il I a.C.		
C14	2230 ± 100 BP		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Sotterranei dei musei civici di Pavia		
Precedenti collocazioni	Piscina comunale (1983)		
Luogo di Restauro	Sotterranei dei musei civici di Pavia (dal 1984)		
Sostanze applicate	Paraloid 10% applicazione esterna durante l'essiccazione naturale		
Precedenti categorie	N.d.	Esame autoptico	Si, Autunno 2018
Bibliografia sintetica	<p>PALESTRA 1982 W. Palestra, Pavia, loc. Canarazzo. Piroga monossile protostorica, in <i>NSAL</i>, 1982, p. 39;</p> <p>PROTOCOLLO N.1478 LS/DR 7.3.83 Della Soprintendenza archeologica della Lombardia, indirizzato all'assessore della cultura di Pavia e al Direttore dei Musei Civici</p> <p>PERACE 1994 M. Perace, Il territorio di Milano e Pavia tra Mesolitico e prima età del Ferro. Dalla carta archeologica alla ricostruzione del paesaggio, Firenze 1994, p. 116</p> <p>BARBAGLIO 2007 F. Barbaglio, Le imbarcazioni monossili: La storia, gli studi, le scoperte archeologiche, in <i>Insula Fulcheria</i>, XXXVII, 2007, pp. 144-170</p>		

ID.	67	Data di rinvenimento	23 24 luglio 1959
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Pieve di Curtarolo		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Brenta		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Attività di dragaggio		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	No
Lunghezza conservata	5,25
Larghezza massima conservata	0,57
H sponde conservata	0,50
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

Descrizione	Il reperto emerse già fortemente degradato, con fessurazioni e accartocciato su sé stesso. Sono presenti un foro di 10 cm di diametro sulla fiancata destra e uno di due cm sul bordo. Un' estremità sarebbe a punta, mentre la seconda è mancante, non è stata fatta l'identificazione della prua o della poppa.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo Eremitani Padova		
Precedenti collocazioni	Nessuna		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Sono state applicate all'interno delle centine di legno per tentare di fermare la torsione		
Precedenti categorie		Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica	<p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano, in Patavium ,1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>ASTA 2005 A. Asta, Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati, in Bollettino del Museo Civico di Padova, XCIV ,2005, p. 77-95</p>		

ID.	68	Data di rinvenimento	Agosto 1959
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Tencarola di Selvazzano		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	Rari Nantes Patavium
Bacino Idrico di riferimento	Bacchiglione		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	6,52
Larghezza massima conservata	0,95
H massima	0,82
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.

Descrizione	Viene descritto come uno scafo a sezione circolare. La fiancata destra è lacunosa, sulla sinistra vi sono sette fori in corrispondenza del bordo. I fori sono di dimensioni diverse tra loro che non vengono specificate. La prua a punta rialzata, la poppa presenta il solco per lo specchio con alloggiamento per la tavola di chiusura. Lo scafo al ritrovamento contava dei chiodi di ferro (consegnati al museo degli Eremitani).		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo Eremitani Padova		
Precedenti collocazioni	Museo Civico locale (fino al 1958)		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d. (I chiodi sono stati estratti dallo scafo)		
Precedenti categorie	B2X D1 X S2	Esame autoptico	no
Bibliografia	<p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano, in Patavium ,1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>ASTA 2005 A. Asta, Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati, in Bollettino del Museo Civico di Padova, XCIV ,2005, p. 77-95</p>		

ID.	69	Data di rinvenimento	1950
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Creola		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Anonimi pescatori	Autori recupero	Rari Nantes Padova
Bacino Idrico di riferimento	Bacchiglione		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	(7 metri di profondità)		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	No
Lunghezza conservata	7,35
Larghezza massima conservata	0,85
H sponde conservata	0,50
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Immagine tratta da
Prosdocimi 1973

Descrizione	Presenta solo l'estremità di prua, questa è piuttosto rialzata, spostandosi verso la poppa, mancante, sono visibili tre fori circolari per lato.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo Eremitani Padova		
Precedenti collocazioni	Cantine Museo del Santo		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	(sono state applicate all'interno delle centine di legno per tentar di fermare la torsione)		
Precedenti categorie		Esame autoptico	no
Bibliografia	<p>PROSDOCIMI 1973 A. Prosdocimi, Antiche imbarcazioni nei fiumi del Padovano, in Patavium ,1, 1973, pp. 36-39</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>ASTA 2005 A. Asta, Imbarcazioni e reperti monossili del Museo archeologico di Padova. Contributo per una revisione critica dei dati, in Bollettino del Museo Civico di Padova, XCIV ,2005, p. 77-95</p>		

ID.	70	Data di rinvenimento	2008
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Valle Pega, Area archeologica di S.Maria in Padovetere		
Provincia	FE	Regione	Emilia-Romagna
Autore Ritrovamento.	Soprintendenza	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Paleoalveo del Po		
Condizione del bacino	Interrato		
Condizioni del ritrovamento	Sigillato in stratigrafia alluvionale		
Contesto associato	Braccio del Po senescente		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	No
Lunghezza conservata	2,50 ca
Larghezza massima conservata	0,80 ca
H sponde conservata	
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Resti della piroga sopra il relitto di S. Maria in Padovetere (2015)

Descrizione	I resti dello scafo sono stati rinvenuti di traverso, sopra il relitto fluviale di Santa Maria in Padovetere. Il reperto non mostra le sponde che paiono esser state rasate, sul fondo sono presenti diverse caviglie. Nel report dell'intervento 2008 è riportato il ritrovamento di un'altra imbarcazione. Sfortunatamente le analisi, per cronologia molto vicine non riportano quale reperto sia stato datato. Il secondo reperto non risulta esser stato documentato.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del V secolo e il VII secolo d.C.		
C14	1585±45; 1531±45		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	Nessuna		
Luogo di Restauro	Nessuno		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>BALISTA, BERTI 2017 C. Balista, F. Berti, <i>Carotaggi Geoarcheologici e Scavi Nei Pressi Della Chiesa di Santa Maria in Padovetere, Anni 2006 e 2008.</i> in <i>Atti Dell'Accademia Delle Scienze Di Ferrara</i> 94, 2017, pp. 93–133</p> <p>BELTRAME et al. 2019, C. Beltrame, P. Mozzi, A. Forti, M. Maritan, A. A. Rucco, A. Vavasori, and A. Miola. <i>The Fifth-Century AD Riverine Barge of Santa Maria in Padovetere (Ferrara, Italy): A Multidisciplinary Approach to Its Environment and Shipbuilding Techniques in Environmental Archaeology</i> 0, no. 0, 2019, pp. 1–22.</p>		

ID.	71	Data di rinvenimento	3-7 agosto 1984
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Quinzano D'Oglio loc. Saliceto "Campo la Morta"		
Provincia	BS	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	GAFO (Gruppo archeologico)	Autori recupero	GAFO
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Non specificate		
Condizioni del ritrovamento	Reperto parzialmente fuoriuscito dalla sponda fluviale		
Contesto associato	Stratigrafia alluvionale		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	Si
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	6,5
Larghezza massima	1,06
H sponde totale/ conservata	0,82
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto della piroga dopo il trasferimento o al Museo di Piadena (Foto Archivio Museo Platina)

Descrizione	L'imbarcazione presenta due coppie di grossi fori a prua, nella sommità delle sponde. Prua rialzata e appuntita di forma ogivale, poppa leggermente più tozza di medesima forma. Il termine "Morta" nei dialetti locali viene usato per indicare lanche e meandri non più attivi dei fiumi.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	//		
C14	//		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	Museo archeologico "Platina" Piadena		
Precedenti collocazioni	Seppellita a Quinzano in terreno civico (fino al 1990), poi a Sirmione Castello Scaligero (sede distaccata STAS), Peschiera del Garda in vasca con biocida.		
Luogo di Restauro	CTLB di Milano (2003-2006)		
Sostanze applicate	Glicole polietilenico (PEG), biocida		
Precedenti categorie	Sacchetti riporta B2-S2-B2 (Classificazione di Cornaggia Castiglioni)	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	SIMONE 1991 L. Simone, Recupero di Imbarcazioni Monossili nel fiume Oglio, in <<Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia>>, 1991, pp.56-57. SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001, Roma 2002, pp. 111-126.		

ID.	72	Data di rinvenimento	12 luglio 2013
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Volongo, spiaggia in corrispondenza		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Cristiano Ghidoni	Autori recupero	Soprintendenza
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Secca		
Condizioni del ritrovamento	Reperto spiaggiato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	No
Prua	Parzialmente
Poppa	SI
Lunghezza conservata	N.d.
Larghezza massima conservata	N.d.
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto del recupero dal quotidiano locale "La Provincia di Cremona"

Descrizione	<p>La piroga presenta fiancate conservate nella metà di prua, in una di queste appena prima della frattura sono visibili due fori, la poppa presenta un incavo per una tavola mobile da inserire perpendicolarmente.</p> <p>Il reperto sarebbe stato reimmerso con l'ausilio di pesi, in un punto del fiume non soggetto ad erosione.</p>		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	In situ		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	nessuno		
Sostanze applicate	Nessuno		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>La Provincia di Cremona, articolo "Affiora una antica Piroga", 12 luglio 2013, La Provincia di Cremona, articolo "Archeo sub in azione, messa al sicuro l'antica piroga", 11 agosto 2013</p>		

ID.	73	Data di rinvenimento	1976
Altri ID.	n. 24/25 (Sacchetti)		
Luogo di Ritrovamento	Pescarolo e Uniti		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	
Lunghezza conservata	5,80
Larghezza massima conservata	0,70
H sponde conservata	0,40
Caviglie	Si
Sp. caviglie	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie)



L'imbarcazione a Sirmione (Foto Lucchini 2020)

Descrizione	Resti di una prua massiccia con protuberanza conica, La poppa è mancante e le parte di scafo conservate sono altamente frammentarie. Sul fono sono state riscontrati tre fori ancora muniti di caviglie, un quarto è vuoto. Si deduce che questa sia l'imbarcazione di Pescarolo, solo grazie ad una foto d'Archivio che la mostra al Museo del Lino negli anni '70.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Sirmione, Castello scaligero		
Precedenti collocazioni	Pescarolo e Uniti, Museo del Lino		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Nessuna visibile		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>LUCCHINI BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei "The tree species of Po valley Logboats" in Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings, 2020</p>		

ID.	74	Data di rinvenimento	24 aprile 1993
Altri ID.	n.17		
Luogo di Ritrovamento	Corte dei Frati		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	Metamauco coop.
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	11 (9,40)
Larghezza massima conservata	1
H sponde conservata	0,50 (0,45)
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



La piroga al museo di Scienze e della Tecnica di Milano (Sabap)

Descrizione	La prua di forma affusolata è stata ritrovata separata dal resto dell'imbarcazione. Prua e poppa sono entrambe leggermente rialzate e affusolate.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp.</i> (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo della Scienza e della Tecnica di Milano		
Precedenti collocazioni	Peschiera del Garda, Sede della Soprintendenza di Milano Via Arena		
Luogo di Restauro	CTLB Milano		
Sostanze applicate	Peg		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>Relazione Peticucci 2006, Archivio del Centro di Trattamento del Legno bagnato</p>		

ID.	75	Data di rinvenimento	1975
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Ostiano		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritr.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno contesto stratigrafico associato		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	9 (8,70)
Larghezza totale	1
H sponde totale	0,60
Caviglie	Si
Sp. caviglie	<i>Cornus Mas</i>



Foto del reperto (Lucchini 2019)

Descrizione	Oltre alle caviglie presenti in sede l'imbarcazione presenta diversi fori, nell'incavo dove doveva essere inserito lo specchio di poppa. Sempre in prossimità di quest'incavo erano visibili dei fori prima del trasferimento a Sirmione, forse per fermare proprio lo specchio di poppa. Oltre alle tre caviglie ancora in sede possono essere osservati quattro fori vuoti del diametro non superiore ai 3,5 cm. Lo specchio di poppa è assente mentre la prua è appuntita, rialzata e lavorata nella sommità del tronco.		
Analisi dell'Essenza	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Durante il XII secolo d.C.		
C14	942±21 (Inedita EHT 2020)		
Dendrocronologia	//		
Luogo di Conservazione	Castello Scaligero di Sirmione		
Precedenti collocazioni	Scuola Elementare di Ostiano		
Luogo di Restauro	Reperto non restaurato, conservato mediante essiccazione naturale non controllata		
Sostanze applicate	Nessuno		
Precedenti categorie	Esame Autoptico	Si, autunno 2019	
Bibliografia sintetica	SIMONE 1990 L. Simone, Recupero di Imbarcazioni Monossili nel fiume Oglio, in NSAL, Edizione Et Milano 1991 SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001, Roma 2002, pp. 111-126 LUCCHINI BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei "The tree species of Po valley Logboats" in Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings, 2020		

ID.	76	Data di rinvenimento	1976
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Pessina Cremonese Volongo loc. Porto		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali (Luciano Sassi)	Autori recupero	Locali
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Periodo tra piene		
Condizioni del ritrovamento	Parzialmente sporgente rispetto alla sponda del fiume		
Contesto associato	Non pervenuto		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza totale	8,75
Larghezza totale	0,80 (0,76)
H sponde totale	0,70 (0,50)
Caviglie	Non visibili
Sp. caviglie	N.d.



