

DEA

Documenti ed Evidenze di Archeologia

MIBACT

Soprintendenze ABAP Emilia-Romagna

# La salina romana e il territorio di Cervia

Aspetti ambientali  
e infrastrutture storiche

*a cura di Chiara Guarnieri*

---

ESTRATTO

---

Ante  
Quem

Il volume è stato commissionato e finanziato da



La realizzazione di questa pubblicazione è stata possibile grazie anche al contributo di



Indirizzo redazione: Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città Metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara – Sezione di Archeologia, via Belle Arti 52, 40126, Bologna

ISBN 978-88-7849-118-2

© 2019 Ante Quem S.r.l.

© Testi e immagini quando non altrimenti specificato  
Soprintendenze ABAP Emilia-Romagna

Edizione e distribuzione: Ante Quem S.r.l.  
via Senzanome 10, 40123, Bologna - tel. e fax +39.051.42.11.109  
website: [www.antequem.it](http://www.antequem.it); mail: [info@antequem.it](mailto:info@antequem.it)

## INDICE

Presentazioni <i>Massimo Medri, Michele Fiumi, Luca Coffari, Giorgio Cozzolino</i>	7
Introduzione <i>Chiara Guarnieri</i>	13
I. LO SCAVO DELLA ROTATORIA: LA SCOPERTA DELLA SALINA ROMANA DI CERVIA <i>Cervia, il sale e le saline di evaporazione nel mondo romano: uno sguardo archeologico, Chiara Guarnieri</i>	17
1. L'ambiente	
1.1. <i>Il territorio di Cervia tra mare e terra. Geomorfologia ed evidenze stratigrafiche dallo scavo della Rotatoria di Cervia, Stefano Cremonini</i>	27
1.2. <i>Analisi archeobotaniche dello scavo della Rotatoria di Cervia, Giovanna Bosi, Paola Torri, Rossella Rinaldi, Alessandra Benatti, Marta Mazzanti</i>	57
1.3. <i>Reperti lignei dello scavo della Rotatoria di Cervia, Marco Marchesini, Silvia Marvelli, Anna Chiara Muscogiuri, Elisabetta Rizzoli, Fabio Lambertini</i>	73
1.4. <i>Reperti faunistici dello scavo della Rotatoria di Cervia, Ivano Ansaloni, Martina Demaria, Aurora Pederzoli</i>	91
2. Lo scavo	
2.1. <i>Il paesaggio antico cervese e le sue caratteristiche insediative, Giovanna Montevecchi, Claudio Negrelli</i>	101
2.2. <i>Lo scavo: scoperta, rinvenimenti, interpretazione e periodizzazione, Chiara Guarnieri</i>	109
2.3. <i>I reperti lignei</i>	129
2.3.1. <i>L'analisi delle strutture, Corrado Caporali</i>	131
2.3.2. <i>L'iscrizione sul reperto ligneo 275 (Struttura 2), Daniela Rigato</i>	175
2.3.3. <i>Gli elementi navali reimpiegati nella salina di Cervia, Carlo Beltrame</i>	177
2.4. <i>I materiali, Giovanna Montevecchi</i>	181
2.5. <i>Le sepolture</i>	187
2.5.1. <i>I resti umani: analisi antropologiche, Fiorella Bestetti, Tommaso Frattin</i>	189
2.5.2. <i>Il rito funebre nelle sepolture cervesi, Giovanna Montevecchi</i>	197
<i>Ricostruzione ambientale, Riccardo Merlo</i>	203
II. ARCHEOLOGIA CERVESE NEL MUSEO DEL SALE <i>Le vicende archeologiche di un museo etnografico e antropico, Annalisa Canali</i>	207
Lettura e racconti del territorio dai materiali archeologici	
1. <i>Un frammento architettonico da Montaletto, Giovanna Montevecchi</i>	217
1.1. <i>Le analisi e il restauro del frammento scultoreo da Montaletto, Daniela Pinna, Antonella Pomicetti</i>	223
2. <i>Il relitto bizantino del Savio meglio noto come "di Cervia", Carlo Beltrame</i>	227
3. <i>Archeologia e Amministrazione. I rinvenimenti nella cava di Savio di Cervia dai documenti d'archivio della Soprintendenza, Annalisa Canali, Giovanna Montevecchi</i>	235
4. <i>Le ancore in ferro conservate presso il Museo del Sale di Cervia, Stefano Medas</i>	249
4.1. <i>Ancore del MUSA di Cervia: schede, Alain Rosa</i>	257
5. <i>Cervia Vecchia: un sito da riscoprire, Massimo Sericola</i>	259
6. <i>La documentazione monetale dal territorio cervese, Anna Lina Morelli</i>	273
<i>Bibliografia, a cura di Chiara Guarnieri, Giovanna Montevecchi</i>	279

### 1.3. REPERTI LIGNEI DELLO SCAVO DELLA ROTATORIA DI CERVIA

#### *Introduzione*

Nel presente lavoro sono riportati i risultati ottenuti dallo studio dei numerosi reperti lignei di strutture di età romana rinvenuti durante i lavori preparatori per la realizzazione della Rotatoria 71B nel Comune di Cervia (RA). Considerando l'ottimo stato di conservazione delle strutture lignee è stato possibile individuare quali specie vegetali sono state impiegate dall'uomo e per quali scopi, quali fonti di approvvigionamento sono state utilizzate, quali tecniche di lavorazione e di utilizzo del legno sono state impiegate nonché, più in generale, è stato possibile documentare le vicende vegetazionali, ambientali ed ecologiche dell'area.

Per lo studio delle strutture si rimanda a Caporali, *infra*, e per quello vegetazionale a Bosi *et al.*, *infra*.

#### *Materiali e metodi*

Il campionamento dei reperti lignei è stato condotto meticolosamente, recuperando nella loro interezza sia tutte le parti che componevano le diverse strutture sia gli elementi lignei singoli (pali, assi, ecc.) che sono venuti alla luce durante le fasi di scavo.

I singoli reperti, dopo un'accurata pulitura e documentazione effettuata a cura degli archeologi, sono stati avvolti in sacchetti di plastica ed opportunamente siglati. I materiali sono stati poi trasportati presso il Laboratorio del CAA G. Nicoli di San Giovanni in Persiceto (BO), dove sono stati conservati

in acqua all'interno di apposite vasche in attesa dello studio e dell'eventuale restauro dei reperti più pregiati.

Segue una breve descrizione delle singole strutture con indicazione del numero di reperti da cui è composta:

*Struttura 1*: paratoia per la regolazione del flusso dell'acqua corrente del canale; totale reperti 18 (il reperto 159 – porzione di imbarcazione – è costituito da 11 componenti lignei);

*Struttura 2*: paratoie e vasca; totale reperti 41 (i reperti 66, 83 e 87 – porzioni di imbarcazioni – sono costituiti ognuno da 3 componenti lignei);

*Struttura 3*: difesa spondale; totale reperti 30.

*Struttura 4*: presidio di sponda/sbarramento delle acque; totale reperti 14;

*Struttura 5*: contenimento per casseforme/barriera di protezione spondale; totale reperti 18;

*Struttura 6*: utilizzo incerto; totale reperti 10.

*Elementi singoli*: reperti 143.

Complessivamente sono state studiate sei strutture composte da 131 elementi in aggiunta a 143 elementi singoli per un totale di 274 reperti. Considerando che quattro reperti provenienti da legno di reimpiego di imbarcazioni sono composti da più componenti, sono stati analizzati in totale 290 componenti.

Per ogni reperto si è proceduto alla determinazione specifica e, in particolare, sono state eseguite sezioni sottili (trasversale, tangenziale e radiale) per l'osservazione al microscopio ottico (oculare 10x con obiettivo 4x, 10x, 25x, 40x). Le determinazioni sono basate su chiavi/atlanti a tema<sup>1</sup> e sul materiale

\* Centro Agricoltura Ambiente "Giorgio Nicoli" S.r.l.; mmarchesini@caa.it

<sup>1</sup> ABBATE EDLMANN, DE LUCA, LAZZERI 1994; CAMBINI 1967; GIORDANO 1981; GREGUSS 1959; GROSSER 1977; JACQUIOT, TRENARD, DIROL 1973; NARDI BERTI 2006; SCHWEINGRUBER 1990.

della xiloteca del Laboratorio di Palinologia e Archeobotanica del CAA Giorgio Nicoli di San Giovanni in Persiceto (Bologna).

Sono state redatte tabelle riassuntive per struttura e una tabella complessiva numerica e percentuale in cui sono state riportate le analisi xilologiche effettuate su tutti i reperti. Nelle tabelle per struttura, i reperti sono inseriti per tipologia, tipo di legno e numero di reperto (*figg. 1, 3, 5, 7, 9, 11*). Per ogni struttura è stato redatto un grafico con numero totale dei reperti per tipologia, numero dei reperti per *taxa* per ogni tipologia (*figg. 2, 4, 6, 8, 10, 12*). Nelle tabelle riassuntive i reperti sono suddivisi per *taxon* in base alle diverse tipologie: pali, assi, travi, ecc.; per ogni *taxon* è indicato il numero di reperti rinvenuti e la percentuale per ciascuna struttura. I *taxa* rinvenuti sono elencati in ordine alfabetico per famiglia, poi per genere e specie all'interno della famiglia. In calce alla tabella, per ogni struttura e per tutto il sito, sono inoltre riportati i seguenti dati: a) varie sommatorie utili per l'interpretazione dei risultati: ad esempio Alberi, Arbusti, Liane, Latifoglie Decidue, Querceto, ecc. rintracciabili dalle sigle ad essi affiancate (A = Alberi, ar = arbusti, L = Lianose, LD = Latifoglie Decidue); b) numero di *taxa* per ogni tipo di sommatoria; c) tipo di reperti determinati per categorie; d) somma dei reperti xilologici rinvenuti (*fig. 13*). Sono stati realizzati un grafico generale per tipologia dei reperti, un grafico generale numerico e uno percentuale relativo ai tipi di *taxa* rinvenuti (*figg. 14-16*). Alcuni reperti xilologici sono stati fotografati al microscopio ottico e sono riportati nella *fig. 17*.

