Spazi domestici nell'età del Bronzo: dall'individuazione alla restituzione

a cura di
Paola A.E. Bianchi e Massimo Saracino

Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona - 2. Serie

Sezione Scienze dell'Uomo - N. 16 - 2023

INDICE

7 ***Premessa***
Francesca Rossi, *Direttore Musei Civici di Verona*

9 ***Presentazione***
Monica Miari, *già Presidente Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*

Introduzione

11 Paola A.E. Bianchi, Massimo Saracino
"There's no place like home". *Spazi domestici nell'età del Bronzo tra individuazione e restituzione: uno sguardo d'insieme*

Metodologia

19 Alberto Cazzella, Giulia Recchia
Household *e spazi domestici nell'età del Bronzo italiana*

33 Francesca Lugli
Spazi domestici: l'importanza dell'Etnoarcheologia

Individuare e riconoscere lo spazio domestico

45 Maurizio Cattani, Alessandro Peinetti
La durata di vita degli abitati: attività e fasi costruttive tra analisi stratigrafica e cronologia

65 Anna De Santis, Irene Baroni, Serena Cosentino, Gianfranco Mieli
L'abitato di Castiglione (Roma): risultati archeologici e paleoambientali sulla base dell'analisi spaziale e funzionale dei materiali

Scavo e ricostruzione dello spazio domestico

81 Marco Baioni, Claudia Mangani, Giuseppe Maltese, Nicoletta Martinelli, Cristiano Nicosia, Tommaso Quirino, Emanuele Saletta
Ricostruire strutture di tipo palafitticolo dell'antica età del Bronzo: il caso del sito D del Lucone di Polpenazze del Garda (BS)

93 Monica Miari, Lorenzo Bonazzi, Maurizio Cattani, Kevin Ferrari, Xabier Gonzales Muro, Annalisa Pozzi, Tommaso Rossi
Riccione, Via Flaminia (RN): analisi e contesto di una casa dell'antica età del Bronzo in area costiera

103 Kewin Pêche-Quilichini, Alessandro Peinetti
The inner structures of Casteddu di Tappa (Corsica): from 'economic' to 'domestic' space

113 Maria Clara Martinelli, Letterio Giordano, Claudia Speciale, Mario Triolo
Filo Braccio, insediamento di facies Capo Graziano a Filicudi nelle Isole Eolie: spazi e attività quotidiane nella casa fattoria (household)

127 Marco Stefano Scaravilli, Stefania Mancuso
Palmi (RC). Parco Archeologico dei Tauriani – Scavi 2021: primi dati su una nuova struttura abitativa della media età del Bronzo

139 Domenico Oione, Italo M. Muntoni, Maria Grazia Liseno, Paola A.E. Bianchi, Davide De Giovanni, Biagio Giuliani, Luisa Pedico, Daria Ruggeri, Martina Torre
Il complesso insediativo dell'età del Bronzo di Brecciara (Serracapriola-FG)

Strutture, materiali e analisi dello spazio domestico

159 Thea Messina, Erica Platania
Strutture da combustione e resti animali nel Bronzo antico siciliano: per un approccio integrato alla definizione degli spazi domestici e dei sistemi di cottura alimentari

177 Claude Albore Livadie
Distribuzione del mobilio, analisi funzionale e ipotesi sull'organizzazione della vita quotidiana. Un caso di studio: la capanna 4 del villaggio di Nola - Croce del Papa (facies di Palma Campania)

191 Orazio Palio, Maria Turco
L'insediamento dell'età del Bronzo di Valcorrente di Belpasso (CT)

203 Florencia I. Debandi, Alessandra Magrì
Le attività del quotidiano nell'abitato dell'età del Bronzo di Mursia: due casi di uso dello spazio e destinazione funzionale delle strutture domestiche

211 Marialetizia Carra, Maurizio Cattani, Claudio Cavazzuti, Florencia I. Debandi
Il contributo dell'Archeobotanica nell'individuazione della funzionalità degli spazi domestici. Il caso studio di Solarolo - Via Ordiere (RA)

221 Diana Neri, Riccardo Vanzini
Lo spazio domestico a Bologna tra Bronzo finale e prima età del Ferro: nuovi elementi di ricerca da recenti scavi

Spazi domestici nell'età del Bronzo - Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona - 2. Serie - Sezione Scienze dell'Uomo, 16-2023.

RICOSTRUIRE STRUTTURE DI TIPO PALAFITTICOLO DELL'ANTICA ETÀ DEL BRONZO: IL CASO DEL SITO D DEL LUCONE (POLPENAZZE DEL GARDA - BS)

Marco Baioni*[1], Claudia Mangani[2], Giuseppe Maltese[3], Nicoletta Martinelli[4], Cristiano Nicosia[5], Tommaso Quirino[6], Emanuele Saletta[7]

[1] Museo Archeologico della Valle Sabbia – Piazzetta San Bernardino, 5 – 25085 Gavardo (Brescia, Italy)
[2] Museo Civico Archeologico "G. Rambotti" – Via Anelli, 42 – 25015 Desenzano del Garda (Brescia, Italy)
[3] Scuola di dottorato in Scienze Archeologiche, Storico-artistiche e Storiche – Università degli Studi di Verona – Viale dell'Università, 4 – 37129 Verona (Italy)
[4] Laboratorio Dendrodata – Via Pigna, 14 – 37121 Verona (Italy)
[5] Dipartimento di Geoscienze – Università di Padova, Via G. Gradenigo, 6 – 35131 Padova (Italy)
[6] Soprintendenza ABAP per la Città metropolitana di Milano, Corso Magenta, 24 – 20123 Milano (Italy)
[7] Lares - Restauri S.R.L. – S. Croce 521 – 30135 – Venezia (Italy)
* Corresponding author: marco.baioni.archeologo@gmail.com

Abstract

The settlement of Lucone - site D (Polpenazze del Garda - BS) has been the subject of research, under ministerial concession, by the Archaeological Museum of Valle Sabbia since 2007 . The site, dated through dendrochronology between 2034 and 1967 cal BC ±10, is an interesting example of an early Bronze Age pile-dwelling settlement. The excavation is divided into two sectors: for the first, a programme of extensive dating of all vertical poles using dendrochronology made it possible to recognize the various felling phases and therefore the contemporary elements. The research at Lucone revealed a series of issues regarding both the management of the impressive amount of planimetric and chronological data, and the interpreration of a more complex operational chain of timber exploitation than expected, which may have included the storage of felled trunks in successive years and the possible reuse of structural elements already in place. The dendrochronological data was therefore combined with the planimetric data and dendrotypological observations as part of a specifically implemented GIS project to arrive at plan hypotheses.
A very important aspect of the site is the fact that the settlement was affected by a fire, which led to the collapse of the structures and to the preservation of many wooden and clay structural elements belonging to the elevation of the houses. This gives us the opportunity to assess the characteristics of a wooden architecture based on various types of joints and ropes. Particularly interesting are the two beams of approximately 8 meters with 25 quadrangular holes, while the wooden door with a composite structure is unique in the panorama of Italian pile-dwelling settlements.
Thanks to this situation, the possibility of carrying out a virtual reconstruction of one of the identified building with all the available data is being studied.
***Key words**: Early Bronze Age, pile dwelling, wooden elements, dendrochronology, GIS, virtual reconstruction.*