Resti dell'imbarcazione impilati nello scantinato di un edificio 2021 (Foto A. Lucchini)

Descrizione	L'imbarcazione, mai sottoposta a trattamenti conservativi fu tagliata in due per essere trasportata. Nel 2010 Luciano Sassi ne segnala una condizione ancora più frammentaria. L'imbarcazione conservava segni di usura nei pressi della prua, la poppa è scavata nella sezione del tronco; l'estremità finale è piatta. Il sopralluogo effettuato personalmente a giugno 2021 ha permesso di riscontrare che l'imbarcazione esiste ancora in porzioni notevoli, il legno è pesantemente intaccato da attacchi fungini.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Scantinato dell'ex-Teatro di Isola, attualmente di proprietà privata		
Precedenti collocazioni	Scuola elementare di Isola Dovarese, edificio di pertinenza del comune di Isola Dovarese		
Luogo di Restauro	Nessuno		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie	D (Poppa)	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia</i> II 2001, Roma 2002, pp. 111-126. Testimonianza di Luciano Sassi (2021) seguita da sopralluogo sul posto		

ID.	77	Data di rinvenimento	1979
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Canneto sull'Oglio (Carzaghetto)		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	CLEISIS Gruppo archeologico	Autori recupero	CLEISIS
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	9,50 (Clesis)
Larghezza massima	1
H sponde conservata	0,20
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



La piroga recuperata dai volontari

Descrizione	L'imbarcazione presenta una spaccatura radiale nel centro della poppa, probabilmente dovuta alla distorsione delle fibre del legno del midollo. Nei rilievi vengono segnalati due fori passanti, disposti a poca distanza l'uno dall'altro sulla linea di "chiglia" dello scafo. La poppa probabilmente era affusolata e con spessore superiore al resto dello scafo, forse un piccolo sedile, come nel caso della piroga di Montodine (ID 84)		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)</i>		
Periodo di utilizzo stimato	No		
C14	No		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Scuola elementare di Asola (MN) – in vasca piena d'acqua		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	B2 (Poppa)	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, <i>Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici</i>, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001</i>, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2014 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato "Relazione sulle indagini xilologiche e sullo studio del degrado del legno delle piroghe di Asola"</p>		

ID.	78	Data di rinvenimento	Estate 1985
Altri ID.	Scheda SI 00169580		
Luogo di Ritrovamento	Carzaghetto		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.		Autori recupero	
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Magra		
Condizioni del ritrovamento	Spiaggiato nell'area di Carzaghetto		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	7,63
Larghezza massima conservata	0,54
H sponde conservata	0,45
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto A.
Lucchini 2019

Descrizione	Il reperto sarebbe comparso una prima volta nell'Oglio in zona Drizzona, l'estate del 1984, recuperato nel 1985 a Carzaghetto, oggi è pesantemente intaccato dalla carie cubica e dai restauri. Non sono riconoscibili caviglie. L'imbarcazione conserva le due estremità una prua appuntita e il solco per lo specchio di poppa.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Ecomuseo Valli Oglio Chiese (ex Museo civico Oglio-Chiese di Canneto dell'Oglio)		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	(Restaurato localmente)		
Sostanze applicate	Vinavil		
Precedenti categorie	D1XS2	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia</i> II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>LUCCHINI BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei "The tree species of Po valley Logboats" in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020</p>		

ID.	79	Data di rinvenimento	1992
Altri ID.	Scheda SI 0016577		
Luogo di Ritrovamento	Canneto sull'Oglio Ponte ferroviario		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Volontari Ecomuseo	Autori recupero	Volontari Ecomuseo
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Non specificata		
Condizioni del ritrovamento	Flottato		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	No
Poppa	Si
Lunghezza conservata	3,15
Larghezza massima conservata	0,50
H sponde conservata	0,25
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	//



Foto dei resti dello scafo (A. Lucchini 2019)

Descrizione	Il manufatto presenta numerose fratture, la carie cubica lo ricopre quasi interamente. Lo stato di avanzato degrado e il mix di vinavil e stucco utilizzato per il restauro rende poco leggibile la superficie del manufatto. È possibile vedere alcuni piccoli fori, la posizione sulle sponde e la deformazione del legno non aiutano però a determinarne l'utilizzo. È ancora visibile nei pressi dell'estremità di poppa un ingrossamento dello spessore e una frattura corrispondente al midollo del tronco utilizzato, probabilmente la poppa si sviluppava con un piccolo sedile.		
Specie legnosa scafo	<i>Ulmus sp.</i>		
Periodo di utilizzo stimato	No		
C14	No		
Dendrocronologia	Non è possibile per mancanza di anelli		
Luogo di Conservazione	Ecomuseo Valli Oglio Chiese (ex Museo civico Oglio-Chiese di Canneto dell'Oglio)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	(Restaurato localmente)		
Sostanze applicate	Vinavil, stucco di gesso		
Precedenti categorie	//	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, <i>Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici</i>, in <i>Orizzonti. Rassegna di Archeologia II</i> 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>LUCCHINI BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei "The tree species of Po valley Logboats" in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020.</p>		

D.	80	Data di rinvenimento	5 agosto 1979
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Canneto sull'Oglio loc. Mulino di Vho		
Provincia	MN	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	CLEISIS & Gruppo Piadena
Bacino Idrico di riferimento	Oglio		
Condizione del bacino	Magra in periodo di siccità estiva		
Condizioni del ritrovamento	Sporgeva dalla sponda del fiume		
Contesto associato	Sedimenti alluvionali		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio di Cremona Lodi Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	no
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza totale	10
Larghezza totale	1,05
H sponde	0,40
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	//



*Foto dall'archivio della
Soprintendenza Archeologia
Belle Arti e Paesaggio di
Cremona Lodi Mantova*

Descrizione	Una delle sponde mostrava segni di danneggiamento dovuti ad un albero che aveva parzialmente intaccato l'imbarcazione con le sue radici. Sono descritti in bibliografia una doppia serie di cinque fori sul fondo dello scafo, essi però sono vuoti e non ne viene riportato il diametro. Si ipotizza la presenza di caviglie in antico. Dalle foto effettuate nel 2014, l'imbarcazione parrebbe mantenere una buona conservazione della forma, il legno risulta, invece, degradato. La poppa è a specchio; lo specchio parzialmente conservato al momento del recupero era fissato allo scafo con chiodi in ferro.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus Petrea</i> (Rovere)		
Periodo di utilizzo stimato	No		
C14	No		
Dendrocronologia	No		
Luogo di Conservazione	Scuola elementare di Asola – Vasca d'acqua		
Precedenti collocazioni	//		
Luogo di Restauro	//		
Sostanze applicate	Soluzione biocida		
Precedenti categorie	B2 X S2 X D1	Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica:	<p>SACCHETTI 2002 F. Sacchetti, Imbarcazioni monossili e trasporti fluviali sul fiume Oglio. Problemi di cronologia e aspetti tecnici, in Orizzonti. Rassegna di Archeologia II 2001, Roma 2002, pp. 111-126</p> <p>Relazione FIORAVANTI 2014 Materiali d'Archivio del Centro di Trattamento del Legno Bagnato "Relazione sulle indagini xilologiche e sullo studio del degrado del legno delle piroghe di Asola"</p>		

ID.	81	Data di rinvenimento	1994
Altri ID.	Inv. 126 (Museo civico di Pizzighettone)		
Luogo di Ritrovamento	Loc. Gerola, Comune di Pizzighettone		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Walter Valcarenghi	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	4,34
Larghezza massima conservata	0,45
H sponde conservata	0,37
Caviglie	Si
Sp. caviglie	Floema di latifoglie



Foto del reperto (Lucchini 2019)

Descrizione	Frammento di prua e di scafo con ancora caviglie inserite in sede. Il limitato spessore del fondo farebbe pensare ad uno scafo piuttosto leggero dagli spessori limitati. L'imbarcazione è stata portata in museo nel 1994 e non si hanno maggiori informazioni sul ritrovamento.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra la fine del VI e la prima metà del VIII secolo.		
C14	1470 ± 55		
Dendrocronologia	La serie raccolta non ha presentato correlazioni		
Luogo di Conservazione	Museo civico di Pizzighettone		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie	Nessuna	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>BARBAGLIO 2007 F. Barbaglio, <i>Le imbarcazioni monossili: La storia, gli studi, le scoperte archeologiche</i>, in <i>Insula Fulcheria</i> XXXVII, 2007, pp. 145-170.</p> <p>LUCCHINI BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, The tree species of Po valley Logboats, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020.</p> <p>Inventario del Museo di Pizzighettone La Provincia di Cremona, articolo 4 gennaio 1961, p.6.</p>		

ID.	82	Data di rinvenimento	1961
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Formigara Sud		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	N.d.	Autori recupero	N.d.
Bacino Idrico di riferimento	Adda		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	Reperto rinvenuto durante l'estrazione di ghiaia		
Contesto associato	N.d.		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	5,55
Larghezza massima conservata	0,80
H sponde conservata	0,44
Caviglie	Si
Sp. caviglie	Floema di latifoglia



Reperto conservato nelle mura di Pizzighettone (Lucchini 2021)

Descrizione	Scafo di imbarcazione monossile con parte della prua conservata. La prua tende ad alzarsi rispetto al resto dello scafo, parrebbe avere una forma scanalata, interrotta bruscamente da una frattura. Il fondo del reperto presenta otto fori passanti, sette con caviglie ancora in sede. Il reperto internamente è completamente scagliato dalla carie cubica.		
Specie legnosa scafo	<i>Castanea Sativa</i> mill.		
Periodo di utilizzo stimato	Tra l'VIII secolo e la prima metà del X secolo d.C.		
C14	1230 ± 45 (Si effettuata dal INFN, 2020)		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Museo delle Mura di Pizzighettone		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Vinavil		
Precedenti categorie	Nessuna	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	<p>BARBAGLIO 2007 F. Barbaglio, <i>Le imbarcazioni monossili: La storia, gli studi, le scoperte archeologiche</i>. In <i>Insula Fulcheria</i> XXXVII, 2007, pp. 145-170.</p> <p>LUCCHINI, BERNABEI 2020 A. Lucchini, M. Bernabei, The tree species of Po valley Logboats, in <i>Imeko Tc-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Proceedings</i>, 2020.</p>		

ID.	83	Data di rinvenimento	Autunno 1976
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Montodine alla foce del Serio, frazione di Bocca Serio		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Ermenegildo Gennari, Rossini	Autori recupero	Ditta Rossini
Bacino Idrico di riferimento	Serio/Adda		
Condizione del bacino	Secca successiva ad onda di Piena		
Condizioni del ritrovamento	Spiaggiato su parte emersa del letto del fiume		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	N.d.
Poppa	N.d.
Lunghezza conservata	6,50
Larghezza massima conservata	0,70
H sponde conservata	0,27
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto dal catalogo dei beni etnoantropologici della Lombardia 2009

Descrizione	Fondo squadrato e piatto di imbarcazione monossile, le sponde sono molto consumate, nelle foto storiche si può intravedere una leggera inarcatura in prossimità delle estremità corrispondenti a prua e poppa. Entrambe le estremità sono tronche.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	tra la fine del V secolo e il VII secolo d.C.		
C14	(Si INFN, 2020)		
Dendrocronologia	N.d. Il reperto conserva un numero ridotto di anelli		
Luogo di Conservazione	Cavenago D'Adda, Museo della Civiltà Contadina "Ciòca e Berlòca"		
Precedenti collocazioni	Montodine Museo Etnografico, Montodine Portici in paese.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	Peg(?), Sostanza simile al Peg è stata individuata durante le analisi microscopiche in alcuni dei vasi		
Precedenti categorie	N.d.	Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	http://www.lombardiabeniculturali.it/beni-etnoantropologici/schede/LO610-00913/ PALLAVERA 2017 F. Pallavera Cavenago d'Adda nel Medioevo, Lodi, 2017, p.38 L'Amico, Giornale di Cavenago D'Adda, <i>Il grande valore archeologico delle piroghe del Museo</i> , articolo di Ferruccio Pallavera, gennaio 2010, Anno 37, n.433, pp. 18-22		

ID.	84	Data di rinvenimento	Autunno 1976
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Montodine alla foce del Serio, frazione di Bocca Serio		
Provincia	CR	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Ermenegildo Gennari, Rossini	Autori recupero	Ditta Rossini
Bacino Idrico di riferimento	Serio/Adda		
Condizione del bacino	Secca successiva ad onda di Piena		
Condizioni del ritrovamento	Spiaggiato su parte emersa del letto del fiume		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Cremona Lodi e Mantova		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	8,70 (8,52)
Larghezza massima conservata	0,77 (0,80)
H sponde conservata	0,70
Caviglie	si
Sp. caviglie	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie)



Prua dell'imbarcazione nel 2018 (foto fornita dai funzionari Sabap)

Descrizione	L'imbarcazione presenta una prua rialzata, che termina in una protuberanza dalla sezione semi circolare, appiattita nella parte superiore, la prua, conservata solo in parte, è ricavata nel tronco e si compone di un piccolo gradino. All'interno dello scafo sono visibili nove fori passanti disposti sulla "linea di chiglia", otto contengono ancora delle caviglie per la loro chiusura. I fori sono stati praticati dall'esterno verso l'interno del tronco. Le sponde si conservano per due terzi dell'imbarcazione		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	In uso per un periodo tra la fine del VII secolo e l'VIII secolo		
C14	(Si, INFN 2020)		
Dendrocronologia	N.d, Il reperto conserva un numero ridotto di anelli		
Luogo di Conservazione	Cavenago D'Adda, Museo della Civiltà Contadina "Ciòca e Berlòca"		
Precedenti collocazioni	Montodine Museo Etnografico, Montodine Portici in paese.		
Luogo di Restauro	Nessuno		
Sostanze applicate	Nessuna		
Precedenti categorie		Esame autoptico	Si
Bibliografia sintetica	https://www.lombardiabeniculturali.it/beni-etnoantropologici/schede/LO610-00912/ PALLAVERA 2017 F. Pallavera Cavenago d'Adda nel Medioevo, Lodi, 2017, p.38 L'Amico, Giornale di Cavenago D'Adda, <i>Il grande valore archeologico delle piroghe del Museo</i> , articolo di Ferruccio Pallavera, gennaio 2010, Anno 37, n.433, pp. 18-22.		