La terminologia botanica è in accordo con la classificazione APG III (2009) modificata e semplificata in alcuni casi con Pignatti<sup>2</sup> e Tutin<sup>3</sup>; i nomi italiani sono in accordo con Pignatti.

Fra i reperti rinvenuti si segnala un intreccio vegetale definito "corda" che avvolgeva l'inumato della tomba 3 (Montevecchi, *infra*). Alcuni frammenti della corda sono stati analizzati al microscopio ottico (oculare 10x con obiettivo 4x, 10x, 25x, 40x) effettuando

un confronto con i principali materiali utilizzati per l'assemblaggio di questi intrecci.

Per una migliore individuazione delle fasi cronologiche del sito, in accordo con la direzione scientifica e l'equipe di archeologi che hanno seguito le fasi di scavo, si è deciso di effettuare una serie di analisi al radiocarbonio. Le analisi al radiocarbonio datano il momento in cui l'isotopo <sup>14</sup>C del carbonio è stato fissato da un organismo vivente. Per individuare il campione da sottoporre a datazione radiometrica sono state effettuate analisi preliminari per capire su quale tipo di materiale condurre le analisi e sulla sua collocazione temporale relativamente alla sua formazione.

Considerando la tipologia dei reperti rinvenuti si è proceduto in campo al prelievo di 10 campioni: otto su strutture lignee e due su reperti ossei provenienti da due tombe di inumati. Per i reperti lignei (pali/paletti e assi) sono state prelevate le cerchie più esterne che più si avvicinano all'evento che noi volevamo datare.

Il prelievo e le analisi preliminari del materiale su cui effettuare le analisi al radiocarbonio sono state effettuate presso il Laboratorio di Palinologia e Archeobotanica del C.A.A. G. Nicoli nella sede di San Giovanni in Persiceto (BO), mentre le analisi radiometriche sono state eseguite presso il Laboratorio INNOVA SCaRL di Napoli (Università degli Studi della Campania).

Vengono di seguito riportati i campioni selezionati per le analisi radiometriche e la relativa determinazione xilologica.

- Camp. 1: rep. 12, asse, struttura 4, *Ulmus*;
- Camp. 2: rep. 28, palo, struttura 2, *Ulmus*;
- Camp. 3: rep. 85, palo, struttura 2, *Quercus* cf. *robur*;
- Camp. 4: rep. 87, fasciame imbarcazione, struttura 2, *Ulmus*;
- Camp. 5: rep. 117, asse, struttura 3, *Quercus* caducif.;
- Camp. 6: rep. 120, paletto, struttura 3, *Ulmus*;
- Camp. 7: rep. 151, paletto, struttura 1, *Populus*;

<sup>2</sup> PIGNATTI 1982; PIGNATTI, GUARINO, LA ROSA 2017.

<sup>3</sup> TUTIN *et al.* 1993.

Camp. 8: rep. 157, asse, struttura 1, *Populus*;  
 Camp. 9: tomb. 1, ossa, *costole*;  
 Camp. 10: tomb. 3, ossa, *costole*.

## Risultati

### Stato di conservazione dei reperti xilologici

Lo stato di conservazione dei reperti lignei è nel complesso abbastanza buono grazie alle favorevoli condizioni di umidità ed anaerobiosi del substrato.

### Principali caratteristiche floristico-vegetazionali

Considerando la tipologia dei reperti esaminati, discreta è la ricchezza floristica, sono infatti stati rinvenuti complessivamente 23 *taxa*.

La maggior parte dei reperti rinvenuti appartiene a Latifoglie Decidue (250) e, in particolare, a 17 *taxa*, di cui la maggioranza riferibile a specie tipiche dei querceti e, in sottordine, a specie caratteristiche dei boschi igrofilii. Tra le specie tipiche del querceto (10 *taxa*) dominano le Querce caducifoglie/*Quercus* caducifoglie con 83 reperti, di cui 81 di essi sembrano appartenere a *Quercus* sez. *robur* e 2 a *Quercus* sez. *cerris*. *Quercus* sez. *robur* comprende tre specie comuni nella nostra regione quali Farnia/*Quercus robur* ss. = *Quercus pedunculata*, Rovere/*Quercus petraea*, Roverella/*Quercus pubescens*. Da un ulteriore affinamento dell'indagine sembra di poter attribuire 47 reperti alla Farnia/*Quercus robur* e 19 a Roverella/*Quercus* cf. *pubescens*, soprattutto in base al numero di file dei vasi nella cerchia porosa, alla disposizione dei vasi tardivi, alla frequenza ed altezza dei rami plu-

riseriati ed agli elementi costituenti la massa fondamentale<sup>4</sup>. Fra le altre Latifoglie Decidue tipiche del querceto si segnala Olmo/*Ulmus* (52 reperti) e Frassini (Frassino cf. meridionale/*Fraxinus* cf. *oxycarpa*: 17 reperti; Orniello/Frassino comune – *Fraxinus ornus*/*Fraxinus excelsior*: 8 reperti; Frassino/*Fraxinus*: 11 reperti), seguiti da Acero/*Acer campestre* (2 reperti) e Corniolo maschio/*Cornus mas* (2 reperti).

Le specie indicatrici di ambienti umidi sono rappresentate da Pioppo/*Populus* (10 reperti), Salice/*Salix* (9 reperti) e Ontano/*Alnus* (1 reperto).

Le specie sempreverdi sono presenti con 46 reperti (in sottordine rispetto alle Latifoglie decidue) riferibili a 4 *taxa* tipici della flora mediterranea (Leccio/*Quercus* cf. *ilex*, Olivo/*Olea europaea*, Pino da pinoli/*Pinus* cf. *pinaster* e Pino marittimo/*Pinus* cf. *pinaster*) e al Bosso/*Buxus sempervirens*. I Pini, con 29 reperti, sono la componente prevalente, seguono il Leccio con 11 reperti e l'Olivo con 1 solo reperto. Il legno di Bosso è invece stato utilizzato per costruire 5 caviglie del pezzo di imbarcazione, utilizzato come asse per costruire la struttura 1.

Le piante Coltivate/coltivabili sono rappresentate solamente da 7 reperti di Noce/*Juglans regia*, 1 di Olivo/*Olea europaea* e 1 di Sorbo/*Sorbus*; da segnalare anche la presenza di 5 reperti di Bosso/*Buxus sempervirens*, specie ornamentale largamente diffusa in età romana.

### Elementi analizzati

Sono stati esaminati 274 reperti, di cui 131 appartenenti alle sei strutture e 143

TIPOLOGIA	NUMERO	TAXA	REPerti	QUANTITÀ
PALO/PALETTO	13	<i>Quercus</i> cf. <i>robur</i>	Repp. 153, 160, 162, 163, 268	5
		<i>Quercus</i> cf. <i>pubescens</i>	Repp. 161, 164	2
		<i>Fraxinus excelsior</i> / <i>Fraxinus ornus</i>	Repp. 155, 158	2
		<i>Populus</i>	Repp. 149, 150, 151	3
		Indeterminato	Rep. 154	1
ASSE	4	<i>Populus</i>	Repp. 152, 157	2
		<i>Pinus</i>	Rep. 159	1
		<i>Ulmus</i>	Rep. 156	1
TRAVE	1	<i>Ulmus</i>	Rep. 267	1
CAVIGLIA	6	<i>Buxus</i>	Rep. 159	5
		<i>Cornus mas</i>	Rep. 159	1
CAVICCHIO	4	<i>Pinus</i>	Rep. 159	4

fig. 1 - Tabella struttura 1: tipologia, numero e totale dei reperti per *taxa*.

<sup>4</sup> CAMBINI 1967.

costituiti da elementi strutturali singoli. La maggior parte dei reperti (262) sono stati direttamente costruiti per la funzione che dovevano svolgere nelle diverse strutture, solamente alcuni (12) provengono da reimpieghi. In particolare 4 reperti sono stati ricavati da parti di barche per cui le analisi hanno riguardato, oltre l'elemento principale, anche le parti accessorie (caviglie, spinotti, ecc.) funzionali al loro primo utilizzo (vedi Beltrame, *infra*).

Complessivamente sono stati studiati 140 pali/paletti, 44 assi, 9 caviglie, 8 picchetti, 7 biette, 4 cavicchi, 3 tenoni, 2 travi e 2 spine.

### Struttura 1

La struttura 1 è probabilmente una paratoia utilizzata per regolare il deflusso delle acque del canale. La struttura è composta da 18 elementi di cui 16 primari e 2 di riutilizzo. In particolare si segnala il reperto 159, costituito da due assi triangolari con caviglie e cavicchi che originariamente costituiva il fasciame di una barca cucita (vedi Beltrame, *infra*). In questa struttura è stata utilizzata come asse. La struttura è composta da 13 pali, 4 assi e 1 trave. I pali di maggiori dimensioni e sicuramente pertinenti alla struttura sono stati ricavati per la maggior parte da legno di Quercia (7) e di Frassino (2). In particolare i pali che sostengono la struttura sono il 153 di

Quercia e il 268 di Olmo. I pali di dimensioni inferiori, localizzati nei pressi della struttura, oltre che da legno di Quercia, sono costituiti anche da legno di Pioppo (3). Per 1 palo non è stato possibile giungere al riconoscimento specifico. La trave 268 è stata ricavata da legno di Olmo, è posta orizzontalmente e le due estremità si incastrano con un sistema tenone-mortasa rispettivamente nei pali 153 e 268. Osservando le cerchie di accrescimento si deduce che la trave squadrata è stata ottenuta da un tronco di almeno 30 cm di diametro. Nel lato rivolto verso l'alto è presente un solco in cui si incastra l'asse di Pioppo 157 quando la paratoia viene chiusa. Le assi laterali che delimitano lateralmente a sinistra e a destra il condotto di uscita dell'acqua dalla paratoia sono la 152 di Pioppo e la 159 di Pino. Il condotto è poi delimitato inferiormente da due embrici. Il rivestimento in legno laterale e in materiale lapideo del condotto servivano probabilmente per evitare l'erosione del condotto da parte dell'acqua in uscita. L'asse 156 di Olmo presenta tracce di fori e la parte infissa nel terreno termina a U per cui è probabile un suo reimpiego come paletto. L'asse 159 è stata ricavata dal fasciame di Pino di una porzione di imbarcazione cucita (si veda Beltrame, *ultra*). Quest'asse era munita di caviglie di Bosso (5) e di Corniolo (1), mentre i cavicchi erano ricavati da Pino (4).