Riassunto

L'abitato del Lucone - sito D (Polpenazze del Garda - BS) è oggetto di ricerca, su concessione ministeriale, da parte del Museo Archeologico della Valle Sabbia dal 2007 ad oggi. Il sito, datato attraverso la dendrocronologia tra il 2034 e il 1967 cal BC ±10, costituisce un interessante esempio di insediamento palafitticolo del Bronzo Antico iniziale. Per il Settore 1 (lo scavo si articola in due settori) il programma di datazione a tappeto di tutti i pali verticali attraverso la dendrocronologia ha consentito di riconoscere le varie fasi di abbattimento e dunque gli elementi contemporanei. Ciò al Lucone ha evidenziato una serie di problemi sia di gestione dell'imponente mole di dati topografici e cronologici, sia di interpretazione di una catena operativa di sfruttamento del legname più complessa di quanto ci si aspettasse, che forse comprendeva anche lo stoccaggio di tronchi abbattuti in anni immediatamente successivi e il riutilizzo di elementi strutturali già in posto. Il dato dendrocronologico è stato perciò abbinato al dato topografico e a osservazioni dendrotipologiche all'interno di un progetto GIS appositamente implementato per poter giungere a delle ipotesi di ricostruzione planimetrica.
Un aspetto molto importante del sito è costituito dall'incendio che ha interessato l'abitato, portando al collasso le strutture e determinando la conservazione di molti elementi strutturali in legno e in argilla appartenenti all'alzato delle case. Si ha così la possibilità di valutare le caratteristiche di un'architettura in legno basata su varie tipologie di incastro e cordami. Particolarmente interessanti sono le due travi di circa 8 m con 25 fori quadrangolari, mentre costituisce un unicum nel panorama degli insediamenti palafitticoli italiani la porta in legno a struttura composita.
Grazie a questa situazione è in studio la possibilità di effettuare con tutti i dati a disposizione una ricostruzione virtuale di un edificio tra quelli individuati.
Parole chiave: Bronzo Antico, palafitta, elementi in legno, dendrocronologia, GIS, ricostruzione virtuale.

DOI: 10.61006/msu202306

Il Lucone di Polpenazze si trova nel settore nord-occidentale dell'anfiteatro morenico del Garda. La palafitta fa parte del sito seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino", iscritto nella Lista del Patrimonio dell'umanità nel 2011 (Ruggiero et al., 2022). Il Lucone è un ampio bacino inframorenico anticamente occupato da uno piccolo lago. Le ricerche dal 1965 a oggi hanno individuato cinque differenti siti archeologici, che, dal punto di vista cronologico, vanno da una fase tardo-neolitica (Lucone C) al Bronzo medio (Lucone A), con una forte presenza di Bronzo antico (Lucone A, B, D, E). Solamente le aree Lucone A (1965-1971) e Lucone D (dal 2007) sono state oggetto di scavo. Le altre sono note solamente attraverso *surveys* di superficie (Baioni et al., 2007; Baioni et al., 2022).

Fig. 1 – Lucone D, Settore 1. Particolare della superficie del livello di incendio con ben evidenti gli elementi orizzontali in legno caduti (fotografia M. Baioni).
Lucone di Polpenazze del Garda, Site D, Sector 1. Detail of the fire layer surface with fallen horizontal wooden elements clearly visible (photograph M. Baioni).

Il sito D, individuato nel 1986, è dal 2007 oggetto di ricerche da parte del Museo Archeologico della Valle Sabbia su concessione ministeriale con il sostegno economico di Regione Lombardia e dei comuni di Gavardo e di Polpenazze del Garda. Attualmente l'area di scavo è suddivisa in due settori contigui per complessivi 343 mq che raggruppano tutti i saggi di scavo finora eseguiti nel sito. Il Lucone D fornisce importanti dati per la ricostruzione di un villaggio palafitticolo delle fasi più arcaiche dell'antica età del Bronzo. A partire dai dati al momento in nostro possesso possiamo dire che si tratta di un piccolo villaggio (meno di 1 ettaro di estensione), fondato nel 2034 cal BC, che dopo qualche anno venne distrutto da un incendio e successivamente ricostruito. L'abitato sembra abbandonato poco dopo il 1967 cal BC, quando è attestato l'ultimo episodio di abbattimento di alberi per il legname (un ciclo abitativo di circa 70 anni).

Per la ricostruzione del sito, grande importanza riveste l'episodio di incendio che conclude la prima fase di vita dell'abitato: esso ci ha conservato molti elementi strutturali dell'alzato delle palafitte e manufatti in argilla cruda che solitamente non si conservano, come ad esempio alcune strutture di forma conica interpretate come silos rialzati (Baioni et al., 2021b; 2022) (Figg. 1-2).

Fig. 2 – Lucone D, Settore 1. Struttura in impasto argilloso semicotto originariamente di forma troncoconica, interpretabile come silos sopraelevato (fotografia M. Baioni).
Lucone di Polpenazze del Garda, Site D, Sector 1. Semi-fired clay structure of original truncated cone shape, interpretable as an elevated silo (photograph M. Baioni).

La metodologia di documentazione

La ripresa degli scavi in estensione ha previsto fin dall'inizio l'adozione di strumenti digitali per la redazione della documentazione e per la gestione dei dati di scavo (Quirino, 2018). Il GIS, in particolare, viene utilizzato nel corso delle ricerche non solo come strumento di raccolta e di gestione della documentazione, ma, in fase di post scavo e di analisi dei dati, le sue potenzialità analitiche vengono sfruttate come strumento di supporto alla ricerca, per realizzare sia carte tematiche e carte di distribuzione, sia più complesse analisi spaziali (Baioni et al., c.s.a; Conolly e Lake, 2006: 36-38). I dati di scavo e quelli prodotti dai diversi specialisti (dendrocronologia, gruppi forestali, *taxa* botanici, macroresti vegetali, specie animali ecc.) vengono progressivamente inseriti nel sistema associati alla loro posizione nello spazio, in modo tale che possano essere ugualmente interrogati a partire sia dai valori alfanumerici sia dalle relazioni topologiche. All'interno del progetto GIS, ad esempio, è possibile elaborare piante di fase, carte di distribuzione dei materiali e carte che associano i diversi livelli informativi con la posizione dei pali. Sono questi ultimi, infatti, che giocano un ruolo fondamentale nella ricostruzione della localizzazione e dell'orientamento delle unità abitative, nonché delle diverse funzioni degli spazi domestici e di quelli esterni. Per la gestione dei dati dendrocronologici, in particolare, si veda quanto illustrato nel paragrafo successivo.

Gli elementi lignei verticali e le ricostruzioni planimetriche

Durante gli scavi sono stati individuati oltre 1200 elementi lignei verticali e orizzontali che sono stati tutti sottoposti a un'accurata schedatura e campionamento (per xilotomia e, quando possibile, per dendrocronologia). L'analisi dendrocronologica ha riguardato finora circa 400 campioni e ha portato all'individuazione di almeno 30 fasi di abbattimento per realizzare i pali tra il 2034 e il 1967 cal BC ± 10 anni.