ID.	85	Data di rinvenimento	1972
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Tencarola di Selvazzano (insieme ID 6 ID 58)		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	"Sabbionari" della ditta "Fratelli Dal Maso"	Autori recupero	Club Sommozzatori Padova
Bacino Idrico di riferimento	Bacchiglione		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessun contesto stratigrafico, pare che nella zona vi sia un "cimitero" di monossili		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	8,92 (8.76)
Larghezza massima	1 metro
H sponde conservata	0,50
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Dettaglio della Prua (foto A. Lucchini 2019)

Descrizione	Il reperto si presenta molto scuro alla vista, lo scafo si preserva per otto metri per poi interrompersi con una frattura prima della poppa. La prua si compone di un piccolo blocco rettangolare. Sulla parte superiore della prua si può vedere una frattura radiale, nella frattura è stata inserita una barra metallica durante il restauro per evitare la perdita di una parte del legno.		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. Caducifoglie (Rovere, Farnia, Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Tra ottavo e nono secolo d.C.		
C14	1210±50		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Castello di San Martino della Vaneza, Cervarese Santa Croce (PD)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	Ex Macello di Padova		
Sostanze applicate	PEG		
Precedenti categorie		Esame autoptico	SI
Bibliografia sintetica	<p>ALESSIO & al. 1976 M. Alessio, F. Bella, S. Improta, G. Belluomini, G. Calderoni, C. Cortesi, B. Turi, <i>University of Rome carbon-14 dates XIV</i>, in <i>Radiocarbon</i> vol.18, 1976, pp. 321-349</p> <p>ROSSO 1984 A. Rosso, <i>Le imbarcazioni monossili del Veneto</i>, in <i>atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre</i>, Udine, 1984, pp.27-46.</p> <p>MARTINELLI, CHERKINSKY 2009 N. Martinelli, A. Cherkinsky, <i>Absolute dating of monoxylous boats from northern Italy</i>, in <i>Radiocarbon</i>, n. 51, 2, 2009, pp.413-414.</p>		

ID.	86	Data di rinvenimento	2019
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Lavagnone sito archeologico ()		
Provincia	BS	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Team Università statale di Milano	Autori recupero	Team Università statale di Milano
Bacino Idrico di riferimento	Torbiera del Lavagnone (precedente lago intermorenico)		
Condizione del bacino	interrato		
Condizioni del ritrovamento	Stratigrafie antropiche, Scavo archeologico dell'Università statale di Milano		
Contesto associato	Abitato palafitticolo		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	No
Prua	Si
Poppa	No
Lunghezza conservata	1,78 cm
Larghezza massima conservata	0,45
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	//



Foto tratta da Rapi et al. 2019

Descrizione	Il reperto è stato rinvenuto in due pezzi e porta segni di esser stato segato in antichità. Una parte di palo rinvenuto nello stesso contesto è stato interpretato come possibile remo		
Specie legnosa scafo	<i>Quercus</i> sp. (Quercia Caducifoglie: Rovere, Farnia o Roverella)		
Periodo di utilizzo stimato	Inizio del II millennio a.C. (su base stratigrafica)		
C14	Studio in corso		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	(Prossima collocazione) Museo Rambotti Desenzano del Garda		
Precedenti collocazioni	CTLB Milano		
Luogo di Restauro			
Sostanze applicate	N.d., PEG		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	Rapi et al.2019 M. Rapi, A. Amato, E. Barbieri, S. Busnelli, E. Ginoli, M. Hirose, M. Musci, G. Piazzalunga, <i>Lavagnone (Desenzano del Garda – Lonato, BS)</i> , in <i>Notiziario di Preistoria e Protostoria</i> , 6.1, 2019, pp. 6-9.		

ID.	87	Data di rinvenimento	1983
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	Cucca di Montegaldella		
Provincia	PD	Regione	Veneto
Autore Ritrovamento.	Club sommozzatori Venezia	Autori recupero	Club sommozzatori Venezia
Bacino Idrico di riferimento	Bacchiglione		
Condizione del bacino	N.d.		
Condizioni del ritrovamento	N.d.		
Contesto associato	Nessuno		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per l'Area Metropolitana di Venezia e le Province di Belluno, Padova e Treviso		

Reperto recuperato	Si
Reperto Integro	no
Prua	Si
Poppa	Si
Lunghezza conservata	6,4
Larghezza massima conservata	0,75
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	Si
Sp. caviglie	N.d.



Foto da Rosso 1984

Descrizione	Reperto con entrambe le estremità affusolate e 13 caviglie ancora in sede. Trafugato dopo la documentazione subacquea, viene segnalato per l'ultima volta in una villa privata di Cervarese (PD). Sulle superfici esterne sarebbero state riscontrate tracce di catrame e pece.		
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	Conservato in una villa privata a Cervarese Santa Croce (ultima attestazione)		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie		Esame autoptico	no
Bibliografia sintetica	ROSSO 1984 A. Rosso, Le imbarcazioni monossili del Veneto, in atti del Convegno: La ricerca archeologica dalla preistoria all'alto medioevo - Castello di Villalta 24-25 settembre, Udine, 1984, pp.27-46.		

ID.	88	Data di rinvenimento	2014
Altri ID.			
Luogo di Ritrovamento	San Giorgio in Lomellina loc. Roggia Cacesca		
Provincia	PV	Regione	Lombardia
Autore Ritrovamento.	Locali	Autori recupero	
Bacino Idrico di riferimento	Agogna		
Condizione del bacino	Giorni successivi ad una forte piena		
Condizioni del ritrovamento	Il reperto emergeva dalla sponda erosa del fiume		
Contesto associato	Nessuno identificato		
Soprintendenza di riferimento	Soprintendenza per le province di Como, Lecco, Monza e Brianza, Pavia, Sondrio e Varese.		

Reperto recuperato	No
Reperto Integro	N.d.
Prua	N.d.
Poppa	N.d.
Lunghezza conservata	>2, 5
Larghezza massima conservata	N.d.
H sponde conservata	N.d.
Caviglie	N.d.
Sp. caviglie	N.d.



Foto del reperto dall'archivio SABAP

Descrizione			
Specie legnosa scafo	N.d.		
Periodo di utilizzo stimato	N.d.		
C14	N.d.		
Dendrocronologia	N.d.		
Luogo di Conservazione	In situ (riseppellimento controllato))		
Precedenti collocazioni	N.d.		
Luogo di Restauro	N.d.		
Sostanze applicate	N.d.		
Precedenti categorie		Esame autoptico	No
Bibliografia sintetica	<p>Materiale fotografico dell'archivio del centro di trattamento del legno bagnato (Milano) Comunicazione del dott. Alain Rosa (Responsabile dell'intervento) GRASSI, MELLA, GASPARETTO, PERTICUCCI 2018 B. Grassi, R. Mella, A. Gasparetto, I. Peticucci, <i>Conservazione del legno archeologico imbibito: il laboratorio della Soprintendenza</i>, in BAIONI, MAGNANI, RUGGERO 2108, pp. 130</p>		

Alice Lucchini, matr.988002, 34° ciclo, Corso di Dottorato Interateneo - Università di Trieste Udine
Venezia. Anno 2019/2020

Relazione sulle analisi xilotomiche di diversi reperti monossili della Lombardia eseguite nell'autunno 2019

Le analisi sono state eseguite dalla dott.ssa Alice Lucchini come parte del progetto di dottorato “*Le monossili e l'uso dei fiumi nella pianura padana alto medioevale*” con la supervisione e la collaborazione del Dott. Mauro Bernabei del CNR-IBE, nei laboratori della sede del CNR di San Michele all'Adige.

INDICE

Premessa

Analisi

Reperti di Pizzighettone (CR).....	p. 2
Reperti dei Musei Civici di Pavia (PV).....	p. 8
Reperti di Montodine (CR) oggi a Cavenago.....	p. 9
Reperto di Abbadia Cerreto (LO).....	p. 12
Reperti in deposito presso il CTLB (CR).....	p. 14
Reperti di Canneto sull'Oglio (MN).....	p. 18
Reperto di Casalmoro (MN).....	p. 21
Reperti di Sirmione (BS).....	p. 22

Conclusioni

Bibliografia

Allegati

Premessa

Si consegna il presente report con oggetto il campionamento e i risultati delle analisi xilotomiche, in adempimento alle prescrizioni ricevute con la risposta alla richiesta di autorizzazione 19/07/2019 ns. prot. 14020.

Dal momento che le prescrizioni riguardano sia i risultati delle analisi xilotomiche che i risultati degli esami al radiocarbonio, seguirà un secondo report al termine di queste ultime analisi.

La lettera di richiesta viene presentata alla fine della relazione come documento allegato 1. Nel documento si possono trovare i riferimenti alla terminologia e agli identificativi dei reperti esaminati nel campionamento.

Pizzighettone, piroga depositata al Museo Civico e rinvenuta presso la sponda dell'Adda di Gerola nel 1994 (n.126 inventario del museo)



Id. Campionamento	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Piz1_434	Pizzighettone, Musei Civici, (CR)	1 campione di scafo 5 campioni di caviglie	L'imbarcazione è stata essiccata naturalmente e non sono stati riscontrati trattamenti durante l'esame autoptico.

Piz1_434

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

La presenza di un grande anello poroso e di raggi multiseriati visibili macroscopicamente ha portato all'identificazione in *Quercus sp.* Il legno, il cui stato di conservazione pare buono, mostra però segni di compressione che in alcuni punti hanno comportato deviazioni di fibratura. Le tille all'interno dei vasi primaverili indicano che siamo in presenza di legno duramificato.



Figura 1A Sezione trasversale vista al microscopio ottico 1 B Sezione trasversale vista allo stereomicroscopio

Identificazione della specie legnosa utilizzata per i campioni di caviglie:

Piz1_434_C1, Piz1_434_C2, Piz1_434_C3, Piz1_434_C4, Piz1_434_C5, (Floema)

Floema di quercia decidua o castagno. Si tratta della parte interna della corteccia, una distinzione più accurata della specie non è stata possibile a causa della forte somiglianza dei caratteri del floema di diverse specie di angiosperme.¹Vista la quantità inusuale di materiale utilizzato si ipotizza, però, che le caviglie siano state ricavate dallo stesso tronco con cui è stato costruito lo scafo. (*Quercus sp.*)

L'identificazione è stata basata sulla presenza di cellule diverse da quelle presenti in alburno e durame e disposte similmente in tutti i campioni. In particolare, è stata individuata la presenza di bande di fibre gialle (fig.2A) disposte perpendicolarmente a sottili strisce di parenchima radiale bruno scuro (fig. 2A).

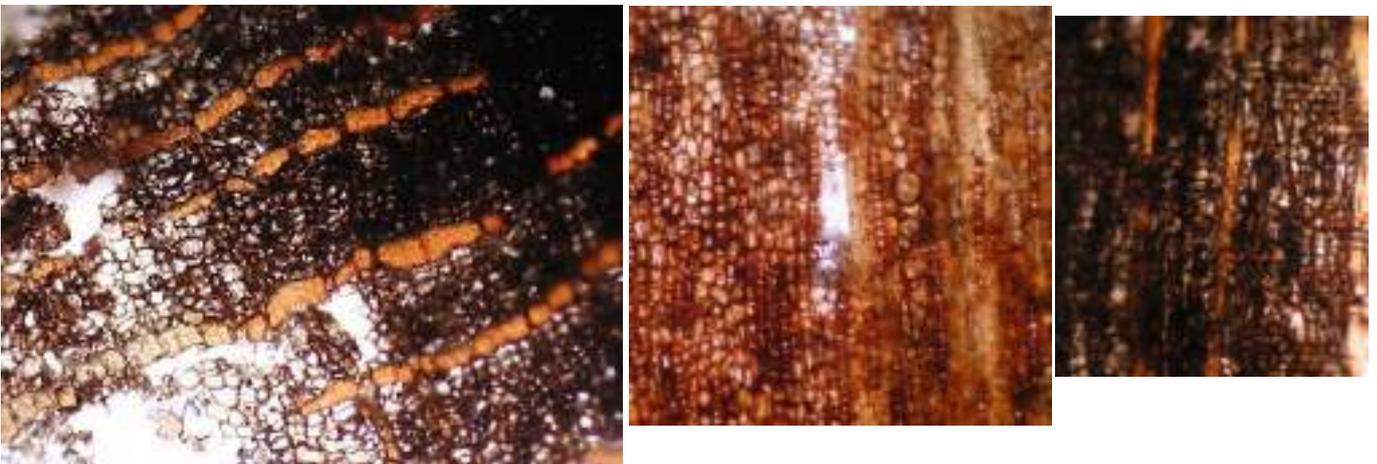


Figura 2 A Sezioni trasversale (Piz1_434_C5), 1B tangenziale (Piz1_434_C1) e radiale 1C (Piz1_434_C5)

¹ Fritz H. Schweingruber, et al. 2019

Pizzighettone, piroga depositata al Museo Civico e rinvenuta presso il fiume Adda nel 1962 (reperto n. 125 nell’inventario del museo)



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d’archivio e osservazioni
Piz2_628	Pizzighettone, Musei Civici, (CR)	1 campione dallo scafo 4 campioni di caviglie	Tracce di possibile vernice, riscontrata anche durante l’esame autoptico, in aree limitate dell’imbarcazione. Il trattamento non è registrato in archivio. 

Piz2_628

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

La presenza di grandi anelli porosi e di raggi multiseriati visibili macroscopicamente e allo stereomicroscopio ha portato all’identificazione con *Quercus sp.* (fig.1) Il legno in questo caso ha una consistenza e un colore molto simile a quelli del carbone per effetto di alcune reazioni dei tannini con componenti ferrosi presenti nell’acqua del deposito archeologico.²

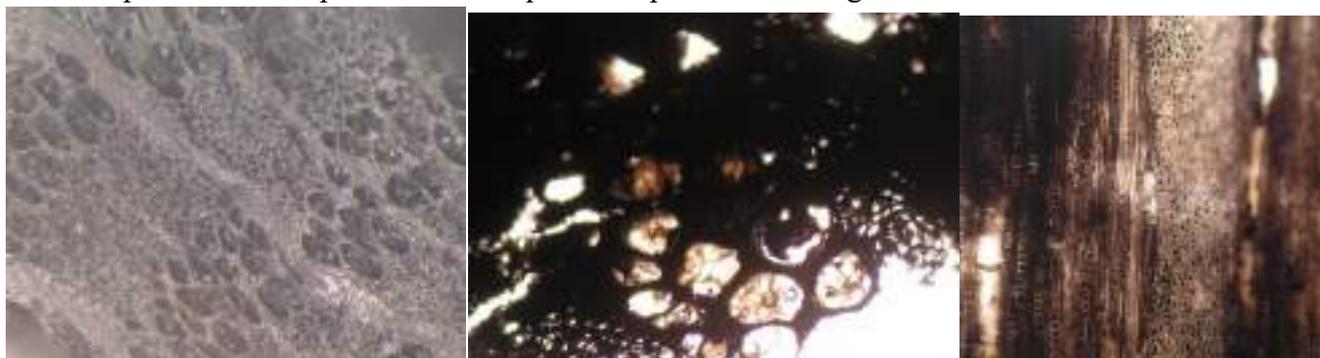


Figura 3A Sezione trasversale allo stereomicroscopio, Sezione trasversale 3B, Sezione tangenziale 3 C

² Baillie et al.1982 pp.200-201

Questo ha determinato una certa fragilità del legno e ha creato alcune difficoltà nel taglio delle sezioni sottili. Le tille all'interno dei vasi primaveraili indicano che siamo in presenza di durame. (fig. 2B).