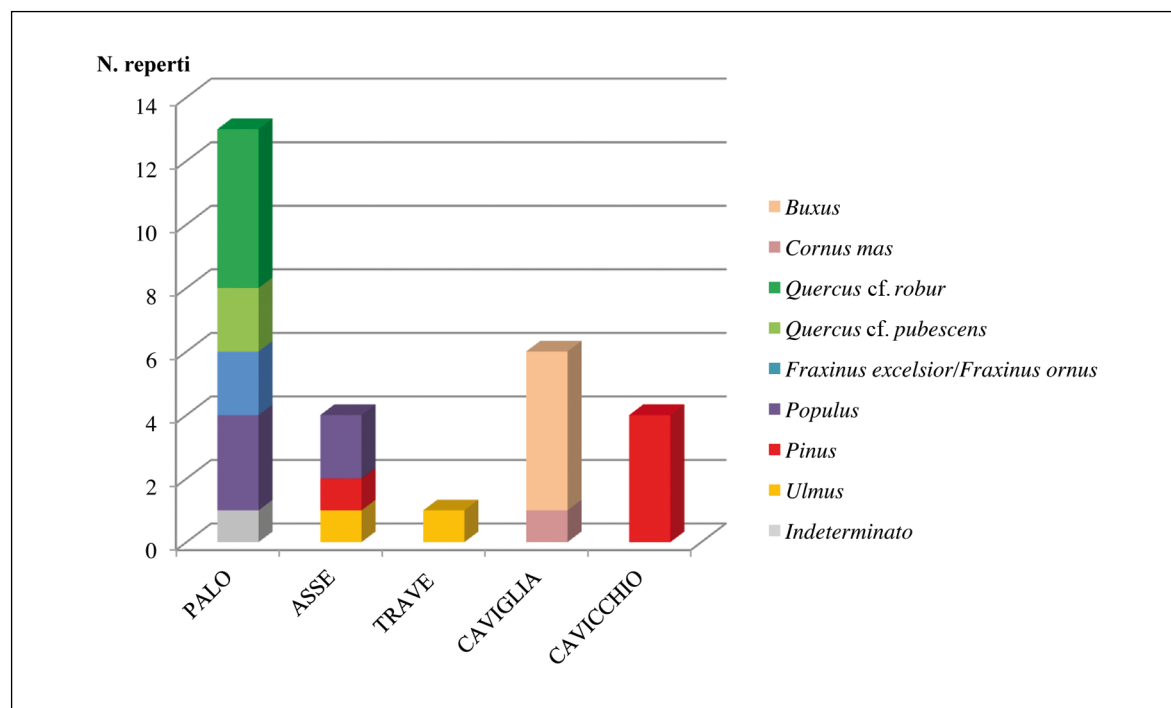


fig. 2 - Grafico struttura 1: numero totale dei reperti per tipologia, numero dei reperti per tipologia e *taxa*.

*Struttura 2*

La struttura 2 è costituita da una vasca con doppia paratoia. Per la sua costruzione sono stati utilizzati pali, assi e travi. In particolare, la paratoia di entrata della vasca era costituita da due pali (repp. 82 e 86) squadri infissi verticalmente nel terreno e provvisti entrambi di una doppia mortasa in cui si andavano a incastrare un tenone (rep. 257) a doppia testata su entrambi i lati, munito di un solco centrale in cui doveva andarsi a incastrare la saracinesca (vedi Caporali, *infra*). Il palo 86, solo parzialmente squadrato su un

lato, presentava ancora la corteccia ed essendo più sottile del palo 82 per ricavare la doppia mortasa è stato utilizzato un ingrossamento del fusto della pianta dovuto all'inserzione di un primo palco di rami laterali. Essendo uno dei due fori sul palo 86 in cui si andava ad inserire uno dei due incastrati del tenone troppo grande il tutto è stato fissato con una bietta.

Dei vari elementi lignei che componevano la struttura sono stati rinvenuti 41 reperti costituiti da 26 pali, 13 assi, 1 trave e 1 bietta. La maggior parte dei reperti (34) sono stati costruiti utilizzando legno prelevato di-

TIPOLOGIA	NUMERO	TAXA	REPERTI	QUANTITÀ
PALO/PALETTO	27	<i>Quercus cf. robur</i>	Repp. 16, 17, 18, 23, 24, 30, 81, 85, 138, 144, 145, 276	12
		<i>Quercus cf. ilex</i>	Repp. 270, 277	2
		<i>Quercus caducifolia</i>	Rep. 271	1
		<i>Fraxinus oxycarpa</i>	Repp. 137, 279	2
		<i>Fraxinus excelsior/Fraxinus ornus</i>	Rep. 143	1
		<i>Ulmus</i>	Repp. 25, 28, 54, 65, 67, 69, 71, 82, 86	9
ASSE	12	<i>Quercus cf. robur</i>	Repp. 22, 68, 80, 84, 142	5
		<i>Quercus caducifoglie</i>	Rep. 70	1
		<i>Ulmus</i>	Repp. 53, 66, 83, 87, 141, 275	6
CAVIGLIA	3	<i>Ulmus</i>	Repp. 66, 83, 87	3
TENONE	3	<i>Quercus cf. robur</i>	Repp. 66, 83, 87	3
TRAVE	1	<i>Quercus cf. robur</i>	Rep. 278	1
BIETTA	1	<i>Quercus cf. robur</i>	Rep. 29	1

fig. 3 - Tabella struttura 2: tipologia, numero e totale dei reperti per *taxa*.

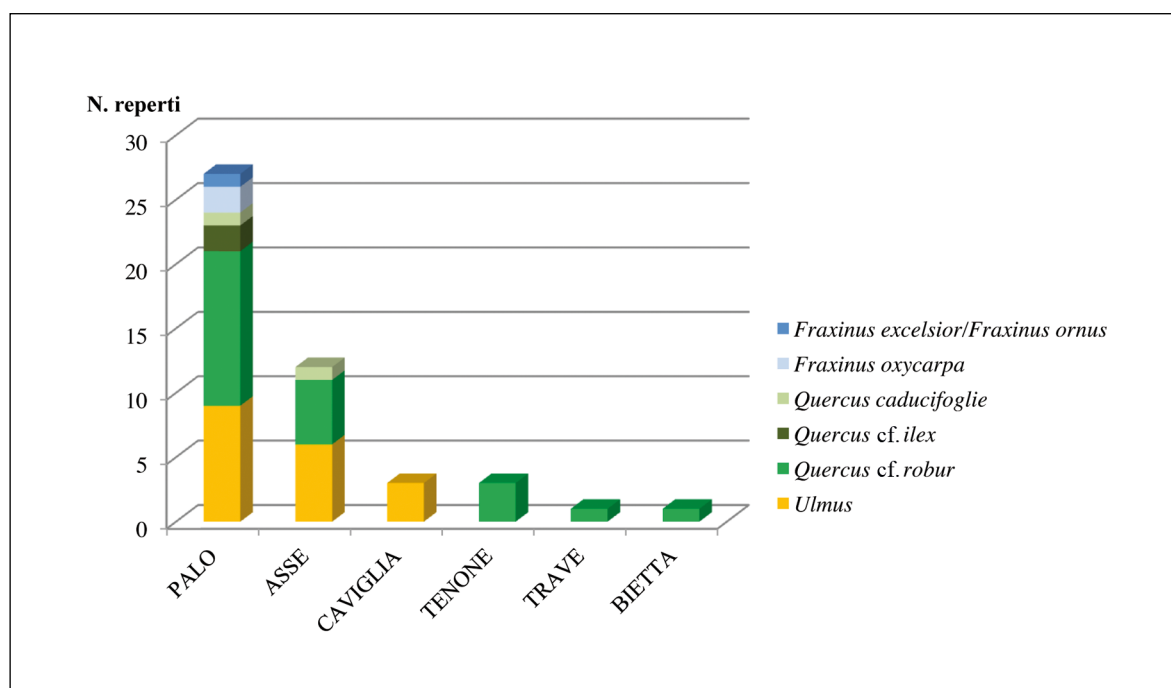


fig. 4 - Grafico struttura 2: numero totale dei reperti per tipologia, numero dei reperti per tipologia e *taxa*.



rettamente dalle piante, 7 sono stati ricavati da legno di recupero, di cui 3 da porzioni di imbarcazioni. Dall'analisi dell'accrescimento dell'ultimo anello di alcuni pali è presumibile che il legno utilizzato per costruirli sia stato prelevato dalle piante in autunno. Considerando che per questa tipologia di strutture si provvede subito alla messa in opera del manufatto, si può presupporre che la struttura 2 sia stata costruita in autunno; tale dato è anche confermato dal fatto che il canale da cui veniva presa l'acqua per alimentare la vasca in questa stagione aveva probabilmente una modesta portata e ciò poteva facilitare la messa in opera della struttura.

I pali sono stati ricavati per la maggior parte da legno di Quercia (14), Olmo (9) e 3 da Frassino. Le assi sono state costruite con Olmo (7) e Quercia (6). Quasi metà (6) delle assi sono state ricavate da legno di recupero di Olmo, mentre solamente una da legname prelevato dalla pianta. Questo indica che per questa tipologia di legno è stata fatta una scelta mirata e funzionale alle necessità della struttura da costruire. I reperti 66, 83 e 87, provenienti dal fasciame di una imbarcazione, sono costituiti da legno di Olmo utilizzato per realizzare caviglie e legno di Quercia per i tenoni. Considerando che i legni dei tre frammenti di imbarcazione sono uguali, si può ipotizzare che tutti e tre provengano dalla stessa imbarcazione. La trave con incavo è costruita con legno di Quercia così come la bietta.