Nel 2022, sfruttando la stagione incredibilmente secca, si è deciso di estrarre uno dei pali per poterne valutare le caratteristiche di lavorazione: l'elemento estratto (EL 1166) era conservato per una lunghezza di 3,20 m, a cui si deve aggiungere una parte caduta nel 2018 di 1,60 m, per un totale di 4,80 m complessivi (a cui andrebbe aggiunta la parte superiore non conservata). La punta, lavorata a colpi d'ascia, si presenta debolmente scottata dal fuoco forse per indurirla. Il palo ricavato da un tronco intero mostra l'asportazione di una biforcazione e la realizzazione di una mensola probabilmente per favorire l'inserimento nel terreno.

Al Lucone D la ricostruzione planimetrica delle strutture palafitticole si basa in gran parte sui risultati delle datazioni dendrocronologiche, che hanno individuato nella zona 1 – lo ricordiamo – circa 30 episodi di abbattimento fra il 2035/34 e il 1967 (Martinelli, 2022a).

Dopo l'analisi dei risultati scaturiti dalle elaborazioni dei primi anni di ricerca, tuttavia, è stato evidente che in questo insediamento la semplice identificazione in pianta dei pali verticali ottenuti da alberi abbattuti nello stesso anno non era sufficiente. Questo sia per la presenza di numerosi interventi di approvvigionamento di legname (probabile indizio di episodi di ristrutturazione o rinforzo degli edifici) sia per la fitta distribuzione "caotica" degli elementi con ultimo anello datato tra 2035 e 2030.

Per l'interpretazione dei dati topografici è stata perciò utilizzata una metodologia integrata che ha incluso sia l'interrogazione tramite GIS dei livelli informativi disponibili (metodologia messa a punto da Saletta, 2016-2017 sulla scorta di quanto già testato in Capulli et al., 2014) sia l'analisi dendrotipologica, come descritta in Billamboz (2011). L'esito di quest'ultima, in particolare, ha fornito un ulteriore e fondamentale elemento conoscitivo per guidare la formulazione delle proposte di articolazione planimetrica qui presentate.

In merito all'organizzazione dei dati grezzi, anche tutti quelli relativi agli elementi lignei sono confluiti nel database dello scavo, che contiene sia le informazioni acquisite sul campo (descrizioni, misurazioni) sia quelle prodotte in laboratorio (dati dendrocronologici), ugualmente connesse ai dati spaziali; in questo modo tutti gli attributi alfanumerici risultano georeferenziati all'interno del medesimo progetto GIS, che permette di proporre analisi spaziali orientate al riconoscimento di *pattern* distributivi significativi.

La struttura della tabella dedicata agli elementi lignei è stata definita con l'obiettivo di facilitare l'individuazione del possibile perimetro delle abitazioni attraverso l'interrogazione e la visualizzazione del dato relativo alla datazione dendrocronologica. Per questo motivo questa informazione è stata strutturata in due campi: la prima e l'ultima data possibile di abbattimento. Quando le due date sono uguali si ha una datazione di precisione annuale (presenza dell'anello cambiale), mentre se sono diverse si ha un intervallo cronologico più o meno ampio entro cui collocare l'abbattimento del palo.

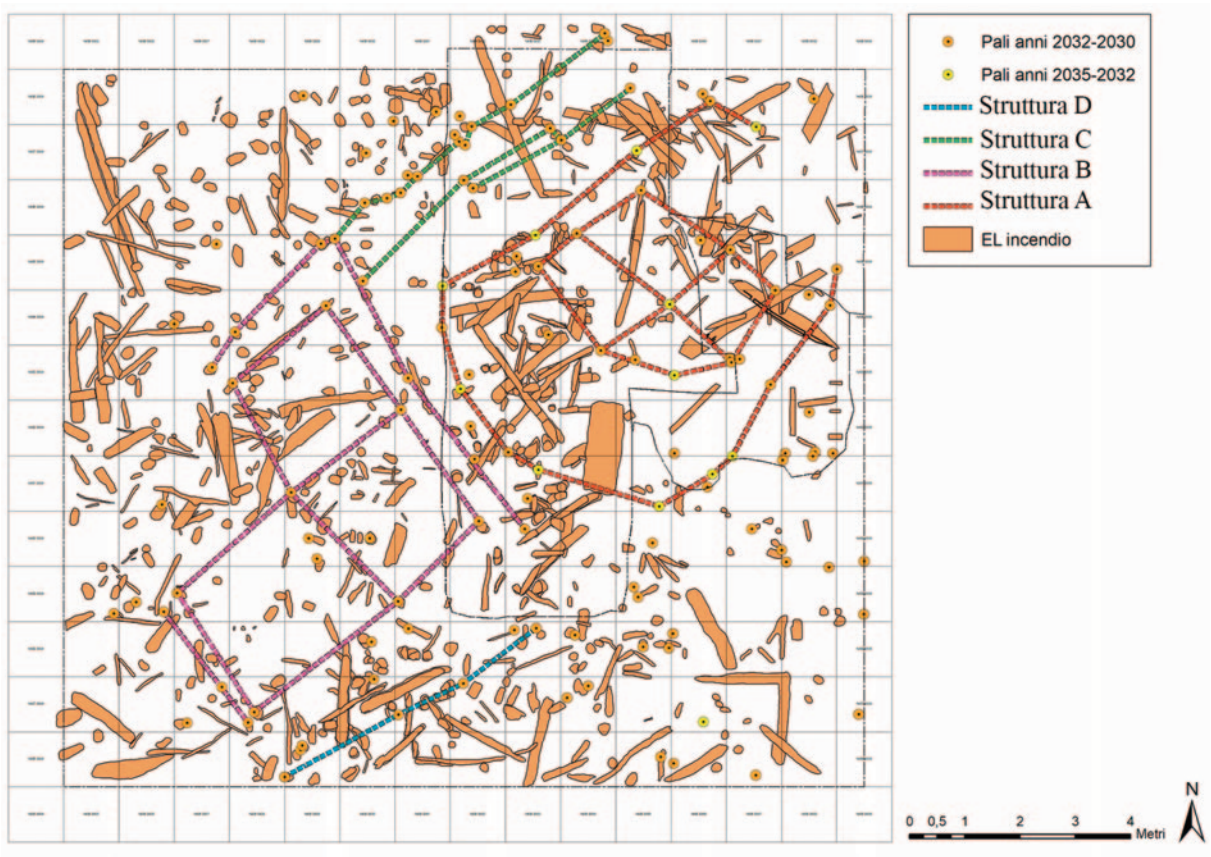

Fig. 3 – Lucone D, Settore 1. Planimetria GIS con evidenziati i perimetri ricostruiti delle varie strutture identificate confrontati con gli elementi orizzontali dell'incendio (elaborazione M. Baioni, C. Mangani, T. Quirino, E. Saletta).
Lucone di Polpenazze del Garda, Site D, Sector 1. GIS plan showing the reconstructed perimeters of the various identified structures in comparision with the horizontal elements of the fire layer (elaboration M. Baioni, C. Mangani, T. Quirino, E. Saletta).

La presenza di diversi dati dendrocronologici permette di selezionare intervalli di date con diversi livelli di precisione cronologica. Nel condurre l'analisi spaziale questi diversi livelli di precisione sono stati visualizzati caratterizzando il punto che identifica ogni elemento ligneo con colori diversi.