Identificazione della specie legnosa utilizzata per i campioni di caviglie:

Piz2_628_C1, Piz2_628_C4 (*Quercus sp.*)

Le caviglie non risultavano integre al momento del prelievo, ma composte da alcune schegge. L'identificazione è risultata molto complessa per via della compressione del legno e di una cattiva conservazione dello stesso. Ciò nonostante, sia in C1 che in C4 è stato possibile osservare la presenza dell'anello poroso (4A e 4C) e di grandi raggi multiseriati (4B).



Figura 4A Sezione trasversale allo stereomicroscopio (Piz2_628_C4); 4B Sezione trasversale al microscopio ottico (Piz2_628_C4); 4C Immagine al SEM (Piz2_628_C1)

Piz2_628_C2, Piz2_628_C3 (*Cornus Mas*)

I due campioni sono stati identificati come *Cornus Mas* (Corniolo). I caratteri che hanno portato a questa identificazione sono i raggi eterocellulari prevalentemente biseriati (5B e 5C), le perforazioni scalariformi (5C) e la porosità diffusa, visibile sulla sezione trasversale, in cui i vasi sono numerosi e piccoli, perlopiù isolati (5A). La presenza di tessuto di accrescimento primario, nella parte destra della figura 5, insieme alla disposizione concentrica degli anelli, ha fatto pensare di essere davanti ad una sezione comprensiva del midollo della pianta. La caviglia Piz2_628_C3 potrebbe esser stata ricavata da un unico rametto.

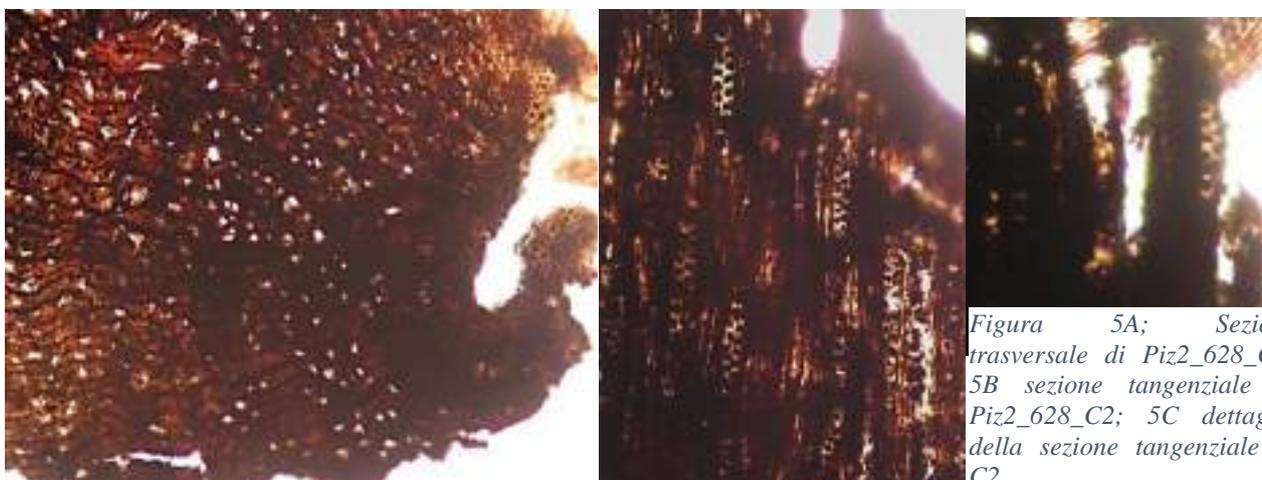
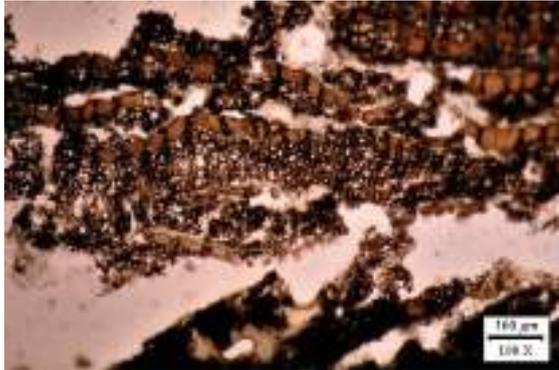


Figura 5A; Sezione trasversale di Piz2_628_C3; 5B sezione tangenziale di Piz2_628_C2; 5C dettaglio della sezione tangenziale di C2.

Pizzighettone, piroga depositata presso il museo delle arti e dei mestieri, rinvenuta nell'Adda nel 1961



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Piz3_555	Pizzighettone, museo delle mura (CR)	1 campione dello scafo 7 campioni di caviglie	Vinavil sulla superficie esterna dell'imbarcazione, il trattamento non è registrato in archivio. 

Piz3_555

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Castanea Sativa mill.

Già nell'esame macroscopico è stato possibile constatare la presenza dell'anello poroso nel legno primaticcio. L'anello poroso è stato osservato anche allo stereomicroscopio (fig. 6A). Nella zona tardiva, i vasi, meno numerosi, tendono a disporsi "a fiamme". Queste caratteristiche insieme al riscontro di soli raggi monoseriati hanno fatto propendere per identificare il campione con *Castanea Sativa mill.* (Fig. 6B e 6C).

Ricavare le sezioni sottili non è stato semplice perché il campione tendeva a sgretolarsi ed era in una condizione simile al carbone, sempre per via delle reazioni chimiche dei tannini intervenute nei processi post-deposizionali.



Figura 6A Sezione trasversale allo stereomicroscopio; 6B Sezione trasversale e 6C Sezione tangenziale al microscopio ottico a luce trasmessa

Identificazione della specie legnosa utilizzata per i campioni di caviglie:

Piz3_555_C1, Piz3_555_C2, Piz3_555_C3, Piz3_555_C4, Piz3_555_C5, Piz3_555_C6, Piz3_555_C7 (Floema)

Tutti i campioni prelevati dalle caviglie rivelano un tessuto differente da quello di durame e alburo. L'osservazione delle caratteristiche anatomiche ha permesso di identificare l'utilizzo di floema di latifoglia per la fabbricazione di questi elementi.³ Vista la quantità inusuale di materiale utilizzato si ipotizza che le caviglie siano state ricavate dallo stesso tronco con cui è stato costruito lo scafo (*Castanea Sativa mill.*).

La caratteristica più vistosa è la presenza di bande di fibre di colore giallognolo-arancio, che si distribuiscono a gruppetti, formanti brevi strisce concentriche che ricordano vagamente l'andamento degli anelli di accrescimento (Fig.7A). Nel tessuto non è possibile riscontrare una diversificazione precisa in zone di accrescimento. Le bande hanno larghezze differente, da 4-5 fibre fino a 3-2. Le bande di fibre, sulla sezione trasversale, sono attraversate da "raggi monoseriati". Le cellule conduttrici sono presenti, alcune di esse risultano collassate (Fig. 7A).

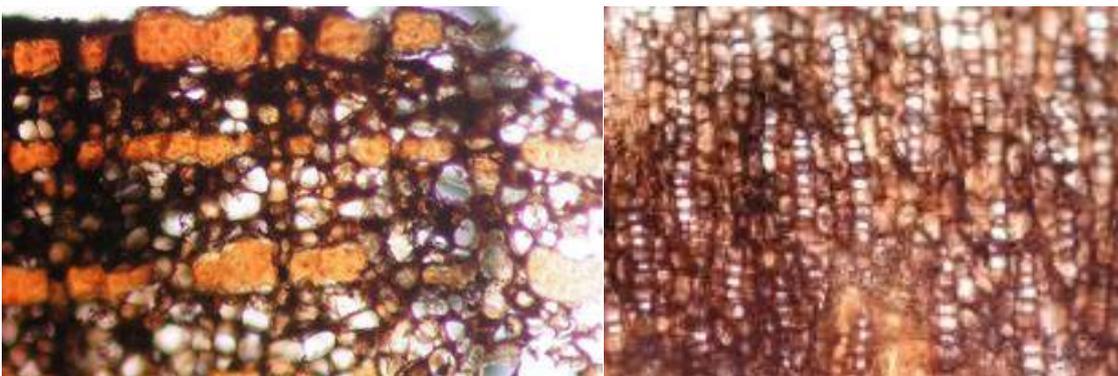


Figura 7A Sezione trasversale (Piz3_555_C3); 7B Sezione tangenziale (Piz3_555_C6)

³ Crf. nota 1

Piroga di San Cipriano Po, collocata oggi a Pavia nel Castello Visconteo, ritrovamento del 1967



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Pav1_750	Pavia, musei civici (PV)	1 campione di scafo	L'imbarcazione è stata essiccata naturalmente e non sono stati riscontrati trattamenti durante l'esame autoptico.

Pav1_750

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

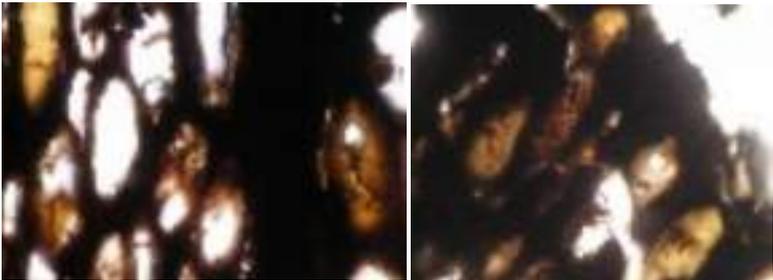
La presenza di un grande anello poroso e di raggi multiseriati visibili macroscopicamente ha portato all'identificazione con *Quercus sp.* (fig. 8A e 8B). Il legno, il cui stato di conservazione pare simile al carbone, risulta friabile. Le tille all'interno dei vasi primaverai indicano che siamo in presenza di legno duramificato (fig.8C).



Figura 8A Sezione trasversale allo stereomicroscopio; 8B Sezione trasversale al microscopio ottico a luce trasmessa; 8C dettaglio delle tille

Piroga di Montodine, oggi a Cavenago D'Adda, Museo di storia contadina, rinvenuta nell'anno 1976



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Cav1_650	Cavenago d'Adda (LO)	1 campione di scafo	<p>PEG: Il trattamento non è registrato in archivio se non per una breve nota dell'archivio topografico della Soprintendenza in cui si parla di una piroga di Montodine da trasportare per il restauro nel laboratorio di Cavriana alla fine degli anni Ottanta. Durante la preparazione del campione si è potuta osservare una sostanza burrosa che riempie i vasi.</p> 

Cav1_650

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

La presenza di un grande anello poroso e di raggi multiseriati visibili macroscopicamente ha portato all'identificazione con *Quercus sp.* (fig. 9A e 9B). I vasi dell'anello poroso appaiono schiacciati e allungati. La presenza di tille all'interno dei vasi primaveraili indica che siamo in presenza di legno duramificato (fig.9C).



Figura 9A Sezione trasversale allo stereomicroscopio; 9B Sezione trasversale al microscopio ottico a luce trasmessa; 9C dettaglio delle tille

Piroga di Montodine, oggi a Cavenago D'Adda, Museo di storia contadina, rinvenuta nell'anno 1976



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Cav2_870	Cavenago d'Adda (LO)	1 campione dallo scafo; 8 campioni dalle caviglie	L'imbarcazione è stata essiccata naturalmente e non sono stati riscontrati trattamenti durante l'esame autoptico.

Cav1_650

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

L'anello poroso e i grandi raggi multiseriati sono visibili a tutti gli ingrandimenti. La presenza di tille ci indica che il campione è composto da durame.

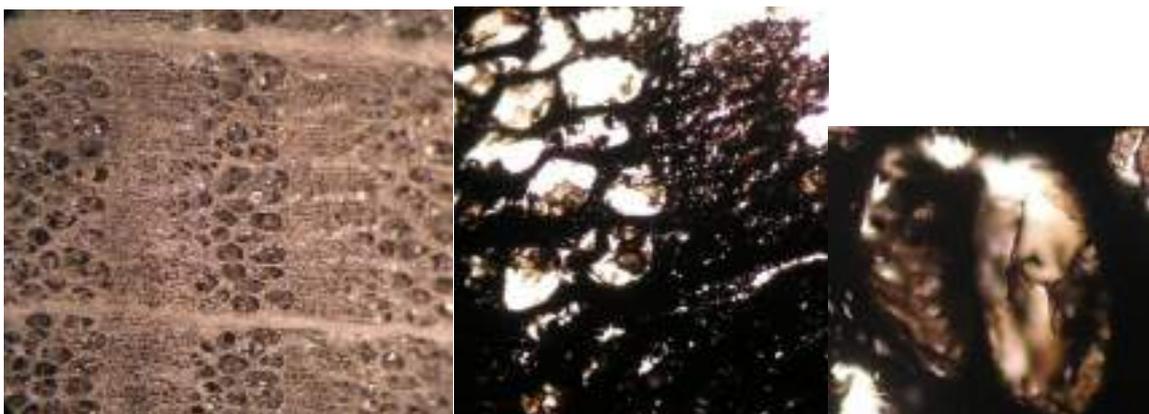


Figura 10a Sezione trasversale allo stereomicroscopio; 10B Sezione trasversale al microscopio ottico a luce trasmessa; 10C dettaglio delle tille

Identificazione della specie legnosa utilizzata per i campioni di caviglie:

Cav1_650_C1, Cav1_650_C2, Cav1_650_C3, Cav1_650_C4, Cav1_650_C5, Cav1_650_C6, Cav1_650_C7, Cav1_650_C8 (*Quercus sp.*)

Tutte le caviglie presentano i caratteri macroscopici tipici del *Quercus sp.* Al prelievo, la maggior parte di esse si presentava sottoforma di schegge o briciole, solo C8 e C6 risultavano compresse e compatte, rivelando al microscopio un buono stato di conservazione del legno.



Figura 11A Sezione trasversale (Cav1_650_C8), sezione trasversale (Cav1_650_C7)

Piroga rinvenuta nell'Adda presso Cascina Isella nel 1987 e conservata nella Chiesa dei SS. Giovanni e Paolo ad Abbadia Cerreto



Id Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Abb1_320	Abbadia Cerreto Chiesa dei Santi Pietro e Paolo (LO)	1 campione di scafo; 5 campioni di caviglie	L'imbarcazione è stata essiccata naturalmente e non sono visibili trattamenti osservando i campioni al microscopio.