### Struttura 3

La struttura 3 è composta da 17 assi disposte verticalmente con probabile funzione

di difesa spondale. Tutte le assi presentavano un solco nella parte basale e, considerando la loro dimensione, in particolare la diversa larghezza e il diverso spessore (la lunghezza non è certa mancando la parte superiore), si può presupporre che costituissero in origine le doghe di alcuni recipienti, come ad esempio mastelli alti almeno 30-40 cm oppure, considerando la curvatura di alcune assi e il loro maggiore spessore, alcune doghe potevano costituire parti di botti di medie dimensioni alte 40-50 cm. Nelle immediate vicinanze dell'assito sono stati rinvenuti 13 paletti appuntiti di modeste dimensioni.

La maggior parte delle assi sono costituite da legno di Pino (12) e, in particolare, in base alle caratteristiche anatomiche, sembra che sia stato utilizzato sia *Pinus cf. pinaster* che *Pinus cf. pinea*. Solamente 3 assi risultano costruite con Quercia (2 di *Quercus cf. ilex* e 1 di Quercia caducif.). Non è stato possibile determinare il tipo di legno utilizzato per 2 assi visto il cattivo stato di conservazione. Per tutte le assi è stato utilizzato prevalentemente legno di piante tipiche della flora mediterranea, come Pino domestico, Pino da pinoli e Leccio.

I paletti sono stati costruiti con legno di Quercia in particolare Farnia e Roverella (5), Olmo (3), Frassino (2), Pino (1), Pioppo (1) e Salice/Pioppo (1).

### Struttura 4

La struttura 4 è costituita da 13 pali di varie dimensioni ricavati con tecniche eterogenee. Un palo è stato ricavato da legno di reimpiego. Parte dei pali sono squadrati, altri sono stati ottenuti direttamente da grossi rami

TIPOLOGIA	NUMERO	TAXA	REPERTI	QUANTITÀ
PALO/PALETTO	13	<i>Quercus cf. robur</i>	Repp. 93, 94, 95	3
		<i>Quercus cf. pubescens</i>	Repp. 96, 97	2
		<i>Fraxinus excelsior/Fraxinus ornus</i>	Repp. 99, 101	2
		<i>Pinus</i>	Rep. 118	1
		<i>Populus</i>	Rep. 100	1
		<i>Salix/Populus</i>	Rep. 102	1
		<i>Ulmus</i>	Repp. 98, 104, 120	3
		ASSE	17	<i>Pinus cf. pinaster</i>
<i>Pinus cf. pinea</i>	Rep. 113, 116			2
<i>Pinus</i>	Repp. 106, 110, 112, 115, 124			5
<i>Quercus caducifolia</i>	Rep. 117			1
<i>Quercus cf. ilex</i>	Repp. 114, 123			2
<i>Ulmus</i>	Rep. 119			1
Indeterminato	Rep. 111, 121			2

fig. 5 - Tabella struttura 3: tipologia, numero e totale dei reperti per *taxa*.

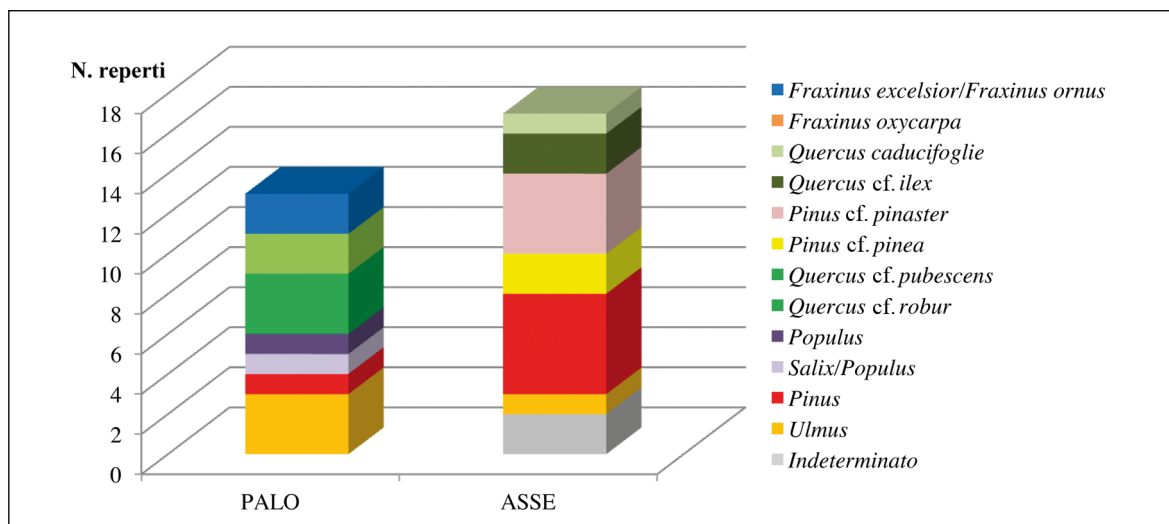


fig. 6 - Grafico struttura 3: numero totale dei reperti per tipologia, numero dei reperti per tipologia e taxa.

e, in alcuni casi, da rametti appuntiti nella parte basale e sono stati infissi ancora muniti di corteccia. Alcuni sono stati invece ottenuti da un tronco spaccato in più parti longitudinalmente in modo da formare delle grosse assi appuntite nella parte distale. Particolar-

mente interessante è risultato lo studio dei pali 14 e 15 ricavati da rami con un diametro di 2,6-4,0 cm in cui la crescita dell'ultima cerchia risulta interrotta in autunno. Quindi si può presupporre che anche questa struttura sia stata costruita nel periodo autunnale.

TIPOLOGIA	NUMERO	TAXA	REPERTI	QUANTITÀ
PALO/PALETTO	14	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Repp. 7, 9	2
		<i>Quercus caducifoglie</i>	Rep. 6	1
		<i>Fraxinus excelsior/Fraxinus ornus</i>	Rep. 4	1
		<i>Ulmus</i>	Repp. 2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15	10

fig. 7 - Tabella struttura 4: tipologia, numero e totale dei reperti per taxa.

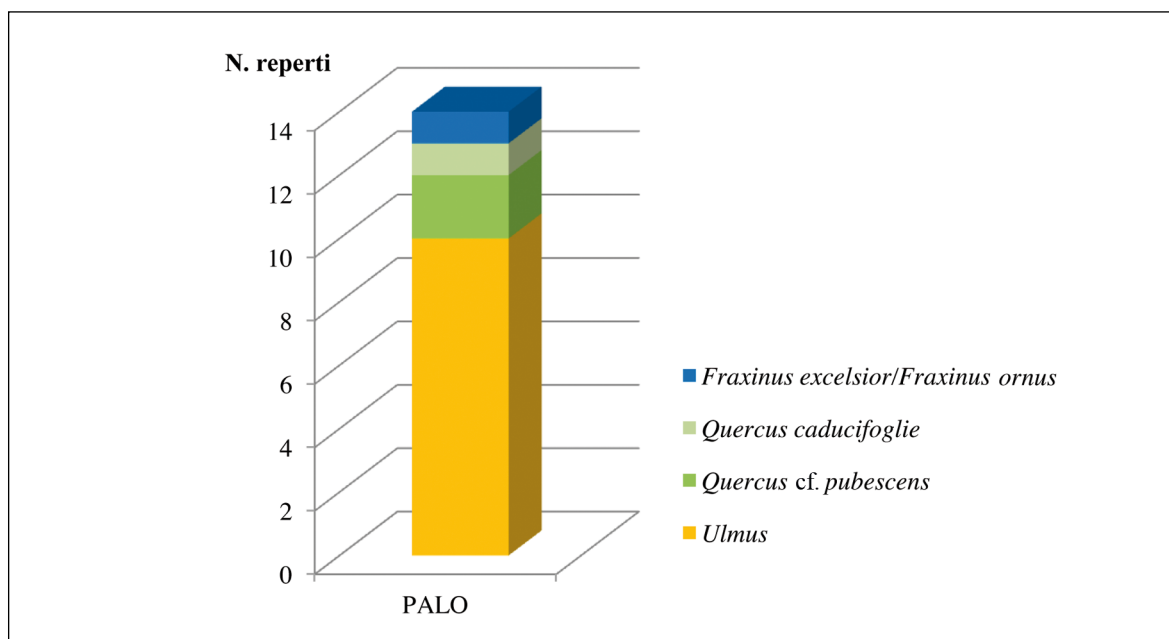


fig. 8 - Grafico struttura 4: numero totale dei reperti per tipologia, numero dei reperti per tipologia e taxa.

I pali sono stati costruiti con legno di Olmo (9), Quercia (3) in particolare di Roverella e Frassino (1).

*Struttura 5*

La struttura 5 è costituita da 18 elementi di cui una serie di 16 pali appuntiti infissi nel terreno con funzione di contenimento/protezione, 1 asse e 1 bietta. I pali sono stati costruiti con Frassino (8), Leccio (3), Noce (1), Olivo (1) e Pioppo (1); 2 reperti non sono stati determinati a causa delle cattive condizioni di conservazione. L'asse è di Noce e la bietta di Quercia.

*Struttura 6*

La struttura 6 è composta da 10 paletti e ha una funzione incerta. I paletti sono di Olmo (4), Frassino (3), Quercia (1), Salice/Pioppo (1), mentre 1 reperto è indeterminato.

*Reperti lignei generici*

Complessivamente sono stati rinvenuti 143 reperti che non possono essere attribuiti con certezza ad una struttura specifica. La maggior parte dei reperti è stata costruita utilizzando legno di Quercia: 61 reperti sono stati realizzati con Querce caducifoglie e, in particolare, Farnia e Roverella, solamente 6 sono di Lec-

TIPOLOGIA	NUMERO	TAXA	REPERTI	QUANTITÀ
PALETTO	16	<i>Fraxinus oxycarpa</i>	Repp. 36, 37, 44, 49, 61	5
		<i>Fraxinus excelsior/Fraxinus ornus</i>	Repp. 62, 63	2
		<i>Fraxinus indiff.</i>	Rep. 31	1
		<i>Quercus ilex</i>	Repp. 38, 39, 40	3
		<i>Juglans regia</i>	Rep. 35	1
		<i>Olea europaea</i>	Rep. 45	1
		<i>Populus/Salix</i>	Rep. 33	1
		Indeterminabile	Repp. 34, 42	2
ASSE	1	<i>Juglans regia</i>	Rep. 48	1
BIETTA	1	<i>Quercus caducifoglie</i>	Rep. 41	1

fig. 9 - Tabella struttura 5: tipologia, numero e totale dei reperti per *taxa*.