Attraverso la dendrotipologia è stato poi possibile riconoscere gli elementi con forti affinità negli accrescimenti e nelle tecniche di lavorazione, per i quali si può quindi ipotizzare una provenienza dalle medesime aree forestali (se non dal medesimo tronco) e un medesimo momento di preparazione. Filtrando i dati relativi ai pali appartenenti ai medesimi dendrogruppi in associazione alla selezione degli elementi risalenti agli anni 2035-2032, 2032-2030 e 2031 è stato possibile riconoscere le ipotetiche strutture meglio illustrate in seguito.

L'associazione nella medesima struttura di dendrogruppi con data di abbattimento in anni immediatamente successivi (es. 2033 e 2032 oppure 2032 e 2031) è probabilmente indice dell'uso di un breve stoccaggio del legname, la pratica a cui deve essere imputata la difficoltà riscontrata nell'identificazione delle strutture.

Il risultato sin qui ottenuto individua almeno due strutture su alzato (Fig. 3): la più antica (A), più piccola, circondata da pali che delimitavano un recinto o sostenevano un ampio tavolato, è costituita da pali abbattuti tra il 2035/34 e il 2032. L'altra struttura di poco successiva (B), edificata su pali abbattuti tra il 2032 e il 2030, per quanto incompleta, pare presentarsi come una costruzione più ampia con sviluppo NE-SW su tre file di pali (quindi con tetto a due spioventi), dove la fila centrale dovrebbe sorreggere la trave di colmo del tetto. L'edificio è costituito da moduli quadrangolari (quelli completi sono al momento solo 3) con un palo portante a ciascuno dei quattro angoli, delle dimensioni di circa 2 x 2 o 2 x 3 m. La struttura principale è cir-

condata da altri pali, affiancati ai pali perimetrali, che forse sorreggevano un'estensione della pavimentazione della capanna, o uno stretto camminamento che la circondava. Si giungeva alla zona nordorientale della struttura da una passerella sopraelevata (C), eretta su due file di pali. Nel resto dell'area sono in corso di individuazione altre strutture che mostrano come l'abitato fosse fittamente costruito.

Gli elementi lignei orizzontali: dalla classificazione alla ricostruzione degli alzati

Gli elementi orizzontali sono arrivati a noi in un numero decisamente inferiore rispetto ai verticali a causa soprattutto della loro maggiore esposizione ad agenti atmosferici. Questi rimangono integri solo a seguito di eventi eccezionali, come ad esempio il crollo prodotto dall'incendio del Lucone, oppure se vengono defunzionalizzati e gettati intenzionalmente in acqua. Gli studi più completi su questa tipologia di elementi lignei provengono dagli scavi dell'età del Bronzo Finale dal lago di Neuchâtel, in Svizzera, dove Beat Arnold e Daniel Pillonel hanno restituito una chiara idea di come le strutture palafitticole venissero edificate (Arnold, 1982, 1990; Pillonel, 2007). Già negli anni '80 del secolo scorso un primo tentativo di classificazione di questi manufatti è stato elaborato dallo stesso Arnold che, attraverso la misurazione della sezione dell'elemento, ha proposto la divisione in due macroclassi: tavole e travi, appiattendo in questo modo però la differenziazione fra le rispettive sottocategorie (Arnold, 1982).

Nel caso del Lucone D, l'incendio che mise fine alla prima fase abitativa determinò il crollo di vari elementi strutturali che, cadendo direttamente nell'acqua e bloccandosi sul fondo del lago, si conservarono permettendo in questo modo osservazioni molto dettagliate sulla tecnologia delle costruzioni in legno dell'epoca. Data la straordinaria situazione riscontrata, si è sentita l'esigenza di definire una tipologia più precisa per le categorie del tavolame e delle travi, utilizzando in via sperimentale una denominazione degli elementi più vicina a quelli che sono gli standard di utilizzo dell'attuale architettura del legno (Fig. 4).

Per giungere alla scelta di una definizione delle diverse tipologie di legni orizzontali presenti sullo scavo, non esistendo nella letteratura archeologica una classificazione appropriata, si sono consultati dei testi di tecnologia del legno (Guidi, 1943; Davoli, 2001). Ovviamente le classificazioni attualmente in uso non tengono conto delle tecniche costruttive e di lavorazione del legno nell'età del Bronzo, per evidenti motivi. Esistono poi delle oggettive difficoltà dovute alla conservazione di pochi elementi integri. Spesso il criterio della lunghezza non è applicabile in quanto gli elementi raramente presentano questa dimensione inalterata, portandoci dunque a prendere in

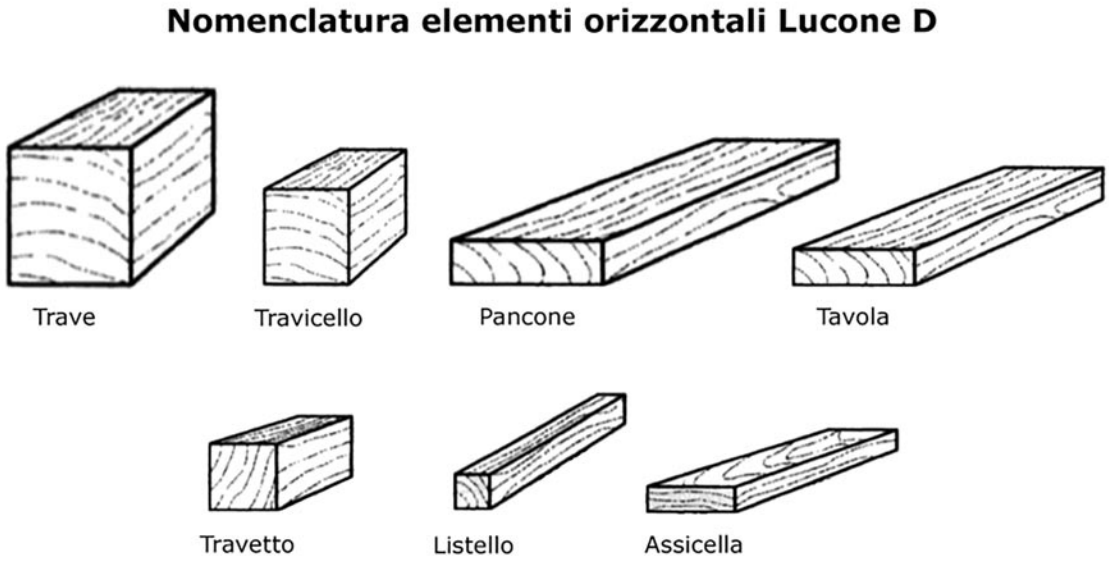

Fig. 4 – Nomenclatura delle principali tipologie degli elementi lignei orizzontali rinvenuti al Lucone D (elaborazione G. Maltese).
Classification of the main types of horizontal wooden elements found at Lucone D (elaboration by G. Maltese).