Abb1_320⁴

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

I campioni appaiono sfogliati da ripetuti attacchi fungini. Nel campione di scafo raccolto manca buona parte del legno primaticcio, visibile solo nel limite superiore della fig.12B. Per l'osservazione allo stereomicroscopio, le dimensioni e la disposizione dei vasi presenti e dei raggi multiseriati si propone comunque l'identificazione in *Quercus sp.* Le tille nei vasi ci indicano che siamo in presenza di durame (fig. 12B).



Figura 12A campione allo stereomicroscopio, 12B sezione sottile trasversale

⁴ Durante l'esame autoptico si è registrata una lunghezza dello scafo di 6,90 m, contrariamente a quanto riportato in precedenza.

Identificazione della specie legnosa utilizzata per i campioni di caviglie:

Abb1_320_C3; Abb1_320_C5

I campioni risultano non identificabili, per assenza di tessuto legnoso ancora riconoscibile

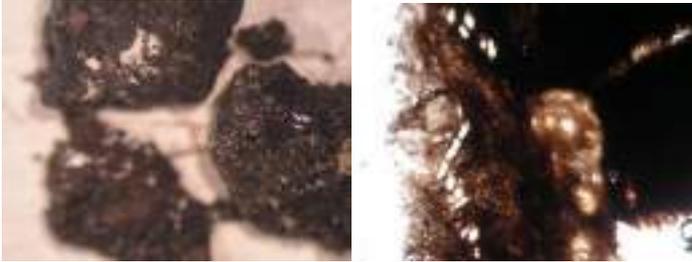


Figura 13A agglomerati di terra e roccia rinvenuti nell'incavo corrispondente al foro di Abb1_320_C3; 13B frammento di tessuto legnoso in cui non è più riscontrabile l'orientamento delle fibre (Abb1_320_C5)

Abb1_320_C2; Abb1_320_C4; (*Quercus sp.*)

I campioni provenienti da C2 e C4 appaiono molto degradati, allo stereomicroscopio è ancora possibile osservare l'anello poroso in C2 (fig. 14A), frammenti di raggi multiseriati sono stati riconosciuti nelle sezioni sottili. La briciola di C4 raccolta mostra invece l'assenza di legno primaticcio (Fig.145B 14C). Per le dimensioni e la disposizione dei vasi presenti e dei raggi multiseriati si propone comunque l'identificazione in *Quercus sp.*



Figura 14A Sezione trasversale vista allo stereomicroscopio (Abb1_320_C2), 14 B sezione trasversale vista allo stereomicroscopio (Abb1_320_C4); 14 C sezione sottile trasversale (Abb1_320_C4)

Abb1_320_C1 (*Cornus Mas*)

Il campione è stato identificato come *Cornus Mas* (Corniolo). I caratteri che hanno portato a questa identificazione sono i raggi eterocellulari prevalentemente biseriati (15A e 15B), le perforazioni scalariformi (15C) e la porosità diffusa visibile sulla sezione trasversale, in cui i vasi sono numerosi e piccoli, perlopiù isolati.



Figura 15A Sezione sottile trasversale; 15B Sezione sottili tangenziale, 15C dettaglio della perforazione scalariforme

Imbarcazione di Corte dei Frati (Pieve di Grumone), 1991



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Mil1_750	Corte dei Frati (CR), località Pieve di Grumone A, CTLB SABAP CO-LC	1 campione di scafo 1 campione di caviglia	Soluzione biocida (Biotin), Preventol. Ha concluso un processo di essiccazione controllata (Informazioni dell'archivio della Soprintendenza).

Mil1_750

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

L'anello poroso e i grandi raggi multiseriati sono visibili a tutti gli ingrandimenti. La presenza di tille ci indica che il campione è composto da durame.

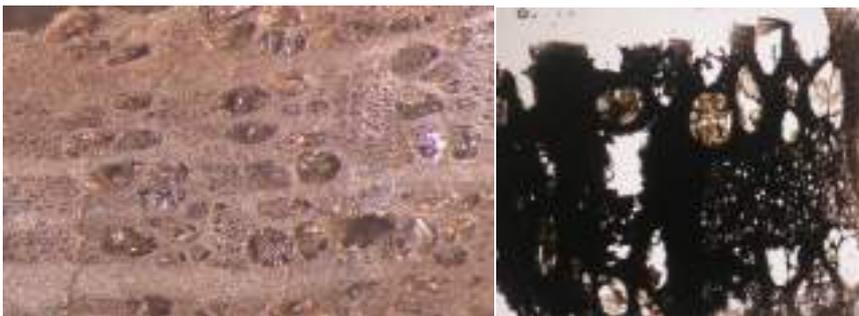


Figura 16A Sezione trasversale allo stereomicroscopio; 16B Sezione trasversale al microscopio ottico a luce trasmessa;

Mil1_750_C1

(*Salix sp.*)

Il campione è apparso fortemente deformato, ciononostante, alcuni caratteri identificativi sono ancora individuabili. I vasi del legno primaticcio non formano un anello poroso e appaiono distribuiti in modo uniforme(fig.17A). I raggi monoseriati non sono visibili ad occhio nudo, si tratta di raggi eterogenei con cellule procombenti e quadrate (17 B e C). È possibile osservare il dettaglio delle punteggiature raggio-vaso nelle cellule quadrate(fig.17B).



Figura 17A Sezione sottile trasversale; 17B dettaglio della sezione radiale, 17C sezione tangenziale

Piroga di Pieve di Grumone in deposito presso il CTLB



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Mil2_730	Corte dei Frati (CR), località Pieve di Grumone B, CTLB SABAP COLC	1 campione.	Soluzione biocida (Biotin) Preventol, piroga conservata in vasca d'acqua (informazioni dell'archivio della Soprintendenza).

Mil2_730

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

Il legno al momento del campionamento risultava morbido. La sezione sottile ricavata dal campione presenta grandi vasi disposti a formare l'anello poroso (18A). Alcuni di questi vasi presentano tille, è possibile vedere un raggio multiseriato (18B).

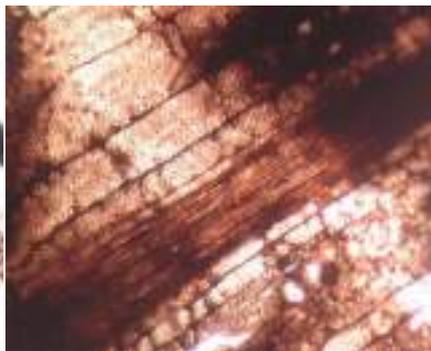
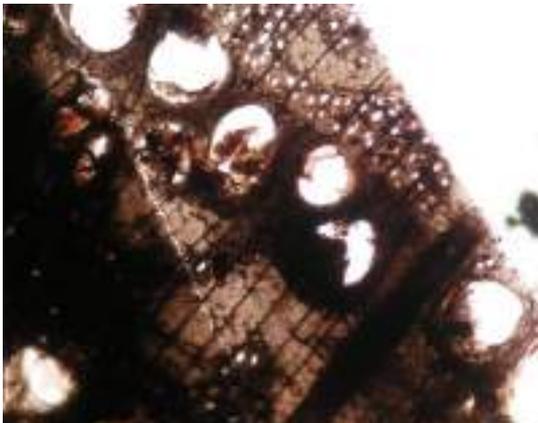


Figura 18A Sezione sottile trasversale 18B dettaglio del grande raggio multiseriato

Frammento di piroga proveniente da Corte dei Cortesi, ora al CTLB



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Mil3_420	Corte de' Cortesi (CR), CTLB SABAP CO-LC	1 campione	Soluzione biocida (Biotin), Preventol, Piroga conservata in vasca d'acqua (Informazioni dell'archivio della Soprintendenza).

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

Mil3_420

Il legno presentava, al momento del campionamento, stati di conservazione diversi. La parte sommitale della prua era particolarmente ben conservata e mostrava alcuni caratteri anatomici già macroscopicamente, la parte inferiore dello scafo, invece, presentava delle crescite di alghe, il legno qui era meno compatto. Per la presenza di grandi raggi multiseriati e anello poroso, si propone l'identificazione in *Quercus sp.* (19A). Frammenti di raggi multiseriati sono stati riconosciuti nelle sezioni sottili(19B).



Figura 19A Foto ravvicinata del legno della piroga, vicino ad una spaccatura, è visibile la sezione trasversale 19B sezione sottile trasversale del campione.

Piroga ritrovata nell'Oglio a nord di Canneto



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Can1_763	Canneto sull'Oglio (MN)	1 campione	Vinavil, registrato nell'archivio del museo locale e osservato sulla parte più esterna dei campioni.

Can1_763

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

Il campione presenta grandi vasi disposti a formare l'anello poroso nel legno primaticcio. (20A e 20B). Questi vasi sono spesso riempiti da tulle. Grandi raggi multiseriati sono visibili microscopicamente e ad occhio nudo.

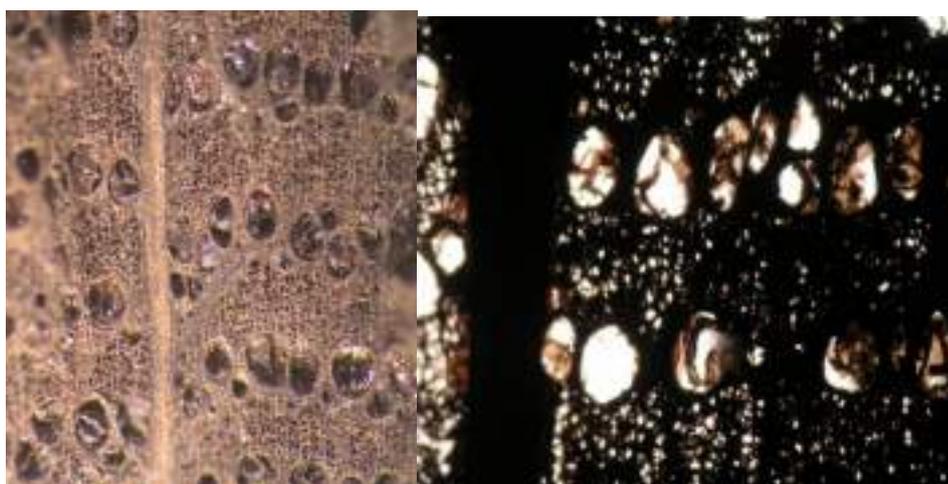


Figura 20A Sezione trasversale dello scafo allo stereomicroscopio; 20B sezione sottile trasversale

Piroga rinvenuta presso il ponte ferroviario sull'Oglio a Canneto



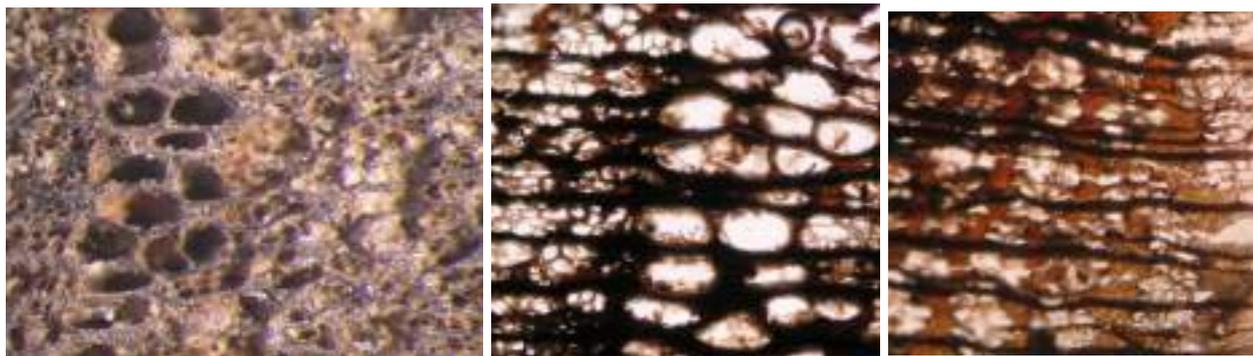
Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Can2_315	Canneto sull'Oglio (MN)	1 campione	Vinavil, registrato nell'archivio del museo locale e osservato sulla parte più esterna dei campioni.

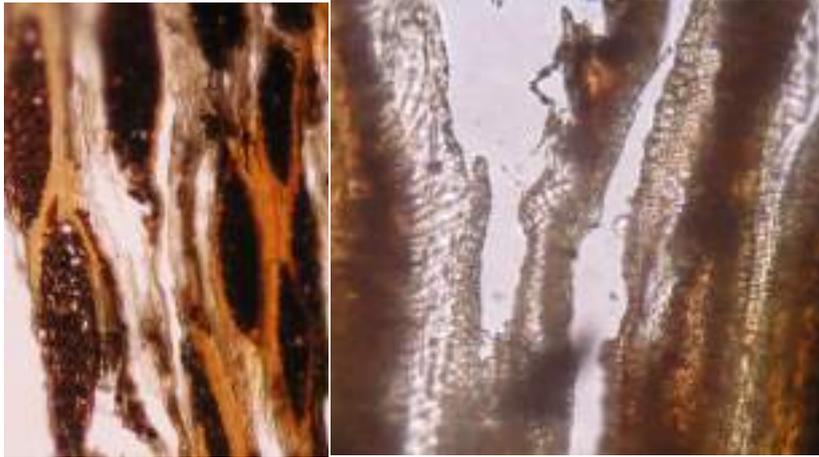
Can2_315

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Ulmus sp.

I vasi primaverili sono visibili ad occhio nudo e a microscopio e formano un anello poroso (21A e 21B). Nel legno tardivo sono visibili microscopicamente bande di vasi tardivi (21C). Nel campione analizzato parte delle cellule del legno e del tessuto intorno ai vasi sono collassate. I raggi, ben visibili nella sezione tangenziale, sono prevalentemente pluriseriati (larghi 3-6 file di cellule), con rari casi monoseriati (21D). Nella sezione radiale sono visibili gli ispessimenti dei vasi (21E) le perforazioni semplici e le punteggiature quinconce. Tutti questi caratteri hanno portato all'identificazione in legno di Olmo.