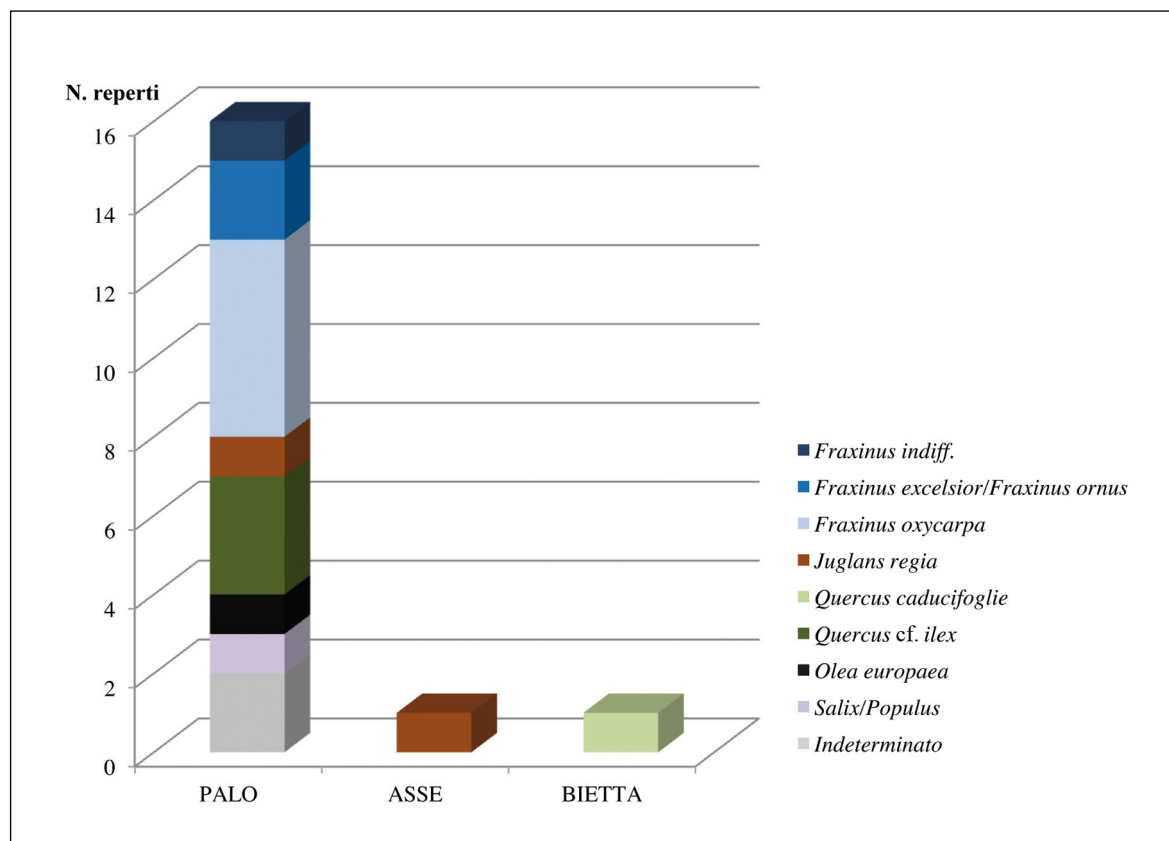


fig. 10 - Grafico struttura 5: numero totale dei reperti per tipologia, numero dei reperti per tipologia e *taxa*.

TIPOLOGIA	NUMERO	TAXA	REPERTI	QUANTITÀ
PALO/PALETTO	10	<i>Ulmus</i>	Repp. 72, 74, 79, 139	4
		<i>Fraxinus excelsior/Franinus Ornus</i>	Repp. 73, 140	2
		<i>Fraxinus</i> indiff.	Rep. 76	1
		<i>Quercus caducifoglie</i>	Rep. 78	1
		<i>Salix/Populus</i>	Rep. 77	1
		Indeterminato	Rep. 75	1

fig. 11 - Tabella struttura 6: tipologia, numero e totale dei reperti per *taxa*.

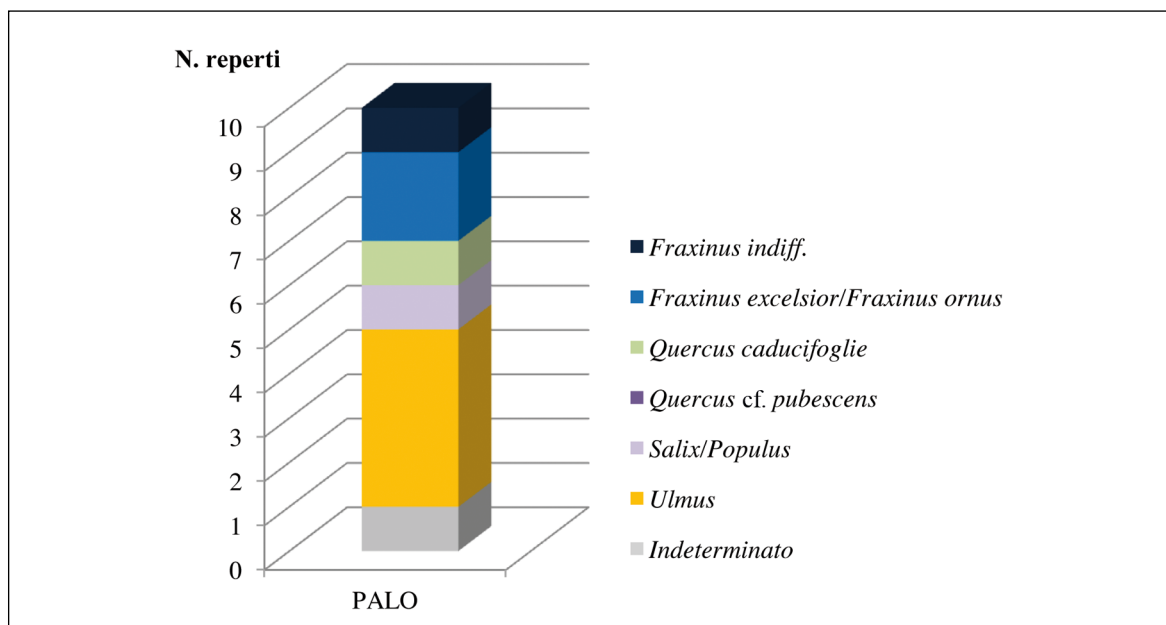


fig. 12 - Grafico struttura 6: numero totale dei reperti per tipologia, numero dei reperti per tipologia e *taxa*.

cio. Si segnalano inoltre 20 reperti di Frassino, 13 di Olmo, 11 riferibili al gruppo del Salice/Pioppo, 12 di Pino/*Pinus* di cui 3 di *Pinus* cf. *pinaster* e 2 di *Pinus* cf. *pinea*, 5 di Noce, 2 di Acero e 1 di Corniolo maschio, 1 di Olivo, 1 di Ontano e 1 di Sorbo.

#### Corda

L'analisi macroscopica visiva e allo stereo microscopio ha permesso di dire che la corda rinvenuta nella t. 3 è costituita da un intreccio grossolano probabilmente di foglie di forma allungata. Una ulteriore analisi al microscopio ottico ha confermato questa ipotesi, in particolare sono state utilizzate foglie di *Typha*, chiamata volgarmente lisca o sparto (figg. 18, 19). Lo sparto è una pianta palustre che cresce in ambienti umidi lungo i canali, i fiumi e sulle rive degli stagni.

#### Legni utilizzati

La maggior parte dei reperti (99 = 36,8%) è stato ricavato da legno di Querce caducifoglie; alle Querce si accompagnano Olmo con 50 reperti (18,6%), Frassini con 36 reperti (13,8%), Pino con 30 reperti (11,3%), il gruppo del Salice/Pioppo con 20 reperti (7,4%) e Leccio con 13 reperti (4,8%). Con valori numerici inferiori a 8 e percentuali inferiori al 2% sono documentati Ontano, Bosso, Corniolo, Leccio, Noce, Olivo, Sorbo e Acero.

La quasi totalità dei pali/paletti è stata ricavata da legno di Quercia e di Olmo, solamente alcuni pali provengono da Frassino e Pioppo. Le assi sono sempre di Quercia e Olmo, tuttavia diffuso è anche l'utilizzo del legno di Pino e in sottordine quello di Pioppo. Le caviglie del reperto 159 sono costituite da Bosso (5), da Corniolo (1) e i cavicchi da Pino (4).

Tutti gli elementi rinvenuti presentavano dimensioni molto varie, in particolare diametri/spessori con dimensioni che vanno da