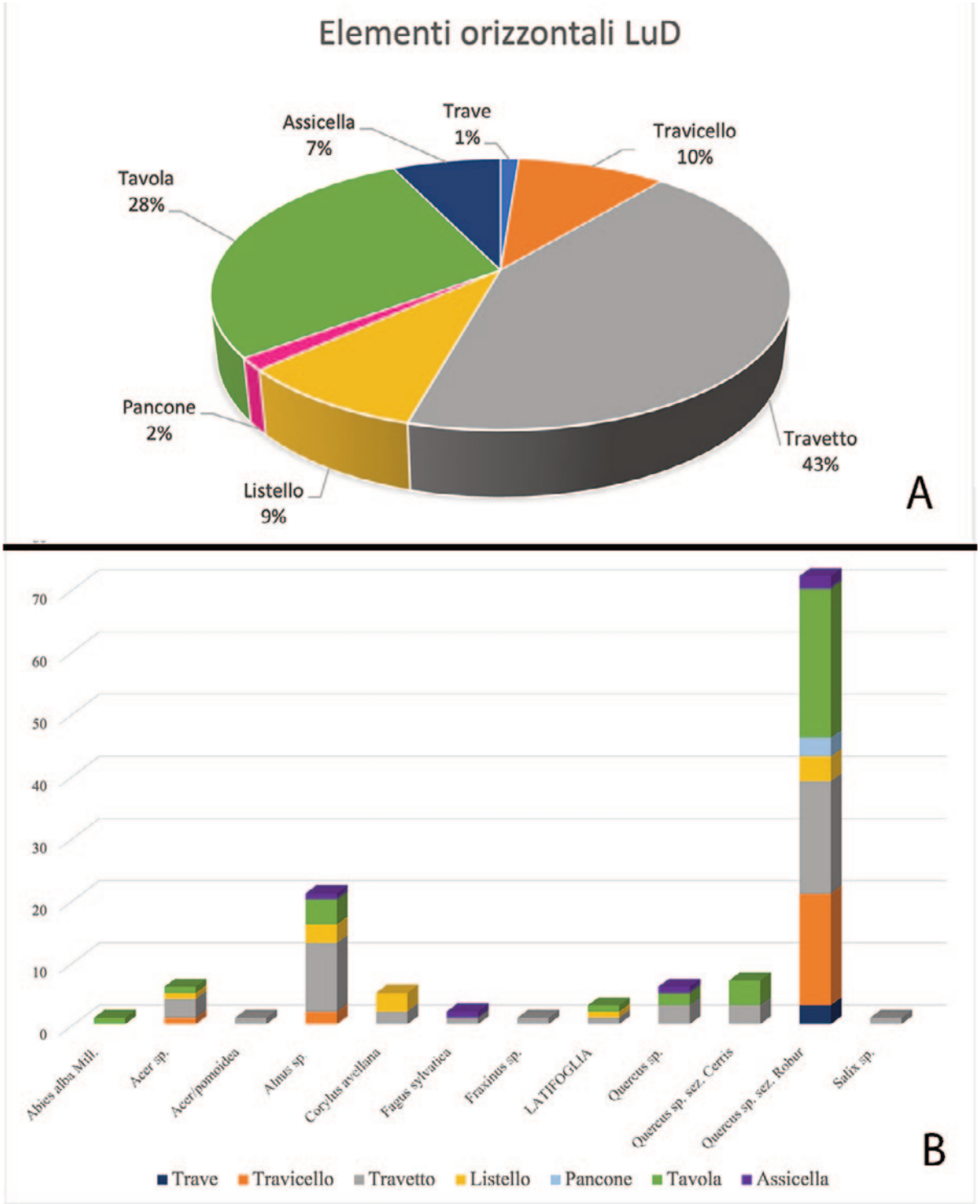

Fig. 5 – A) Diagramma a torta sul rapporto numerico tra le principali tipologie di elementi lignei orizzontali; B) Istogramma che indica la frequenza delle varie essenze lignee utilizzate in rapporto alla tipologia di elemento orizzontale (elaborazione G. Maltese).

A) Pie diagram on the numerical relationship between the main types of horizontal wooden elements; B) Histogram showing the frequency of the various wood species used in relation to the type of horizontal element (elaboration by G. Maltese).

Fig. 6 – Prova di ricostruzione 3D di una delle strutture individuate (B) nel Settore 1 del Lucone D con figura umana di riferimento (elaborazione G. Maltese).
3D reconstruction test of one of the s identified tructures (B) in Sector 1 of Lucone D with human reference figure (elaboration by G. Maltese).

considerazione esclusivamente la larghezza e lo spessore (Fig. 4). Si possono così distinguere, travi (con una larghezza di 20 cm o superiore), travicelli (con una larghezza variabile da 12 a 18 cm e uno spessore da 7 a 15 cm), travetti (con larghezza compresa tra 6 e 12 cm e uno spessore tra 4 e 12 cm), listelli (con una larghezza da 2 a 4 cm e uno spessore da 1 a 4 cm), panconi (con una larghezza di 24 cm o superiore), tavole (la cui larghezza varia tra 2 e 6,5 cm, mentre lo spessore va da 10 a 26 cm) e assicelle (con una larghezza compresa tra 1 e 4 cm e uno spessore da 4 a 8 cm.) Sono stati analizzati gli elementi orizzontali rinvenuti nelle campagne di scavo dal 2005 al 2014 nel Settore 1, per un totale di 550 manufatti, 330 dei quali mostravano sufficienti parametri per una classificazione (Maltese, 2019-2020; Maltese, 2022-2023). Tra questi si può notare una preponderanza di tavole e travetti, le prime adatte a diversi impieghi, tra cui la pavimentazione, il riempimento delle pareti e anche la copertura del tetto, mentre i secondi rivestono un ruolo fondamentale nell'orditura secondaria del tetto. La tipologia degli assortiti legnosi prosegue poi con travi, travicelli, listelli, panconi e assicelle (Fig. 5a).

Alcuni riscontri interessanti sono stati restituiti incrociando i dati della classificazione con quelli xilotomici disponibili (complessivamente 126), permettendo di individuare delle preferenze nella scelta delle specie arboree in base all'impiego dell'elemento all'interno dell'architettura. È possibile notare una netta propensione all'utilizzo delle querce caducifoglie (*Quercus* sp., soprattutto sezione *ROBUR*) (Cambini, 1967) nella realizzazione delle tavole, mentre l'ontano (*Alnus* sp.) era preferito per i travetti. Inoltre, è interessante notare come alcuni delle travi e dei travicelli fossero stati realizzati in quercia (*Quercus* sp. sezione *ROBUR*), un legno molto robusto e ancora oggi impiegato per gli elementi con elevato carico portante (Martinelli, 2022b) (Fig. 5b). Questa maggiore varietà di legname riscontrata tra gli elementi orizzontali contrasta con un uso quasi esclusivo della

quercia caducifoglia della sezione *ROBUR* per i pali verticali: solo un palo è risultato in legno di quercia caducifoglia della sezione *CERRIS*.

Lo studio delle strutture ha permesso la restituzione di una visione sempre più tangibile di come queste costruzioni potessero apparire in passato. A questo proposito, utilizzando le ricostruzioni planimetriche come base grafica di partenza, è stata proposta una ricostruzione 3D della struttura 1 presente nell'angolo sud-ovest dello scavo (per la modellazione è stato utilizzato il *software open source* Blender). Si tratta di una prima sperimentazione che verrà sempre maggiormente arricchita con i vari dati strutturali che saranno via via individuati.