Da sinistra a destra: figura 21A sezione trasversale vista allo stereomicroscopio; 21B sezione sottile trasversale in cui è visibile l'anello poroso; 21C sezione sottile trasversale in cui è visibile il legno tardivo; 21D sezione sottile tangenziale; 21E sezione sottile radiale

Mantova, ritrovamento di Casalmoro 1967



Id Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Man1_440	Mantova, Palazzo Ducale, magazzino della Soprintendenza (MN)	1 campione di scafo; 3 campioni di caviglie; 6 campioni di tasselli	L'imbarcazione è stata essiccata naturalmente e non sono stati riscontrati trattamenti durante l'esame autoptico. Nella sua attuale collocazione è esposta a roditori e altri animali.

Man1_440,

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

Tutti i campioni analizzati presentano i caratteri macroscopici tipici del *Quercus sp.* I tasselli inoltre, appoggiati ai relativi incavi dello scafo, presentavano il medesimo orientamento delle fibre, come se fossero ricavati dallo stesso tronco. Le tille all'interno dei vasi primaverili indicano che siamo in presenza di legno duramificato. **Piroga fratturata in tre pezzi, depositata presso**

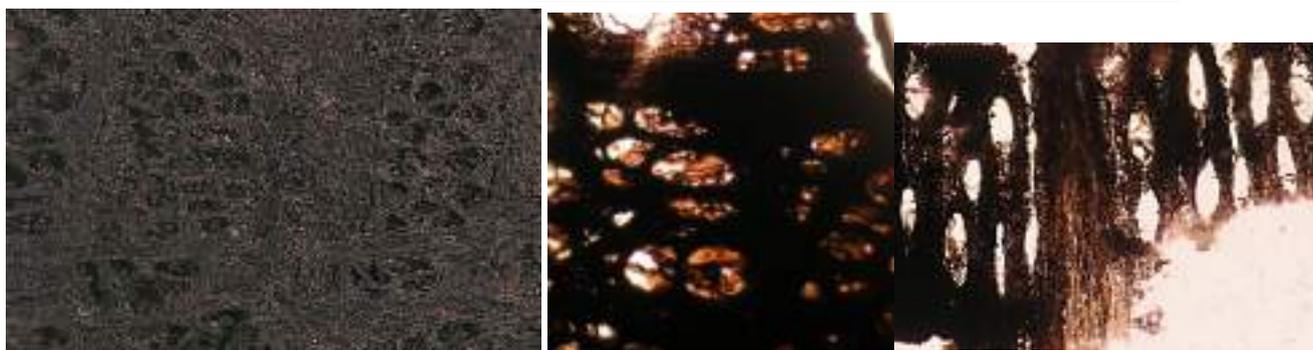


Figura 22A Sezione trasversale del campione di scafo; 22B sezione sottile trasversale di scafo; 22C sezione sottile trasversale di tassello (Man1 440 T4)

Sirmione, Castello Scaligero



Id Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Sir1_585	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	3 campioni dallo scafo; 6 campioni di caviglie	Sospetto trattamento allo zucchero, i campioni tendono a sbriciolarsi e, in acqua, rilasciano una sostanza colorata e leggermente oleosa.  

Sir1_585

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo e delle caviglie:

Quercus sp.

Tutti i campioni raccolti si presentano fortemente alterati, sono però distinguibili l'anello poroso e i raggi multiseriati (23A). Sempre per via del cattivo stato di conservazione, le osservazioni sulle caviglie sono state fatte allo stereomicroscopio (23C).



Figura 23A sezione trasversale dello scafo allo stereomicroscopio; 23 B dettaglio di una tilla nella sezione sottile; 23C sezione trasversale (Sir1_585_c2)

Piroga fratturata depositata presso il Castello Scaligero di Sirmione



Id. Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti. Dati d'archivio e osservazioni
Sir2_640	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	1 campione di scafo 2 campioni di caviglie (C2 e C3)	L'imbarcazione è stata essiccata naturalmente e non sono stati riscontrati trattamenti durante l'esame autoptico.

Sir2_640

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo e delle caviglie:

Quercus sp.

L'anello poroso e i grandi raggi multiseriati sono visibili in tutti i campioni già allo stereomicroscopio (Fig. 24A, 24B)



Figura 24A sezione trasversale (Sir2_640); 24B sezione trasversale (Sir2_640_C2)

Piroga integra del Castello Scaligero di Sirmione



Id Campione	Luogo di conservazione	Numero Campioni	Trattamenti contaminanti Dati d'archivio e osservazioni
Sir3_877	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	1 campione di scafo; 3 campioni di Caviglie.	L'imbarcazione è stata essiccata naturalmente e non sono stati riscontrati trattamenti durante l'esame autoptico.

Sir3_877

Analisi della specie legnosa utilizzata per la costruzione dello scafo:

Quercus sp.

L'anello poroso e i grandi raggi multiseriati sono visibili a tutti gli ingrandimenti (fig. 25A). La presenza di tille ci indica che il campione è composto da durame (fig. 25D).

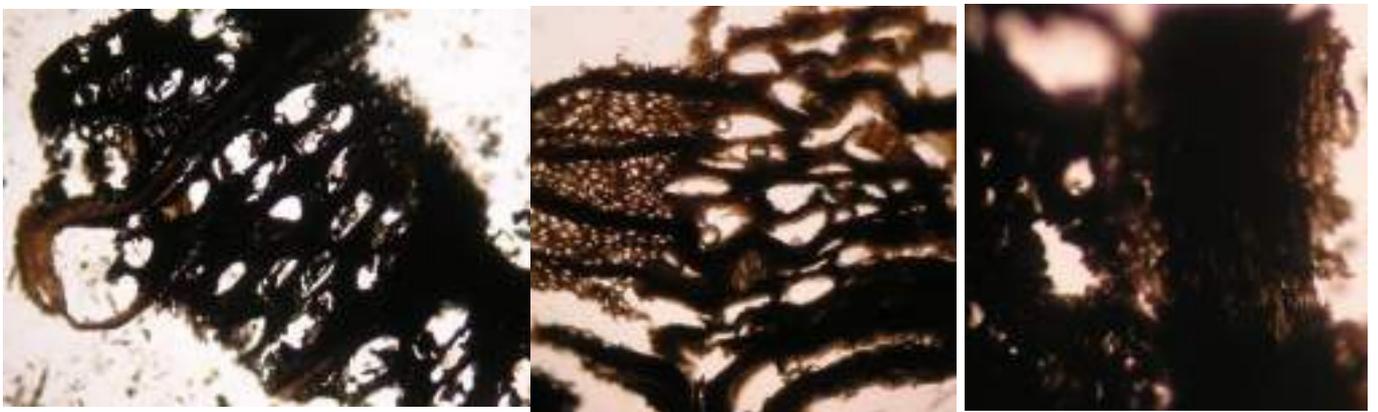




Figura 25A e B Sezione sottile trasversale; 25C dettaglio del raggio multiseriato 25D tilla in dettaglio.

Identificazione della specie legnosa utilizzata per i campioni di caviglie:

Sir3_877_C1, Sir3_877_C2, Sir3_877_C3 (*Cornus Mas*)

Tutti i campioni sono stati identificati come *Cornus Mas* (Corniolo). I caratteri che hanno portato a questa identificazione sono i raggi eterocellulari prevalentemente biserati (26A e 26B), le perforazioni scalariformi (26C) e la porosità diffusa visibile sulla sezione trasversale, in cui i vasi sono numerosi e piccoli, perlopiù isolati.

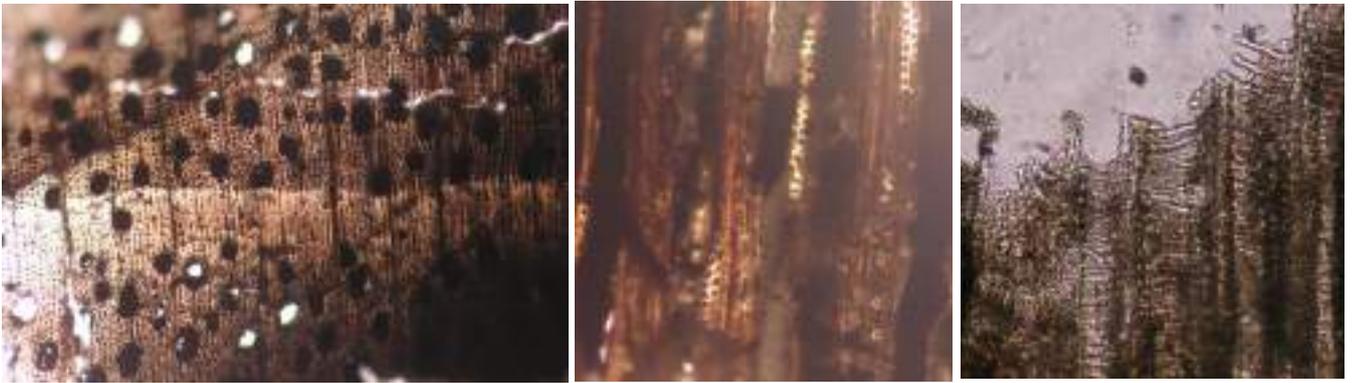


Figura 26A Sezione trasversale (Sir3_877_C1); 26B sezione tangenziale 26C (Sir3_877_C3) sezione radiale con dettaglio delle aperture scalariformi (Sir3_877_C3)

Tabella riepilogativa dei risultati

Id reperto	luogo di conservazione	Numero Campioni	Campioni caviglie	Trattamenti contaminanti	Id. Campione
1.	Pizzighettone, Musei Civici, (CR)	1 <i>Quercus sp.</i>	5 Floema di Latifoglie		Piz1_434
2.	Pizzighettone, Musei Civici, (CR)	1 <i>Quercus sp.</i>	2 Cornus Mas 2 <i>Quercus sp.</i>	Tracce di Vernice	Piz2_628
3.	Pizzighettone, museo delle mura (CR)	1 Castanea Sativa	7 Floema di Latifoglie	Vinavil	Piz3_555
4.	Pavia, musei civici (PV)	1 <i>Quercus sp.</i>	//		Pav1_750
5.	Cavenago d'Adda (LO)	1 <i>Quercus sp.</i>	//	PEG	Cav1_650
6.	Cavenago d'Adda (LO)	1 <i>Quercus sp.</i>	8 <i>Quercus sp.</i>		Cav2_870
7.	Mantova, Palazzo Ducale, magazzino della Soprintendenza (MN)	2 <i>Quercus sp. sez. ROBUR.</i>	3+6 tasselli <i>Quercus sp.</i>		Man1_440
8.	Abbadia Cerreto Chiesa dei Santi Pietro e Paolo (LO)	1 <i>Quercus sp.</i>	1 <i>Cornus Mas</i> 2 non identificabili. 2 <i>Quercus sp.</i>		Abb1_320
9.	Corte dei Frati (CR), località Pieve di Grumone A, CTLB SABAP CO-LC	1 <i>Quercus sp.</i>	1 <i>Salix sp.</i>		Mil1_750
10.	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	(1)3 <i>Quercus sp.</i>	6 <i>Quercus sp.</i>	Sospetto Trattamento allo zucchero	Sir1_585
11.	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	1 <i>Quercus sp.</i>	2 <i>Quercus sp.</i>		Sir2_640
12.	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	1 <i>Quercus sp.</i>	3 <i>Cornus Mas</i>		Sir3_877

13.	Canneto sull'Oglio (MN)	1 <i>Quercus sp.</i>	//	Vinavil	Can1_763
14.	Canneto sull'Oglio (MN)	1 <i>Ulmus sp.</i>	//	Vinavil	Can2_315
15.	Corte dei Frati (CR), località Pieve di Grumone B, CTLB SABAP CO-LC	1 <i>Quercus sp.</i>	//		Mil2_730
16.	Corte de' Cortesi (CR), CTLB SABAP CO-LC	1 <i>Quercus sp.</i>	//		Mil3_420

Conclusioni

La maggior parte dei campioni di scafo analizzati risultano essere di quercia caducifolia (14). Nonostante il forte degrado dei campioni, in diversi casi, si è ritenuto di poter distinguere l'appartenenza del legno alla sez. *Robur*, utilizzando i criteri esposti da Cambini nel suo testo del 1967.⁵ Nella tassonomia più recente tale sezione corrisponderebbe alla sez. *Quercus*.⁶ Le principali specie di questa sezione presenti in nord Italia, sono la farnia, la rovere e la roverella.

Tra i campioni di scafo vi sono solo due eccezioni, uno scafo costruito da un tronco di Castagno (*Castanea Sativa mill.*) ed uno da un Olmo (*Ulmus sp.*)

Le caviglie mostrano invece una maggior varietà di specie utilizzate, talvolta con diverse soluzioni usate per il medesimo scafo (Piz2_628; Abb1_320). Per la costruzione di questi chiodi lignei prevale comunque l'utilizzo di *Quercus Sp.*, in 23 casi, seguito dal Corniolo *Cornus Mas*, utilizzato in sei casi, su tre differenti imbarcazioni, dal floema di latifolia, utilizzato in 12 chiodi su due imbarcazioni e infine del Salice (*Salix sp.*) trovato in un solo campione. Come anticipato sopra, si ipotizza che il floema di latifolia appartenga allo stesso tronco da cui è stato ricavato lo scafo, soprattutto per il quantitativo del materiale utilizzato, presente di solito in minor misura in tronchi di diametro inferiore. Sebbene non siano state notate parti di corteccia durante l'esame autoptico dei campioni delle caviglie non si esclude che alcune di esse possano presentare tracce del cambio o del periderma nella parte non campionata.

Venezia 29 Febbraio 2019

La scrivente,
(dott.ssa Alice Lucchini)



⁵ Cambini, 1967

⁶ Denk Thomas et al., 2017

Testi di riferimento

Angyalossy, Veronica, et al. *IAWA list of microscopic bark features*. IAWA JOURNAL, 37, 2016.

Baillie MGL, *Tree-ring Dating and Archaeology*, Routledge, 1982

Berti, Raffaello Nardi, et al. *La struttura anatomica del legno ed il riconoscimento dei legnami italiani di più corrente impiego*, Consiglio nazionale delle ricerche, 2006.

Cambini, Anna. *Micrografia comparata dei legni del genere Quercus; Riconoscimento microscopico del legno delle querce italiane*, Consiglio nazionale delle ricerche, 1967.

Denk Thomas et al., *An Updated Infrageneric Classification of the Oaks: Review of Previous Taxonomic Schemes and Synthesis of Evolutionary Patterns*, in *Oaks Physiological Ecology. Exploring the Functional Diversity of Genus Quercus*, v.7. L., 2017, pp.13-38.