Famiglia	Taxa	Nome volgare	Tipo di reperto	Gruppi	Struttura 1	Struttura 2	Struttura 3	Struttura 4	Struttura 5	Struttura 6	Altri legni	TOTALI	
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	Non definibile	A,I,D,I							1	1	
BUXACEAE	<i>Buxus</i>	Bosso	Caviglia	ar,CC,SV	5						1	5	
CORNACEAE	<i>Cornus mas L.</i>	Corniolo maschio	Caviglia	A,L,D,Q,Fe	1						1	2	
			Palo/Paletto		1							1	1
FAGACEAE	<i>Quercus cf. cerris</i>	Cerro	Palo/Paletto	A,L,D,Q,Fe							1	1	
			Palo/Paletto									2	2
	<i>Quercus cf. ilex</i>	Leccio	Palo/Paletto	A,M,Fe,SV		2				3		6	13
			Asse			2				3		2	7
			Non definibile				2					2	4
	<i>Quercus cf. pubescens</i>	Roverella	Palo/Paletto	A,L,D,Q,Fe	2		2		2			13	19
			Picchetto		2		2	2				4	10
			Non definibile									1	1
	<i>Quercus cf. robur</i>	Farnia	Palo/Paletto	A,L,D,Q,Fe	5	22	3					16	46
			Palo/Paletto		5	12	3					3	23
			Asse			5						4	9
			Trave			1							1
Tenone					3							3	3
Picchetto											1	1	1
Bietta					1							1	1
Non definibile										8	8		
<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	Palo/Paletto	A,L,D,Q,Fe								6	6	
		Asse									3	3	
		Bietta									1	1	
		Non definibile									1	1	
<i>Quercus caducifoglie</i>	Quercia caducifoglie	Palo/Paletto	A,L,D,Q,Fe		2	1	1	1	1	1	20	26	
		Bietta		1			1		1	1	5	8	
		Asse			1	1					2	3	
		Non definibile									13	13	
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia L.</i>	Noce comune	Palo/Paletto	A,L,D,Fe,CC					2		5	7	
			Asse					1			3	4	
			Picchetto					1			1	1	
			Non definibile								2	2	
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior/Fraxinus ornus</i>	Frassino comune/orniello	Palo/Paletto	A,L,D,Q	2	1		1	2	2	1	9	
			Asse		2	1		1	2	2	1	8	
			Non definibile								1	1	
	<i>Fraxinus cf. oxycarpa</i>	Frassino cf. meridionale	Palo/Paletto	A,L,D,Q		2	2		5			9	18
			Picchetto			2	2		5			2	11
			Non definibile									1	1
	<i>Fraxinus indiff.</i>	Frassino indiff.	Palo/Paletto	A,L,D,Q					1	1		8	10
			Picchetto					1	1			3	5
Non definibile											1	1	
<i>Olea europea</i>	Olivio	Palo/Paletto	A,S,V,M,Fe,CC					1			1	1	
		Non definibile						1			1	1	
PINACEAE	<i>Pinus cf. pinaster</i>	Pinus cf. marittimo	Palo/Paletto	A,CT,SV,M			4				4	8	
			Asse				4					1	5
			Non definibile									1	1
	<i>Pinus cf. pinea</i>	Pinus cf. domestico	Palo/Paletto	A,CT,SV,CC			2					2	4
			Asse			2						2	2
	<i>Pinus</i>	Pino	Palo/Paletto	A,CT,SV	5		6					2	18
Asse				1	1						1	2	
Cavicchio				4	5						5	11	
ROSACEAE	<i>Sorbus cf.</i>	Sorbo cf.	Palo/Paletto	A,L,D,Fe,CC							1	1	
			Asse									1	1
			Non definibile									1	1
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	Palo/Paletto	A,L,D,I	5		1				5	11	
			Asse		3	1						1	5
			Spina		2							2	2
	<i>Populus/Salix</i>	Pioppo/Salice	Palo/Paletto	A,L,D,I			1		1	1	6	9	
Non definibile				1		1	1		3	6			
SAPINDACEAE	<i>Acer</i>	Acero	Palo/Paletto	A,L,D,Q							2	2	
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	Palo/Paletto	A,L,D,Q	2	18	4	10		4	12	50	
			Asse		1	6	1	10		4	2	28	
			Caviglia			3						3	8
			Trave		1							1	3
			Picchetto									1	1
			Non definibile			1		2		2	1	15	21
INDETERMINABILI			Palo/Paletto		1		2		2	1	5	9	
			Asse				2				1	3	
			Picchetto								3	3	
			Bietta								2	2	
			Non definibile								4	4	
<b>SOMMATORIE</b>													
LEGNOSE				A+AR	27	47	28	14	16	9	127	268	
ARBOREE				A	22	47	28	14	16	9	127	263	
ARBUSTIVE				Ar	5							5	
CONIFERE				CT	5		12				13	30	
SEMPREVERDI				SV	10	2	14		4		19	49	
LATIFOGLIE DECIDUE				LD	17	45	14	14	12	9	109	220	
IGROFIE				I	5		2		1	1	12	21	
QUERCETUM Q(A)				Q(A)	12	45	12	14	9	8	89	189	
QUERCETUM Q(A+var)				Q(A+var)	12	45	12	14	9	8	89	189	
MEDITERRANEE				M	2	2	6		4		4	16	
FRUTTO EDULI				Fe	8	26	8	3	7	1	70	123	
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	5		2		3		8	18	

continua

fig. 13 - Tabella generale del numero dei reperti per taxa.

N. TAXA									
TAXA RINVENUTI		8	6	11	4	8	5	22	64
ARBOREE	A	7	6	11	4	8	5	21	62
ARBUSTIVE	ar	1							1
CONFERE	CF	1		3				3	7
SEMPREVERDI	SV	2	1	4		2		4	13
LATIFOGIE DECIDUE	LD	6	5	7	4	6	5	17	50
IGROFILE	I	1		2		1	1	3	8
QUERCETUM Q(A)	Q(A)	5	5	5	4	4	4	11	38
QUERCETUM Q(A+ar)	Q(A+ar)	5	5	5	4	4	4	11	38
MEDITERRANEE	M		1	2		2		2	7
FRUTO EDULI	Fe	3	3	4	2	4	1	9	26
COLTIVATE/COLTIVABILI	CC	1		1		2		3	7
TIPO DI REPERTI									
ASSI		4	12	13		1		14	44
BIETTA			1			1		5	7
CAVICCHIO		4							4
CAVIGLIA		6	3						9
PALO/PALETTO		13	27	17	14	16	10	43	140
PICCHETTO								8	8
SPINA								2	2
TENONE			3						3
TRAVE		1	1						2
NON IDENTIFICABILI								71	71
REPERTI DETERMINATI		27	47	28	14	16	9	128	269
REPERTI INDETERMINATI		1		2		2	1	15	21
TOTALE REPERTI ESAMINATI		28	47	30	14	18	10	143	290

alcuni centimetri ad alcune decine di centimetri. Ciò attesta che i reperti di maggiori dimensioni sono stati ricavati da tronchi di giovani piante o molto più probabilmente da rami laterali di medie dimensioni. I reperti di dimensioni minori sono stati ricavati probabilmente direttamente da rami laterali di modeste dimensioni o da forme arbustive.

I legni utilizzati per la costruzione dei manufatti sono stati scelti in base alle loro caratteristiche tecnologiche e in rapporto alla tipologia degli oggetti da costruire. Per la costruzione dei pali e delle assi di maggiori dimensioni è stato utilizzato per circa 1/3 legno di Quercia e per 1/5 legno di Olmo. La Quercia fornisce un legno pesante, duro, elastico, tenace e resistente agli sforzi e di lavorazione abbastanza agevole. La grande porzione di legno autunnale presente in ogni anello rende il legno duro e pesante. Il legno di Olmo è duro, pesante, elastico, resistente e tenace, di buona durabilità e di agevole lavorazione. Questi legni presentano ottime caratteristiche di durata, di durezza e di resistenza all'acqua quindi risultano ideali per fabbricare pali, palificate e assi da utilizzare per la costruzione di strutture in ambienti umidi<sup>5</sup>.

Il Frassino, principalmente utilizzato per la costruzione di pali e paletti, fornisce un legno mediamente pesante, semiduro, compatto, molto elastico e flessibile, tenace e resistente agli sforzi, di durata media e di agevole lavorazione. Il Pioppo, impiegato per la costruzione di pali, paletti e assi, ha un legno tenero,

molto leggero, non molto resistente agli sforzi, omogeneo ed elastico, di lavorazione non sempre agevole. Il legno di queste due specie è adatto per le costruzioni ma non è particolarmente indicato per edificare palificate in ambienti umidi. Infatti questi *taxa* sono stati scarsamente utilizzati nel sito di Cervia.

Il legno di Leccio, resistente, pesante e durissimo, è stato usato per realizzare pali/paletti e assi; il Leccio è una specie arborea termofila diffusa lungo tutto il bacino mediterraneo, che nell'antichità formava estese foreste lungo tutte le coste e sulle montagne interne delle isole, delle quali oggi restano solo scarsi lembi.

I reperti provenienti da legno di rimpiego sono stati costruiti utilizzando principalmente Pini marittimi, tipiche piante della vegetazione costiera mediterranea, che si trovava probabilmente abbondante nei boschi che circondavano il sito. Il legno di Pino marittimo e di Pino da pinoli presenta caratteristiche simili. Queste piante forniscono un legno tenero e di media pesantezza, resinoso e di mediocre resistenza. La sua durata è notevole, anche in condizioni di umidità, la lavorazione è difficile per il forte contenuto in resina. Il suo utilizzo per la costruzione di contenitori è documentato durante il Medioevo ad Argenta<sup>6</sup> e a Ferrara<sup>7</sup>. Per la costruzione del fasciame dei reperti di imbarcazioni è stato utilizzato legno di Pino e di Olmo. Questi legni sono stati utilizzati per costruire il guscio delle imbarcazioni romane di Pisa<sup>8</sup>, dell'antico porto romano di Napoli<sup>9</sup>

<sup>5</sup> CECCHINI 1952.

<sup>6</sup> FORLANI, MANCINI, MARCHESINI 1999.

<sup>7</sup> FORLANI *et al.* 1992.

<sup>8</sup> GIACHI, LAZZARI, PACI 2000.

<sup>9</sup> ALLEVATO, DI PASQUALE 2007.