Una volta innalzati i pali portanti, costituita la base della pavimentazione e composta l'intera ossatura dell'edificio, compreso il tetto, sono stati aggiunti gli elementi restanti. Le pareti sono state al momento ricostruite in incannucciato rivestito di argilla secondo l'interpretazione più diffusa, anche se lo studio dei concotti/intonaci (in corso da parte di Stefano Bonusi) sembra far propendere per uso più diffuso delle tavole in legno. Anche per il tetto si è scelta momentaneamente la tradizionale copertura in paglia pressata, anche se dallo scavo si segnalano cortecce forate interpretate come tegole o scandole. La struttura portante della palafitta è stata ricostruita, utilizzando come confronto alcune fonti etnografiche (nell'ampia letteratura ancora utile è Petrequin, 1984), ma cercando anche di trovare una collocazione plausibile agli elementi orizzontali classificati (Fig. 6).

Fig. 7 – Lucone D, Settore 2. Porta in legno a struttura composita al momento del rinvenimento nel 2020 (fotografia M. Baioni).
Lucone D, Sector 2. Wooden composite door when found in 2020 (photograph M. Baioni).

Elementi lignei di particolare interesse

In seguito all'incendio nel Settore 2 i primi livelli della fase successiva sono interessati da una particolare operazione: elementi composti da travi multiforate con relativi pali infissi vengono defunzionalizzati. Quelli che al momento della scoperta erano stati intesi come plinti di fondazione sono probabilmente elementi dell'alzato. Si tratta di due travi di quasi 8 m ciascuna con 25 fori quadrangolari la cui funzione è attualmente ancora in corso di valutazione. Si propongono a questo proposito due ipotesi preliminari: nella prima le estremità distali appuntite potrebbero essere state funzionali all'appoggio a terra per una scala a pioli; nella seconda si immagina che fossero utilizzate come punti di bloccaggio per le parti terminali del tetto (Baioni, 2023).

Uno degli elementi più interessanti emersi tra i materiali dell'incendio è una porta in legno con struttura composita: formata da tavole in ontano, munite di maniglioni scolpiti nel legno in cui erano inseriti gli elementi orizzontali in nocciolo che tenevano insieme la struttura (Baioni et al., c.s.b) (Fig. 7). Pur non essendo stata direttamente sottoposta ad analisi dendrocronologica, la porta si può datare tra il 2034 cal BC, anno di fondazione dell'abitato, e il 2017 cal BC, al momento la data più plausibile per l'incendio (Baioni et al., 2022, p. 481), costituendo l'esemplare più antico in territorio italiano.

Altri dati utili alla ricostruzione: i cumuli

Una delle caratteristiche stratigrafiche più evidenti del Lucone è costituita dai massicci cumuli, il cui posizionamento rivela una certa stabilità delle aree di scarico e la cui tipologia mostra sia esempi di sedimentazione all'asciutto (tipici anche delle terramare), sia di sedimentazione in ambiente umido (caratteristici dei contesti palafitticoli). Lo studio dei cumuli di scarico, una struttura che ricorre spesso negli abi-

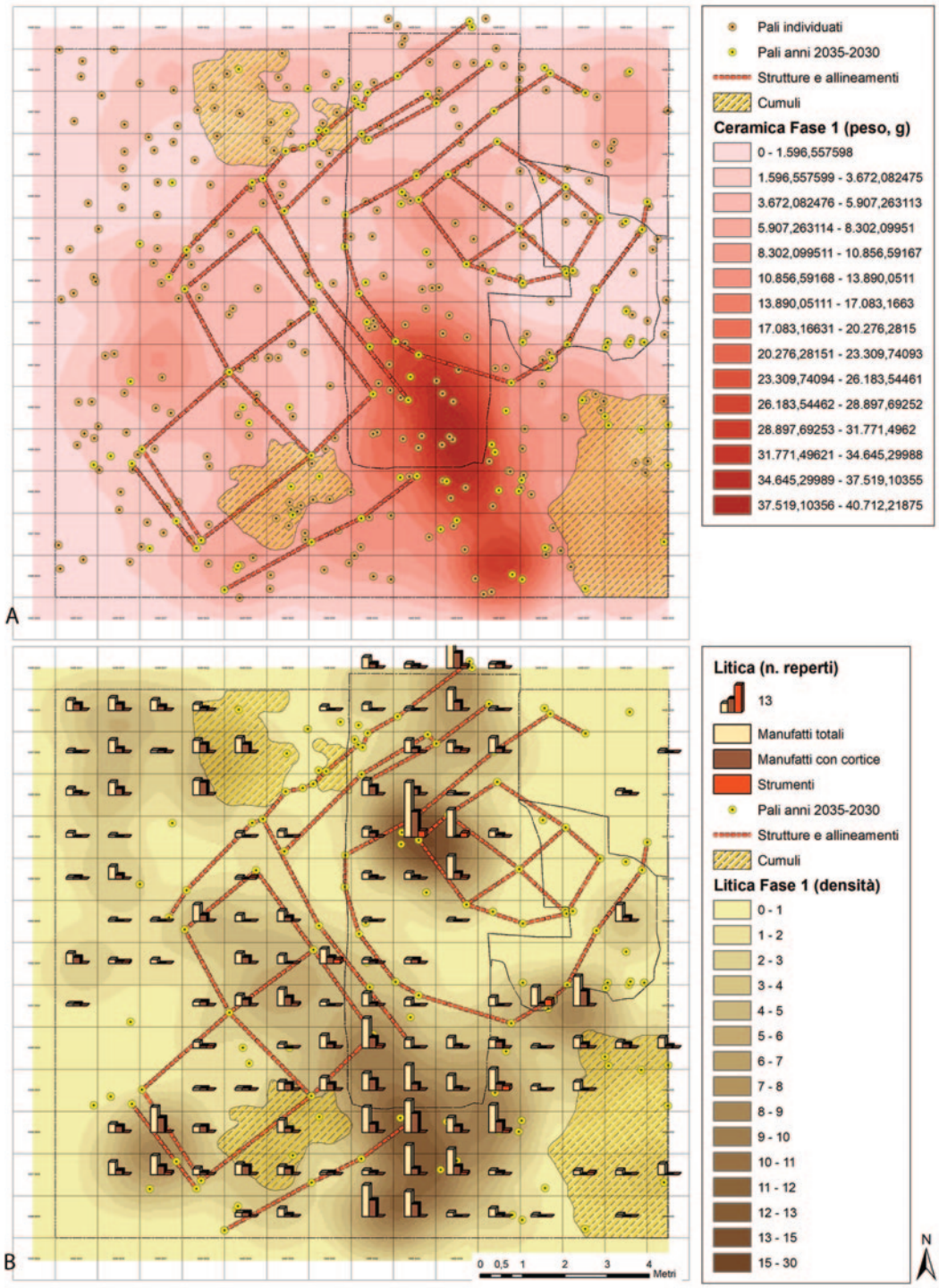

Fig. 8 – Lucone D, Settore 1. A) Planimetria GIS con evidenziati i perimetri ricostruiti delle varie strutture identificate e la distribuzione dei reperti ceramici e dei cumuli di scarico; B) Planimetria GIS con evidenziati i perimetri ricostruiti delle varie strutture identificate e la distribuzione dei reperti litici (con istogramma che evidenzia la presenza di manufatti con cortice) e dei cumuli di scarico (elaborazione T. Quirino).