Giordano, Guglielmo., *Tecnologia del legno*, UTET, Italy,1983.

Schweingruber, Fritz Hans, et al. *Bark Anatomy of Trees and Shrubs in the Temperate Northern Hemisphere*. Springer, 2019.

Schweingruber, Fritz Hans, *Anatomy of European Woods: An Atlas for the Identification of European Trees, Shrubs and Dwarf*, Paul Haupt, 1990.

,

ALLEGATO 1

Alla cortese attenzione

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio
per le province di Como, Lecco, Monza Brianza,
Pavia, Sondrio e Varese
Soprintendente Arch. Luca Rinaldi
Direttore del Centro Trattamento Legno Bagnato
Dott.ssa Barbara Grassi

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio
per le province di Bergamo e Brescia
Soprintendente Arch. Giuseppe Stolfi
Funzionario per la provincia di Brescia
Dott.ssa Cristina Longhi

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio
per le province di Lodi, Cremona e Mantova
Soprintendente Dott. Gabriele Barucca
Funzionario per la provincia di Cremona
Dott.ssa Nicoletta Cecchini

Oggetto: Richiesta di prelievo di campioni lignei da piroghe monossili provenienti dalle province lombarde.

Nell'ambito della ricerca di dottorato triennale “*Le monossili e l'uso dei fiumi nella pianura padana alto medioevale*”, svolta presso l'Università Ca' Foscari di Venezia, per cui sono già state svolte ricerche presso i vostri archivi si fa richiesta di poter prelevare i campioni per l'identificazione della specie legnosa dei reperti monossili e per la datazione al radiocarbonio di alcuni degli stessi.

Id reperto	luogo di conservazione	Lunghezza del reperto	Presenza di caviglie	Trattamenti contaminanti	Id. Campione
1.	Pizzighettone, Musei Civici, (CR)	4,34 m	X		Piz1_434
2.	Pizzighettone, Musei Civici, (CR)	6,28 m		?	Piz2_628
3.	Pizzighettone, museo delle mura (CR)	5,55 m			Piz3_555
4.	Pavia, musei civici (PV)	7,50 m			Pav1_750

5.	Cavenago d'Adda (LO)	6,50 m	X		Cav1_650
6.	Cavenago d'Adda (LO)	8,70 m	X	?	Cav2_870
7.	Mantova, Palazzo Ducale, magazzino della Soprintendenza (MN)	4,40 m	X		Man1_440
8.	Abbadia Cerreto Chiesa dei Santi Pietro e Paolo (LO)	(3,20 m)	X	?	Abb1_320
9.	Corte dei Frati (CR), località Pieve di Grumone A, CTLB SABAP CO-LC	7,50 m			Mil1_750
10.	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	5,85 m			Sir1_585
11.	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	6,40 m			Sir2_640
12.	Sirmione, Castello Scaligero (BS)	8,77 m			Sir3_877
13.	Canneto sull'Oglio (MN)	7,6m		X	Can1_763
14.	Canneto sull'Oglio (MN)	3,15m		X	Can2_315
15.	Corte dei Frati (CR), località Pieve di Grumone B, CTLB SABAP CO-LC	7,30 m			Mil2_730
16.	Corte de' Cortesi (CR), CTLB SABAP CO-LC	4,20 m			Mil3_420

Per quanto riguarda l'analisi della specie legnosa dei manufatti depositati al di fuori della sede del CTLB della Soprintendenza ABAP CO-LC, la scrivente propone una prima indagine in loco non invasiva con microscopio digitale *Celestron* e lenti d'ingrandimento. Successivamente si intende effettuare il prelievo dei campioni con il bisturi, seguendo le indicazioni della norma UNI1118. Prima del prelievo si provvederà ad eseguire un rapido schizzo misurato per ogni relitto in modo tale da poter documentare il punto di prelievo del campione e la presenza, eventuale, di caviglie. Ogni campione prelevato sarà contrassegnato da un'etichetta con una sigla identificativa recante le iniziali della località di conservazione e la lunghezza del reperto stesso.

I campioni avranno dimensioni non superiori al cm³ e saranno presi in punti poco visibili dello scafo, dove possibile sul fondo. Il campione di ogni monossile sarà tridimensionale, e orientato in modo tale da poterne ricavare le tre sezioni diagnostiche. Si richiede per ogni scafo di poter analizzare anche il legno di caviglie o tasselli, in quanto appartenente in genere ad un diverso *taxon* dal resto dell'imbarcazione. Nella tabella sono contrassegnate con X le piroghe in cui è già stata appurata la presenza di questi elementi. Per la siglatura di questi campioni si propone l'aggiunta di “_c” preceduta dal numero della caviglia/tassello (es. Piz1_434_c1).

L'analisi delle specie sarà svolta nei laboratori del CNR-IBE, (Ex CNR-Ivalsa) della sede di San Michele all'Adige (TN), con il quale la scrivente ha già instaurato una collaborazione, in particolare con il dott. Mauro Bernabei ricercatore responsabile del laboratorio di dendrocronologia, e dove ha effettuato un primo periodo di formazione. I campioni verranno qui analizzati per l'identificazione microscopica con stereomicroscopio e microscopio ottico a luce trasmessa.

La datazione al radiocarbonio verrà effettuata sui primi sette esemplari dell'elenco, successivamente all'analisi microscopica del legno. Se, durante le prime analisi, i campioni dovessero rivelarsi inadatti per la misurazione del radiocarbonio si eseguirà la stessa sui successivi campioni già prelevati dei reperti, seguendo l'ordine dell'elenco. L'elenco è stato formulato per sondare i reperti per cui vi sono meno informazioni edite, prestando attenzione alla storia conservativa dei singoli natanti per evitare di datare campioni contaminati da trattamenti di restauro.

Per la datazione al radiocarbonio, tenendo in considerazione le eventuali indicazioni della Soprintendenza, si propongono i laboratori *Innova Circe* di Caserta, lo *Ion Beam Physics ETH* di Zurigo e il *Poznan Radiocarbon Laboratory*. Questi laboratori richiedono una massa ottimale di campione tra i 5 e i 100 mg per i campioni di legno, rendendo sufficiente il prelievo di un unico campione per entrambi i tipi di analisi che si vogliono svolgere. Copia della documentazione dei prelievi e dei risultati delle analisi verranno consegnate alle Soprintendenze in indirizzo.

Distinti Saluti,

Misura ^{14}C di campioni da piroghe monossili Italia settentrionale

Giugno/Settembre 2020

RIFERIMENTO CONTRATTO TTA_20FI_055

Campione	Lab. code	Materiale
MIL1_750	Fi4535, Fi4549	legno
PIZ1_434	Fi4469, Fi4486	legno
PIZ2_628	Fi4537, Fi4550	legno
PIZ3_555	Fi4554	legno
CAV1_650	Fi4575, Fi4572	legno
CAV2_870	Fi4380, Fi4383	legno
SIR1_585	Fi4573, Fi4602	legno
PAV1_750	Fi4387, Fi4392	legno

Tabella 1 Frazioni datate dei due campioni prelevati dalle piroghe monossili.

Preparazione dei campioni

In generale, prima della misura di datazione, ogni campione deve essere trattato in modo da rimuovere ogni possibile contaminazione e isolare il solo carbonio originario presente al suo interno.

I campioni sono stati puliti meccanicamente con bisturi, per eliminare gli strati più esterni, per poi essere tagliati in piccoli frammenti, così da favorire il successivo attacco chimico.

I campioni per i quali era registrato solo un trattamento conservativo naturale (essiccazione), PIZ1_434, CAV2_870 e PAV1_750, sono stati quindi sottoposti alla cosiddetta procedura ABA, che consiste in una successione di bagni in soluzioni acida (HCl 1M), basica (NaOH 0.1M) e ancora acida (HCl 1M), con lo scopo di eliminare eventuali contaminazioni di origine naturale dovute a carbonati (i bagni in soluzione acida) e a materia organica (il bagno in soluzione basica). A completamento della procedura, i campioni sono stati asciugati in stufa a 100°C.

Gli altri campioni, tutti trattati in precedenza con diversi materiali per fini conservativi, sono stati sottoposti prima a estrazione in cloroformio e quindi a successiva procedura ABA come descritto sopra.

Tutti i campioni pre-trattati si sono dimostrati estremamente degradati e fragili, portando ad una notevole riduzione in massa.

Da ogni campione così pretrattato, è stato estratto il carbonio sotto forma di CO_2 mediante combustione in analizzatore elementare (CHN Thermo Flash1112). La CO_2 è stata quindi

convertita a carbonio solido, ovvero grafite, per reazione con idrogeno, in presenza di ferro come catalizzatore. Sono state bruciate e grafitizzate in maniera indipendente due pasticche dallo stesso materiale pretrattato. In tabella 1 sono riportati i codici delle “pasticche” di grafite prodotte e misurate per i campioni.

Risultati delle misure

La concentrazione di ^{14}C nelle pasticche di grafite preparate come descritto è stata misurata utilizzando la linea di Spettrometria di Massa con Acceleratore (AMS) installata presso l'acceleratore Tandem dell'INFN-LABEC di Firenze (rete CHNet).

La concentrazione di radiocarbonio nei campioni incogniti è stata valutata normalizzando i rapporti isotopici $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ acquisiti rispetto al rapporto $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ misurato in un set di campioni preparati a partire da uno standard di riferimento (NIST Acido Ossalico II, 134.06 pMCⁱ). I rapporti misurati sono stati inoltre corretti per gli effetti di frazionamento isotopico, sfruttando la misura dei rapporti isotopici $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, e per il fondo, misurando la concentrazione di ^{14}C apparente nei campioni cosiddetti *blank*, cioè nominalmente privi di radiocarbonio. La miglior stima della concentrazione di ognuno è stata valutata dalla media pesata delle due frazioni misurate oppure dalla media semplice, a seconda del livello di consistenza fra le frazioni misurate. In Tabella 2 sono riportate sia le concentrazioni misurate sia le corrispondenti età convenzionali di radiocarbonio in anni BPⁱⁱ).

	^{14}C conc. (pMC)	t_{RC} (years BP)
MIL1_750	85.34 ± 0.35	1275 ± 35
PIZ1_434	83.29 ± 0.56	1470 ± 55
PIZ2_628	86.39 ± 0.43	1175 ± 40
PIZ3_555	85.82 ± 0.48	1230 ± 45
CAV1_650	82.59 ± 0.36	1535 ± 35
CAV2_870	85.06 ± 0.35	1300 ± 30
SIR1_585	85.92 ± 0.47	1220 ± 45
PAV1_750	81.61 ± 0.32	1630 ± 30

Tabella 2 Risultati delle misure.

Le età convenzionali di radiocarbonio sono state calibrate utilizzando il software OxCal v.4.4, facendo riferimento alla curva di calibrazione IntCal20ⁱⁱⁱ. I risultati sono riportati in Tabella 3 e, nel dettaglio, nelle Figure 1-8. Con riferimento alle figure, in blu è la curva di calibrazione (età di radiocarbonio *versus* età vera) con la sua incertezza; in rosso, l'età convenzionale di radiocarbonio, riportata sull'asse y e trattata come una variabile a

ⁱ pMC ovvero percent of Modern Carbon.

ⁱⁱ BP ovvero Before Present: per Present si intende, convenzionalmente, il 1950.

ⁱⁱⁱ P.J. Reimer et al., The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP), Radiocarbon (2020), DOI:10.1017/RDC.2020.41.

distribuzione gaussiana (la larghezza della gaussiana è data dall'incertezza sperimentale sull'età di radiocarbonio misurata); in grigio scuro, sull'asse x, è la distribuzione di probabilità per l'età calibrata. Gli intervalli di età calibrata sono riportati in dettaglio al 68% e 95% di probabilità (per ogni intervallo, tra parentesi sono indicate le probabilità che il valore dell'età vera vi cada all'interno).

	Età calibrata (AD) (68% di probabilità)	Età calibrata (AD) (95% di probabilità)
MIL1_750	675 – 775	660 – 870
PIZ1_434	560 – 645	435 – 665
PIZ2_628	775 – 895 (59%) 925 – 950 (9%)	705 – 720 (1%) 770 – 980 (94%)
PIZ3_555	700 – 740 (19%) 780 – 880 (49%)	670 – 895
CAV1_650	440 – 455 (6%) 475 – 500 (11%) 530 – 595 (52%)	430 – 605
CAV2_870	665 – 705 (34%) 740 – 775 (34%)	660 – 775
SIR1_585	705 – 730 (9%) 770 – 885 (59%)	670 – 895 (93%) 925 – 950 (2%)
PAV1_750	405 – 440 (30%) 460 – 480 (11%) 495 – 535 (27%)	380 - 545

Tabella 3 Intervalli di età calibrata valutati per i livelli di confidenza pari a 68% e 95%. Quando gli intervalli di età calibrata sono separati da un periodo ≤ 15 anni, sono indicati raggruppati insieme.

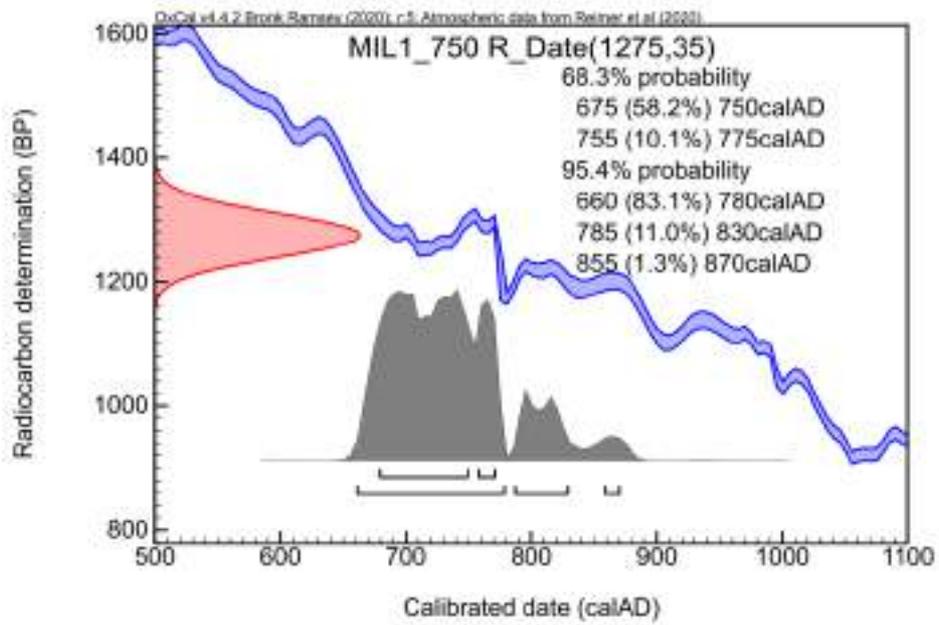


Figura 1 Calibrazione dell'età convenzionale 1275 ± 35 anni BP misurata per il campione MIL1_750.