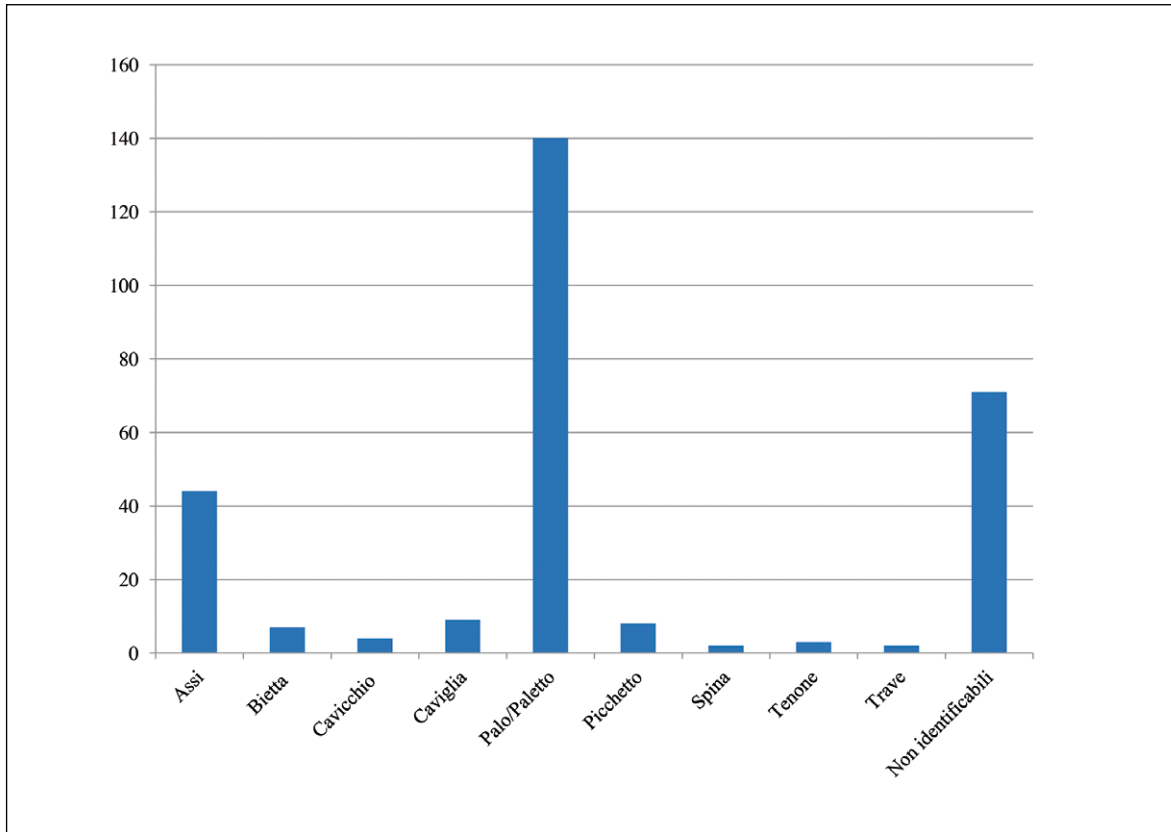


fig. 14 - Grafico generale della tipologia dei reperti.

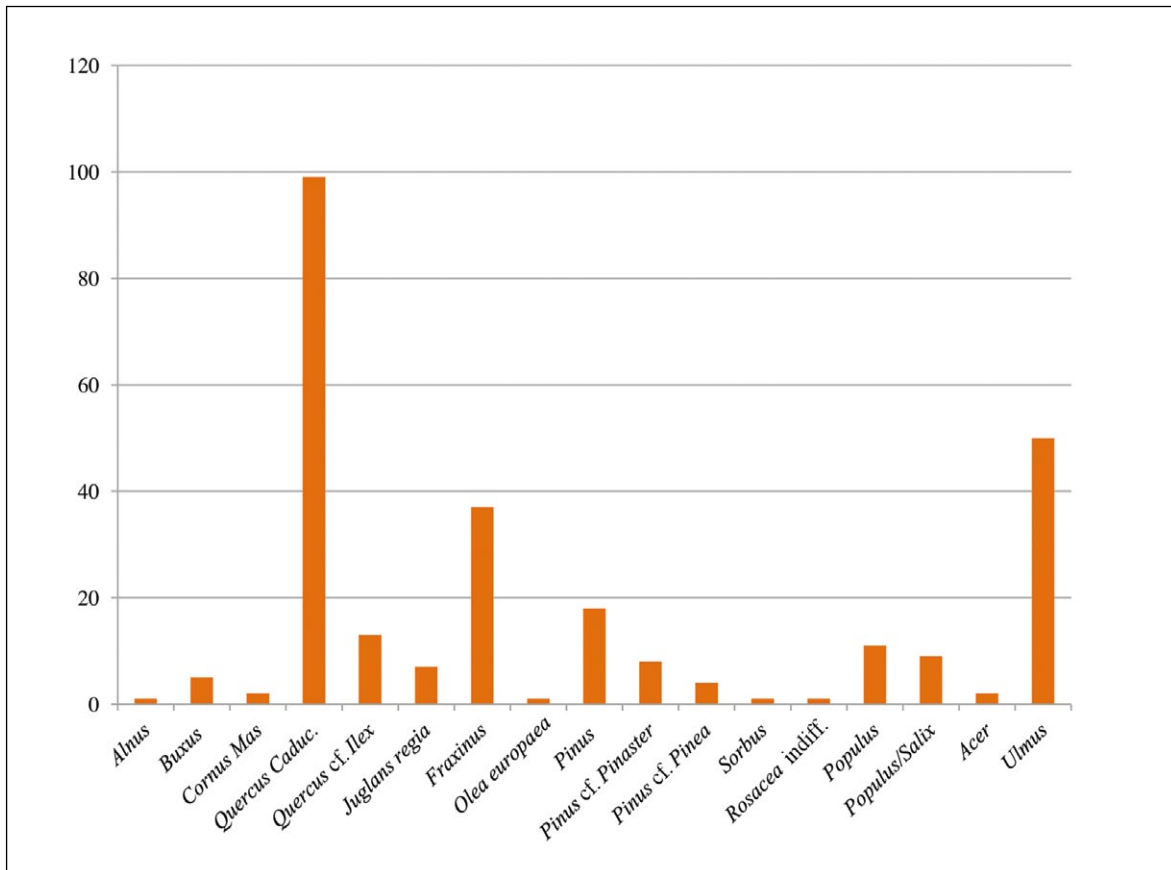


fig. 15 - Grafico generale numerico dei taxa rinvenuti.

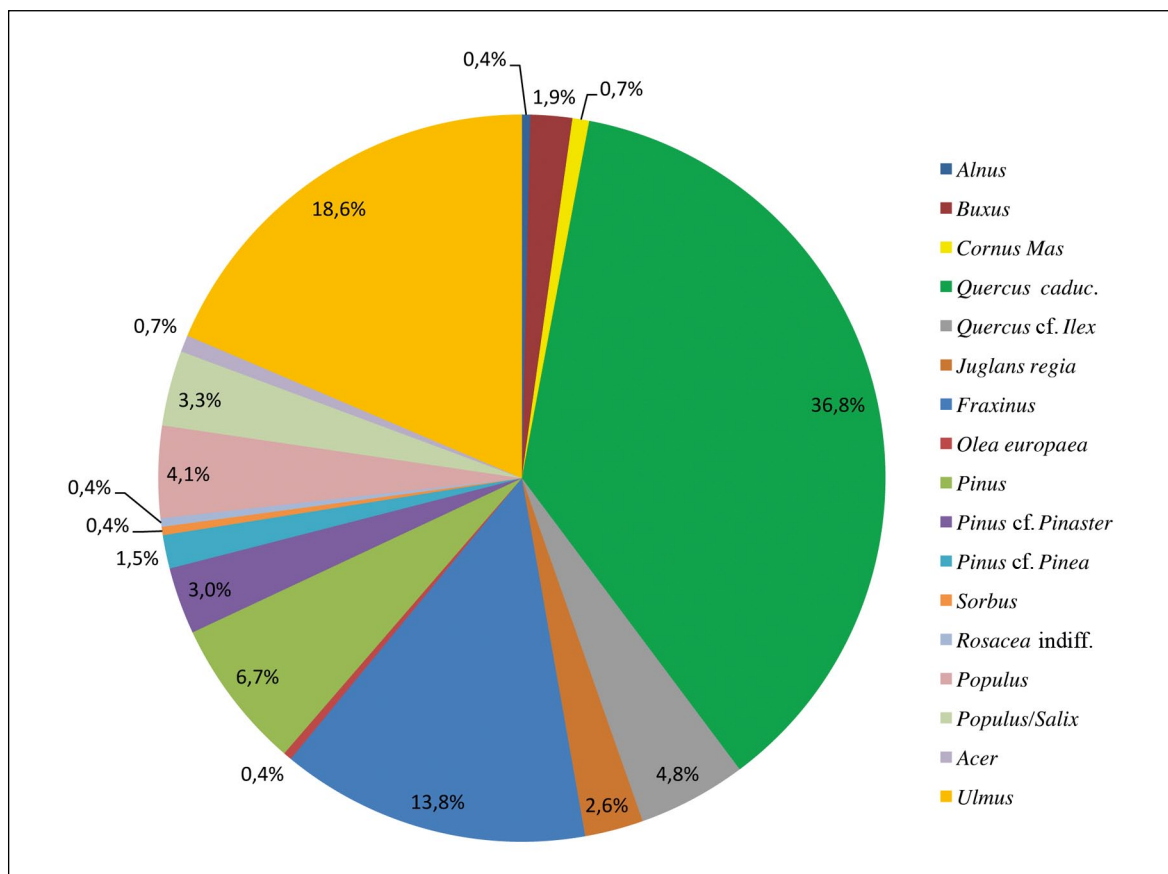


fig. 16 - Grafico generale percentuale dei *taxa* rinvenuti.

e della nave tardo-romana della baia di Scauri a Pantelleria (TP)<sup>10</sup>. Con l'Olmo sono stati costruiti fasciame, assi e dritto di poppa della *Fortuna Maris* di Comaccio (FE)<sup>11</sup>. Per la costruzione delle caviglie del reperto 159, strutture sottoposte ad un notevole sforzo ed usura, è stato utilizzato Bosso e Corniolo, piante che forniscono legni duri, spesso più pesanti dell'acqua, omogenei e molto compatti, di facile lavorazione ed indicati per la fabbricazione di piccoli oggetti<sup>12</sup>. Facevano parte del carico della *Fortuna Maris* anche 30 tronchi di Bosso<sup>13</sup> lunghi poco più di 150 cm e di diametro omogeneo con corteccia<sup>14</sup>.

Per la costruzione della corda rinvenuta nella t. 3 sono state utilizzate foglie di *Typha*. Da questa pianta si ricava la "pavira". Materia prima che viene utilizzata per costruire

treccie, stuoie, cestini, borse e sporte. Quindi per la costruzione della corda simile a una grossa treccia è stata utilizzata una fibra vegetale duttile ed elastica adatta alle esigenze necessarie per la costruzione del manufatto.