Lucone D, Sector 1. A) GIS plan showing the reconstructed perimeters of the various identified structures and the distribution of the ceramic finds and waste heaps; B) GIS planimetry showing the reconstructed perimeters of the various identified structures and the distribution of the lithic finds (with histogram highlighting the presence of artefacts with cortices) and of the waste heaps (elaboration by T. Quirino).

tati con case su impalcato, si è basato sull'analisi micro-morfologica di sezioni sottili e sarà corroborato da analisi di fitoliti (il cui studio è in corso da parte di Marta Dal Corso dell'Università di Padova). I cumuli si presentano come delle alternanze di terreno più chiaro, derivante principalmente da concotti o materiale in crudo frammentato, e livelli grigiastri che sono invece principalmente composti di cenere. È importante sottolineare come essi non derivino da attività *in situ*, quali ad esempio punti di fuoco o simili, ma siano invece il risultato del reiterato scarico di rifiuti nel medesimo punto.

I livelli più chiari sono composti da sedimenti che derivano dagli alfisuoli rubefatti locali, i suoli postglaciali che ammantano i rilievi morenici immediatamente circostanti al sito, ben tracciati dalla cartografia pedologica regionale e contraddistinti dall'accumulo di argille illuviali che risultano evidenti in sezione sottile. Le caratteristiche micro-pedologiche permettono dunque di tracciarne con precisione l'areale di provenienza. Tali materiali sono prevalentemente dei frammenti di stesure in malta di fango, probabili piani pavimentali, piastre per focolari e altre strutture in crudo. Essi sono infatti solo talora combusti, mentre spesso non presentano particolari tracce di esposizione al fuoco.

I livelli di cenere mostrano che per alimentare i focolari venivano utilizzati sia legno, sia piante erbacee e residui di cereali – come dimostra l'abbondanza di pula in corso di studio mediante analisi dei fitoliti – sia sterco di erbivori. Vi era dunque un'economia a "policombustibile" e sarà interessante approfondire quali possano essere state le pratiche di "*processing*" dei cereali al fuoco.

In generale, i cumuli ci offrono uno spaccato delle attività che venivano svolte sulle piattaforme, attività che sono particolarmente sfuggenti non essendosi purtroppo conservati i piani d'uso. Aspetto interessante è che i cumuli, almeno durante la prima fase abitativa, sembrano posizionarsi in corrispondenza dei perimetri strutturali individuati, come se si accumulassero sotto le case. Fa eccezione la piccola struttura più antica (A) che non è connessa a nessuna area di scarico. Questo fatto potrebbe far pensare all'assenza di un focolare e a una funzione diversa da quella domestica.

Le analisi distributive dei materiali

A integrazione delle analisi fin qui proposte e dello studio dei cumuli di scarico, un supporto utile alla ricostruzione planimetrica di questo settore di abitato è fornito anche dall'analisi distributiva delle diverse classi di materiale. Sebbene l'argomento necessiterebbe di uno spazio più ampio di quello a disposizione in questa sede, è possibile in ogni caso mostrare almeno due esempi che hanno consentito di proporre la localizzazione di aree destinate a specifiche attività.

La carta di distribuzione della ceramica, innanzitutto, mostra chiaramente come gli oggetti prodotti con questo tipo di materiale, ormai rotti o inservibili, venissero smaltiti gettandoli dagli impalcati con modalità parzialmente differenti dai resti dei rifacimenti di focolari e piani pavimentali, tipici dei cumuli di scarico (Fig. 8a). La densità distributiva calcolata in base al peso dei frammenti raccolti risulta infatti sensibilmente maggiore in corrispondenza dei limiti delle piattaforme ipotizzate, soprattutto presso i loro angoli, e comunque in aree non corrispondenti a quelle dei cumuli.

Lo stesso tipo di analisi proposto sui dati a disposizione relativi al numero dei manufatti in selce scheggiata e ai resti di lavorazione mostra invece che, nell'ambito della prima fase, questi presentano una densità distributiva simile a quella delle ceramiche, ma si ravvisa un'interessante concentrazione dei frammenti con cortice a lato dell'impalcato connesso con la piccola struttura più antica (A) (Fig. 8b). A questo punto si avrebbe una struttura probabilmente non abitativa (priva di cumulo di scarico), sul cui impalcato si svolgevano attività come, ad esempio, la scheggiatura della selce.

Conclusioni

Possiamo dunque affermare che le palafitte su impalcato come il Lucone D (Baioni et al., 2018a), non conservando mai gli originali piani di calpestio e di conseguenza non presentando mai *in situ* strutture di servizio, quali forni o focolari, sembrerebbero, al momento, i contesti meno indicati da utilizzare per una ricostruzione degli spazi domestici. La straordinaria conservazione degli elementi strutturali in legno, però, unita alla possibilità di un'analisi microstratigrafica ad alta definizione, se supportata dall'indispensabile ausilio di moderni sistemi di documentazione e di analisi e delle nuove tecnologie, fa sì che questi contesti possano comunque fornire importanti informazioni sulla ricostruzione degli alzati e sull'uso degli spazi soprastanti il deposito archeologico.

BIBLIOGRAFIA

ARNOLD B., 1982. The architectural woodwork of the late bronze age village Auvernier-nord. In: S. McGrail (ed.). Woodworking Techniques before A.D. 1500. BAR International Series, 129: 111-128.

ARNOLD B., 1990. Cortaillod-Est et les villages du lac de Neuchâtel au Bronze final. Structure de l'habitat et proto-urbanism. *Archéologie neuchâteloise*, 6: 66-83.

BAIONI M., 2023. Le strutture lignee con fori quadrangolari del Lucone D (Polpenazze del Garda – BS), considerazioni preliminari. In: Asta A., Capulli M. (eds). Per Aquam ad Astra, Studi di archeologia delle acque in onore di Luigi Fozzati. SAP, Mantova: 25-32.

BAIONI M., BOCCHIO G., MANGANI C., 2007. Il Lucone di Polpenazze: storia delle ricerche e nuove prospettive. In: Atti del XVI Convegno Archeologico Benacense. *Annali Benacensi*, XIII-XIV (2005): 83-102.

BAIONI M., LEONARDI G., FOZZATI L., MARTINELLI N., 2018a. Le palafitte: definizione e caratteristiche di un fenomeno complesso attraverso alcuni casi di studio. In: Baioni M., Mangani C., Ruggiero M.G. (eds). Le Palafitte: ricerca, conservazione, valorizzazione. Atti dell'incontro internazionale, Desenzano del Garda, 6-8 ottobre 2011. *Collana di studi sui siti preistorici in ambiente umido*, n° 0: 27-42.

BAIONI M., MARTINELLI N., PIGNATELLI O., VOLTOLINI D., 2018b. L'utilizzo delle specie arboree nella palafitta del Lucone D (Brescia). In: Baioni M., Mangani C., Ruggiero M.G. (eds). Le Palafitte: ricerca, conservazione, valorizzazione. Atti dell'incontro internazionale, Desenzano del Garda, 6-8 ottobre 2011. *Collana di studi sui siti preistorici in ambiente umido*, n° 0: 209-210.