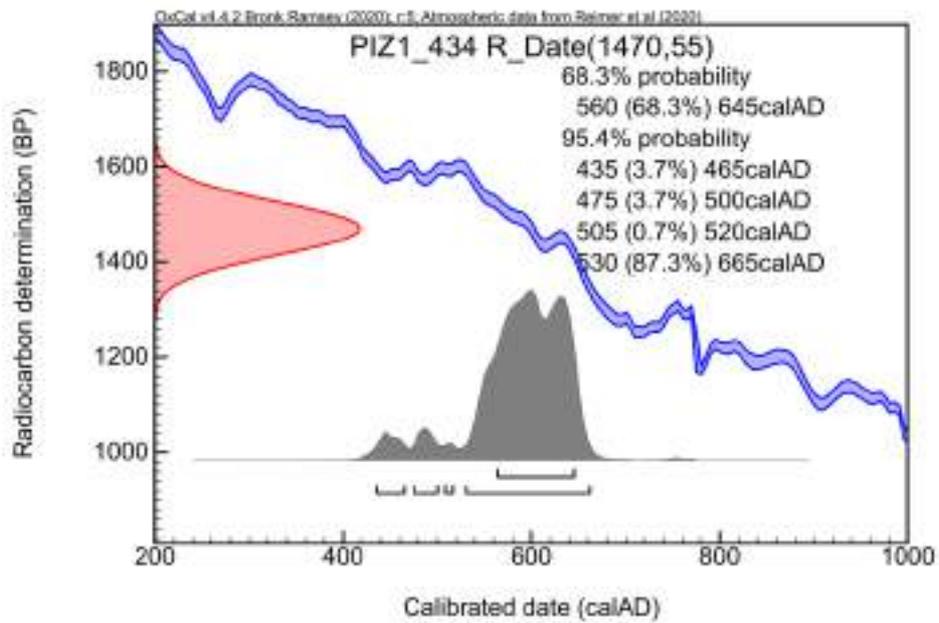


Figura 2 Calibrazione dell'età convenzionale 1470 ± 55 anni BP misurata per il campione PIZ1_434.

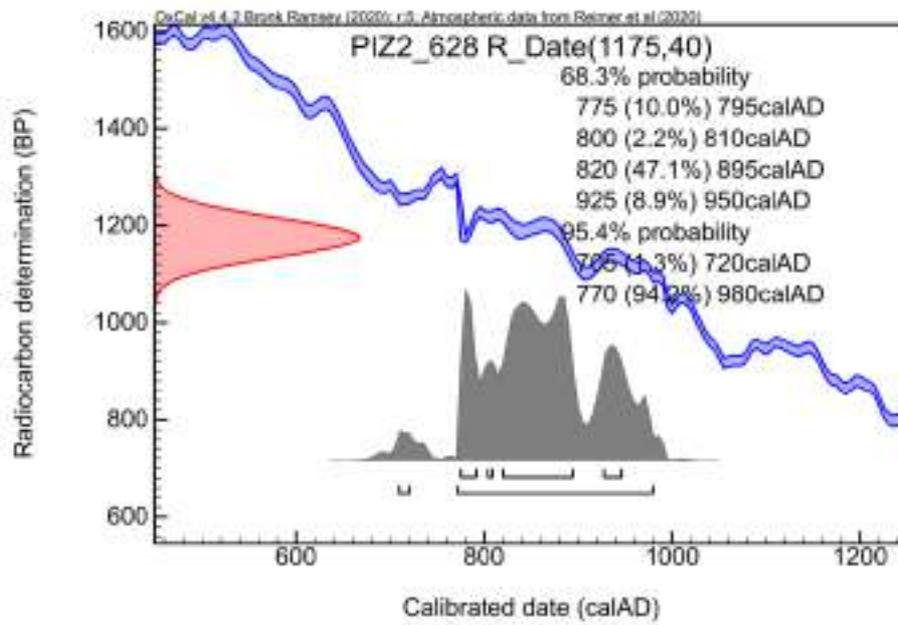


Figura 3 Calibrazione dell'età convenzionale 1175 ± 40 anni BP misurata per il campione PIZ2_628.

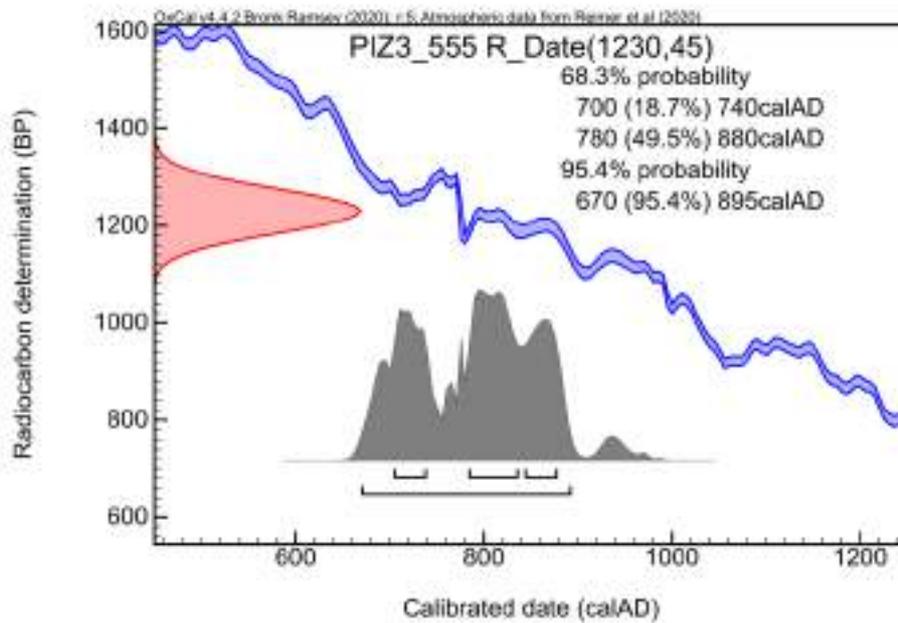


Figura 4 Calibrazione dell'età convenzionale 1230 ± 45 anni BP misurata per il campione PIZ3_555.

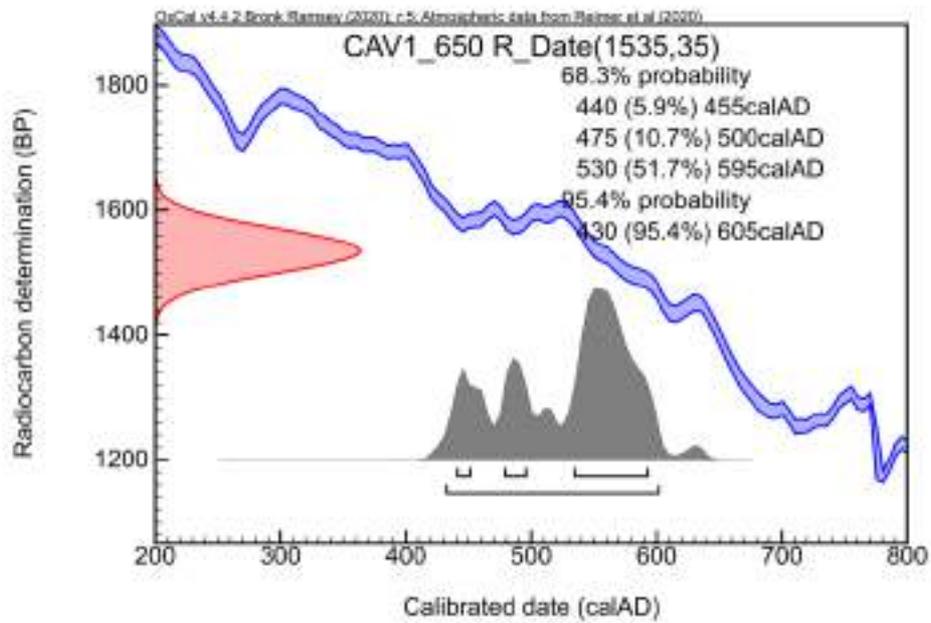


Figura 5 Calibrazione dell'età convenzionale 1535 ± 35 anni BP misurata per il campione CAV1_650.

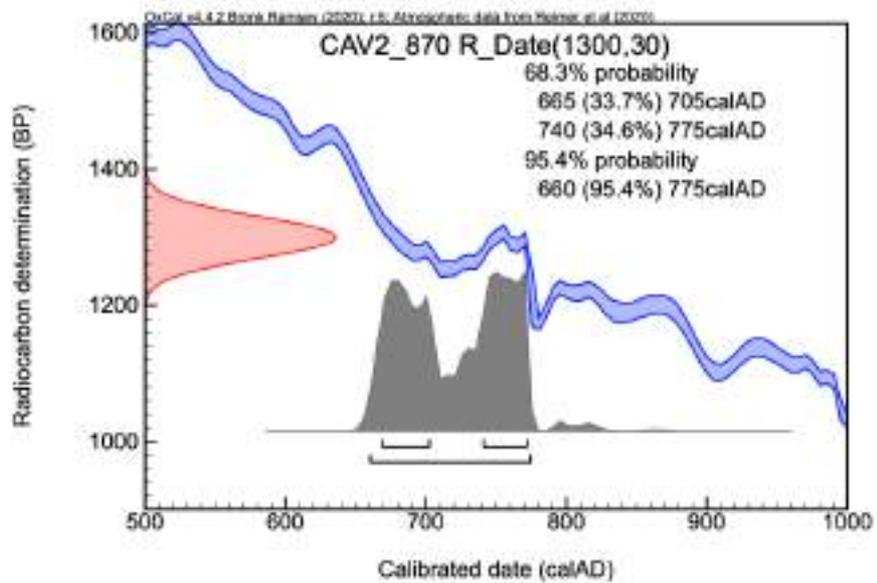


Figura 6 Calibrazione dell'età convenzionale 1300 ± 30 anni BP misurata per il campione CAV2_870.

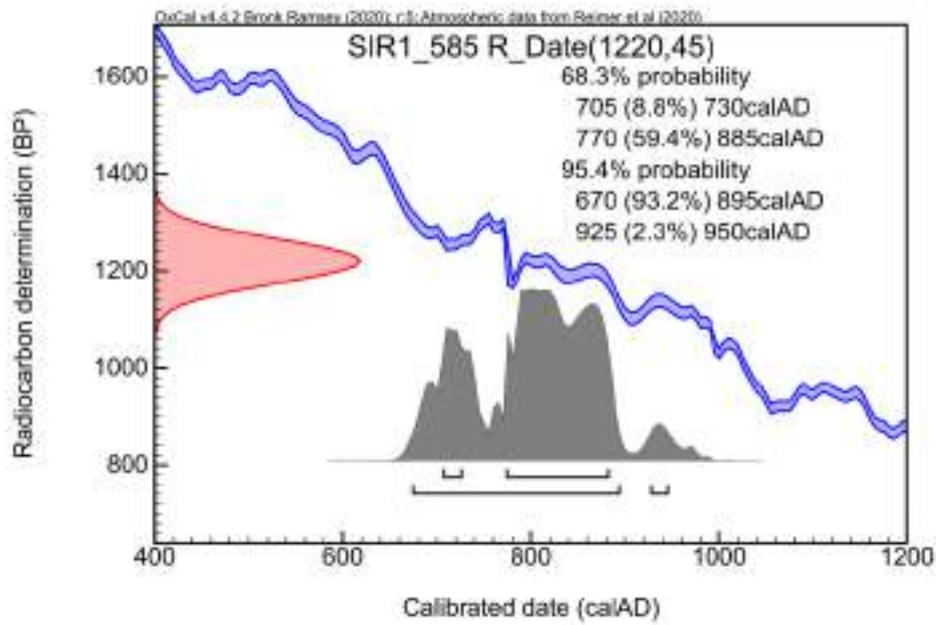


Figura 7 Calibrazione dell'età convenzionale 1220 ± 45 anni BP misurata per il campione SIR1_585.

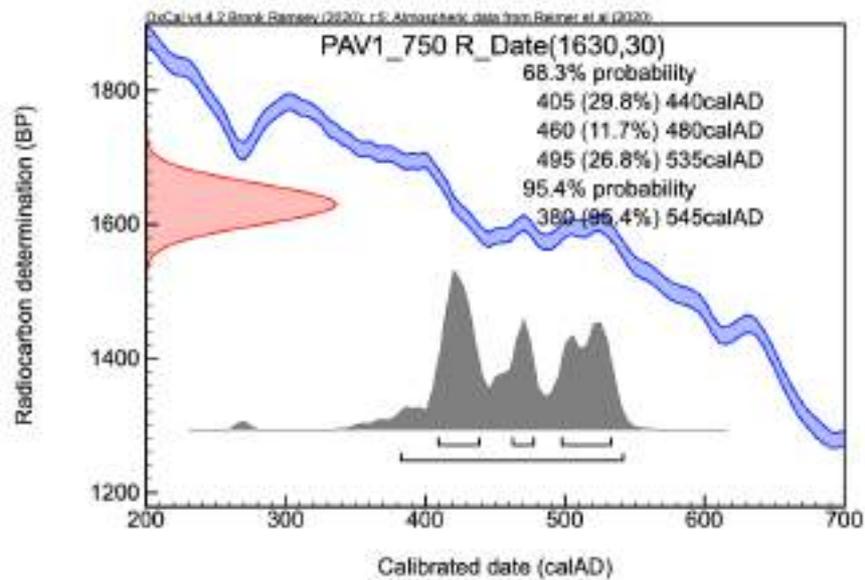


Figura 8 Calibrazione dell'età convenzionale 1630 ± 30 anni BP misurata per il campione PAV1_750.

Nota: i dati riportati in questo report sono il risultato di misure fatte al meglio delle conoscenze delle condizioni di conservazione e selezione dei campioni consegnati e al meglio dell'esperienza stessa del laboratorio.