BAIONI M., MANGANI C., MARTINELLI N., 2021a. The site of Lucone di Polpenazze and the chronology of Early Bronze Age pile dwellings in the Lake Garda area (Italy - Lombardy/Veneto). In: Marcigny C., Mordant C. (eds.). Bronze 2019, 20 ans de recherches. Actes du colloque international anniversaire de l'APRAB, Bayeux, 19-22 juin 2019. *Supplément n°7 au Bulletin de l'APRAB*: 373-383.

BAIONI M., BONA F., MANGANI C., MARTINELLI N., NICOSIA C., PEREGO R., QUIRINO T., SALETTA E., 2021b. Daily life in a North Italian Early Bronze Age pile dwelling: Lucone di Polpenazze del Garda (Italy – Brescia). In: Jallot L., Peinetti A. (eds.). Use of space and domestic areas: functional organisation and social strategies. Proceedings of XVIII UISPP World Congress, Paris, 4-9 June 2018. Session XXXII-1, UISPP Proceedings Series, n° 18, Archaeopress, Oxford: 53-66.

BAIONI M., MANGANI C., BONA F., GULINO F., LONGHI C., MARTINELLI N., NICOSIA C., PEREGO R., QUIRINO T., REDOLFI RIVA F., 2022. Il sito D del Lucone di Polpenazze del Garda (BS): un breve quadro di sintesi. In: de Marinis R.C., Rapi M. (eds.). Preistoria e Protostoria in Lombardia e nel Canton Ticino. Atti della LII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LXXII, S2: 477-491.

BAIONI M., BONA F., CASTELLANO L., LONGHI C., MALTESE G., MANGANI C., MARTINELLI N., NICOSIA C., PEREGO R., QUIRINO T., SALETTA E., SPINELLI P., c.s.a. *Connecting sciences*: un sistema GIS per la ricostruzione planimetrica e funzionale di una porzione del villaggio palafitticolo dell'età del Bronzo del Lucone di Polpenazze (BS). In: Atti della LVI Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. Le scienze della Preistoria e Protostoria: Paleoecologia, Archeobiologia, Applicazioni digitali e Archeometria, Ferrara, 20-23 ottobre 2021.

BAIONI M., GASPARETTO G., GRASSI B., LONGHI C., GULINO F., MACCHIONI N., MANGANI M., MARTINELLI N., PATUCELLI N., PERIN A., PERTICUCCI I., PIZZO B., REVERBERI M., SALETTA E., c.s.b. Una porta in legno dal Lucone di Polpenazze dalla scoperta alla valorizzazione. In: Connessioni. Oggetti, saperi, parole, culture e civiltà. Atti del Convegno Scientifico Internazionale nel ricordo di Filippo Maria Gambari a due anni dalla sua scomparsa, Roma, 16-18 novembre 2022. *Bullettino Italiano di Paletnologia*, supplemento.

BILLAMBOZ A., 2011. Applying dendrotypology to large timber series. In: Fraiture P. (ed.). Tree Rings, Art, Archaeology. Proceedings of the Conference, Royal Institute for Cultural Heritage, Brussels, 10–12 February 2010. Scientia Artis 7: 177-188.

CAMBINI A., 1967. Micrografia comparata dei legni del genere *Quercus*: Riconoscimento microscopico del legno delle querce italiane. CNR, Roma: 69 pp.

CAPULLI M., FOZZATI L., MARTINELLI N., PELLEGRINI A., 2014. La palafitta sommersa di Peschiera – Belvedere sul lago di Garda (VR). Le ricerche archeologiche subacquee e l'utilizzo della tecnologia GIS come supporto per le analisi spaziali e la ricostruzione planimetrica delle strutture palafitticole. In: Leone D., Turchiano M., Volpe G. (eds). Atti del III Convegno di Archeologia Subacquea, Manfredonia 4-6 ottobre 2007: 103-110.

CONOLLY J., LAKE M., 2006. *Geographical Information System in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge, 288 pp.

DAVOLI P.M., 2001. Costruire con il legno. Requisiti – criteri progettuali – esecuzione -prestazioni. Hoepli, Milano, 258 pp.

GUIDI G., 1943. Tecnologia del legno, degli attrezzi e delle macchine per lavorarlo. Marzocco, Firenze, 478 pp.

MALTESE G., 2019-2020. Gli elementi lignei orizzontali del Lucone di Polpenazze. I dati dendrocronologici e tecnologici come supporto allo studio di un sito palafitticolo dell'età del bronzo. Tesi di Laurea Triennale in Beni Culturali, Relatrice Prof.ssa M.G. Migliavacca, Università degli Studi di Verona.

MALTESE G., 2022-2023. Le strutture lignee palafitticole del Lucone di Polpenazze: dai dati di scavo fino alle ricostruzioni 3D. Tesi di Laurea Magistrale in Quaternario, Preistoria e Archeologia, Relatrice Prof.ssa M.G. Migliavacca, Università degli Studi di Ferrara.

MARTINELLI N., 2022a. Dendrocronologia dell'età del Bronzo in Italia settentrionale: stato dell'arte e aggiornamenti. In: de Marinis R.C., Rapi M. (eds.). Preistoria e Protostoria in Lombardia e nel Canton Ticino. Atti della LII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria. *Rivista di Scienze Preistoriche*, N.S., LXXII, S2, Firenze: 431-439.

MARTINELLI N., 2022b. Legno e siti palafitticoli UNESCO – Le indagini dendrocronologiche e xilotomiche: stato dell'arte e nuove ricerche. In: Ruggiero M.G., Baioni M., Mangani C. (eds.). Sito UNESCO seriale transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino". Elaborazione della parte nazionale del Piano di Gestione del sito: prime azioni e studi di fattibilità, Ministero della Cultura, Studio Aligraphis, Milano: 119-146.

PETREQUIN P., 1984. Gens de l'eau, gens de la terre: Ethnoarchéologie des communautés lacustres. Hachette, Parigi, 358 pp.

PILLONEL D., 2007. Hauterive-Champréveyres 14. Technologie et usage du bois au Bronze Final. *Archéologie Neuchâtelois*, n. 37: 139-157.

QUIRINO T., 2018. Lucone di Polpenazze: il sistema informativo dello scavo. obiettivi, strumenti e metodologie. In: Baioni M., Mangani C., Ruggiero M.G. (eds). Le Palafitte: ricerca, conservazione, valorizzazione. Atti dell'incontro internazionale, Desenzano del Garda, 6-8 ottobre 2011. *Collana di studi sui siti preistorici in ambiente umido*, n° 0: 27-42.: 221-222.

RUGGIERO M.G., BAIONI M., MANGANI C. (eds), 2022. Sito UNESCO Seriale Transnazionale "Siti palafitticoli preistorici dell'arco alpino". Elaborazione della parte nazionale del Piano di Gestione del sito: prime azioni e studi di fattibilità. Studio Aligraphis, Milano: 234 pp.

SALETTA E., 2016-2017. Il sito del Lucone: dendrocronologia e tecnologia GIS come supporto per l'analisi di un abitato palafitticolo. Tesi di specializzazione in Preistoria e Protostoria, Relatore Prof.ssa M. Montagnari Kokelj, SISBA. Scuola Interateneo di Specializzazione in Beni Archeologici delle Università di Trieste, Udine, Venezia Ca' Foscari.

ISBN 978-88-89230-18-3
ISSN 0392-0070