#### Analisi al radiocarbonio

Vengono di seguito presentati i risultati dell'analisi al radiocarbonio effettuata presso i laboratori specializzati di INNOVA SCArL di Napoli. In particolare nella tabella sono riportati i seguenti dati: codice del laboratorio specializzato del campione sottoposto ad analisi al radiocarbonio, dati relativi al campione (codice campione, sito, struttura, numero reperto), l'età radiometrica in anni B.P., il  $\delta^{13}\text{C}$ , la calibrazione 1 sigma e 2 sigma in anni BC e AD.

<sup>10</sup> MARCHESINI, MARVELLI, TERRANOVA 2009.

<sup>11</sup> CASTELLETTI *et al.* 1990.

<sup>12</sup> CECCHINI 1952.

<sup>13</sup> CASTELLETTI *et al.* 1990.

<sup>14</sup> BERTI 1990.



Codice Laboratorio	Nome Campione	Età radiometrica (anni B.P.)	AMS $\delta^{13}\text{C}$	1 sigma	2 sigma
DSH9195_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 1 Rep. 12 Struttura 4	1967 (21)	-23 (1)	16 AD - 65 AD 100%	36 BC - 30 BC 1% 22 BC - 10 BC 4% 2 BC - 77 AD 94%
DSH9196_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 2 Rep. 28 Struttura 2	2231 (33)	-27 (1)	369 BC - 351 BC 16% 300 BC - 210 BC 84%	385 BC - 204 BC 100%
DSH9197_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 3 Rep. 85 Struttura 2	2112 (23)	-39 (1)	172 BC - 95 BC 100%	193 BC - 54 BC 100%
DSH9198_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 4 Rep. 87 Struttura 2	2213 (18)	-24 (1)	358 BC - 347 BC 11% 319 BC - 281 BC 41% 257 BC - 242 BC 13% 236 BC - 206 BC 34%	360 - 203 BC 100%
DSH9199_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 5 Rep. 117 Struttura 3	1890 (39)	-66 (7)	68 AD - 142 AD 83% 155AD - 168 AD 8% 195 AD - 209 AD 9%	52 AD - 232 AD 100%
DSH9200_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 6 Rep. 120 Struttura 3	1839 (31)	-30 (3)	135 AD - 216 AD 100%	86 AD - 248 AD 100%
DSH9201_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 7 Rep. 151 Struttura 1	2101 (66)	-1 (7)	202 BC - 38 BC 99% 8 BC - 4 BC 1%	357 BC - 282 BC 12% 256 BC - 246 BC 1% 236 BC - 30 AD 86% 38 AD - 50 AD 1%
DSH9202_WO	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 8 Rep. 157 Struttura 1	1983 (30)	-28 (2)	20 BC - 12 BC 9% 1 BC - 63 AD 91%	44 BC - 77 AD 100%
DSH9203_GE	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 9 T. 1 US145	2949 (85)	-7 (2)	1262 BC - 1022 BC 100%	1394 BC - 1332 BC 7% 1326 BC - 928 BC 93%
DSH9204_GE	Cervia via dei Cosmonauti Camp. 10 T. 3 US192	2938 (72)	-7 (1)	1227 BC - 1018 BC 100%	1381 BC - 1342 BC 3% 1306 BC - 928 BC 97%

I campioni ossei contrassegnati con la notazione terminale *\_GE* dopo il *sample code* provengono da ossa corte ed all'apparenza degradate. La presunta scarsa resa in collagene è stata confermata dalle basse rese di estrazione che hanno richiesto un *pooling* di differenti aliquote al fine di poter eseguire le misure.

I campioni costituiti da materiale ligneo hanno invece fornito una quantità adeguata di cellulosa da sottoporre a radiodatazione.

### *Il paesaggio forestale del sito*

Il paesaggio forestale circostante il sito è caratterizzato da boschi meso-igrofilo dominati da Querce (Farnia e Roverella), con abbondante presenza di Olmi e Frassini. Rilevante è la presenza di specie mediterranee fra cui Lec-

cio, Pino domestico, Pino da pinoli e Olivo. Nelle bassure retrodunali con presenza stagionale di acqua era presente una ricca vegetazione igrofila con Pioppi, Salici e Ontani. Questi dati sono confermati dallo studio del bosco sepolto di età romana di Sandolo nel Comune di Portomaggiore (FE)<sup>15</sup>. Il bosco è formato da latifoglie miste con un'accentuata caratterizzazione igrofila e fluviale. Tutti i *taxa* rinvenuti a Cervia sono presenti con diverse proporzioni in questo bosco sepolto. Naturalmente essendo un bosco tendenzialmente igrofilo prevalgono Pioppo e Salice accompagnati da Ontani, ma nelle zone più mesofile sono presenti Querce caducifoglie, Olmo, Frassini e Pino da pinoli. Anche gli studi vegetazionali condotti per l'età romana in aree più continentali nella Pianura Padana<sup>16</sup>, e in particolare quelle sui boschi se-

<sup>15</sup> NANNI 2001-2002.

<sup>16</sup> MARCHESINI, MARVELLI 2010; MARCHESINI, MARVELLI 2017a.



fig. 17 - Reperti xilologici al microscopio ottico: (1) Quercia cf. farnia - *Quercus cf. robur*, sez. trasversale (30x) - REP. 276; (2) Roverella - *Quercus cf. pubescens*, sez. trasversale (30x) - REP. 9; (3) Olmo - *Ulmus* sez. trasversale (25x) - REP. 25; (4) Noce comune - *Juglans regia*, sez. trasversale (25x) - REP. 223; (5) Pino - *Pinus*, a - sez. trasversale (40x), b - sez. radiale (70x), c sez. tangenziale (70x) - REP. 159; (6) Frassino comune/Orniello - *Fraxinus excelsior*/F. *ornus*, a - sez. trasvers. (30x), b - sez. tangenz. (70x) - REP. 4; (7) Frassino meridionale - *Fraxinus oxycarpa*, a - sez. trasversale (30x), b - sez. tangenziale (35x) - REP. 36.

politi<sup>17</sup>, descrivono una copertura arborea tipica dei boschi planiziari mesoigrofilo con una netta prevalenza di Farnia e Olmo o di Ontani, Pioppi e Salici a secondo dell'umidità del substrato.

Ancor oggi gli studi vegetazionali effettuati nei boschi litoranei dell'alto Adriatico e in particolare i rilievi fitosociologici effettuati negli anni '80 del secolo scorso nel bosco della

<sup>17</sup> MARCHESINI *et al.* 2017.

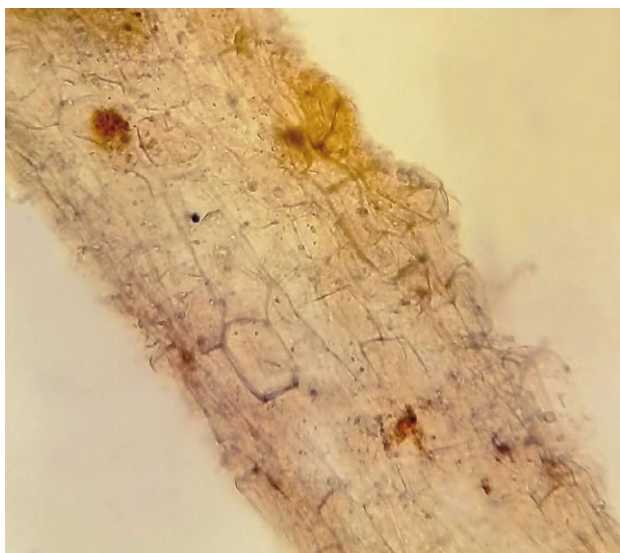


fig. 18 - Frammento di corda di *Typha* della t. 3 vista al microscopio ottico.



fig. 19 - Frammento di tessuto di *Typha* vista al microscopio ottico.

Mesola<sup>18</sup> e gli studi palinologici condotti nello stesso periodo sempre nel bosco della Mesola, descrivono un contesto vegetazionale simile a quello del sito di Cervia con una netta prevalenza del Leccio nella zona direttamente a ridosso dell'area dunale che progressivamente, allontanandosi dal mare, evolve in un bosco mesoigrofilo caratterizzato dalla Farnia e dai Frassini con la presenza isolata di singole piante di Pini mediterranei. Nelle bassure periodicamente allagate cresce una ricca vegetazione igrofila caratterizzata da Ontani, Pioppi e Salici. Gli studi pollinici effettuati al bosco della Mesola (FE) indicano all'interno del bosco un tasso di afforestamento del 93% che scende al 30% nella radura centrale da cui il bosco dista 500 m<sup>19</sup>. Questo dato ci fa ipotizzare che nel sito di Cervia il bosco non fosse limitrofo al sito ma probabilmente ad una distanza non troppo eccessiva.

Fra i *taxa* antropici si segnalano il Bosso, che veniva coltivato per il suo legname pregiato e come pianta ornamentale rivestiva un ruolo molto importante nei giardini romani, il Noce che veniva coltivato per il legno e il suo frutto edule da cui veniva ricavato un olio utilizzato

per alimentare le lucerne<sup>20</sup>, il Corniolo, piccolo alberello che vegeta nei margini delle radure e fornisce bacche eduli, che in età preistorica erano utilizzate per produrre bevande fermentate poi progressivamente sostituite dal vino<sup>21</sup>.

Il ritrovamento di numerosi vinaccioli (Bosi *et al.*, *infra*) e la presenza di Acero e Olmo, tipici tutori vivi della Vite, fa pensare alla coltivazione della Vite "maritata" e forse alla piantata, forma di allevamento già diffusa in epoca etrusca ed elemento costitutivo del paesaggio agrario emiliano durante il periodo romano<sup>22</sup>.

La larga diffusione della Vite maritata e in particolare della piantata dall'epoca etrusca fino all'età moderna è essenzialmente legata alle esigenze tecniche della produzione vinicola in terre forti ed umide come quelle della Pianura Padana. Oltre al vino infatti la piantata forniva combustibile e legname da opera ed un supplemento di risorse foraggiere per il bestiame<sup>23</sup>.

### Conclusioni

I numerosi reperti xilologici rinvenuti forniscono interessanti informazioni relative alla

<sup>18</sup> PICCOLI, GERDAL 1980; PICCOLI, GERDAL, FERRARI 1983.

<sup>19</sup> MARCHESINI 1986-1987.

<sup>20</sup> BIGNARDI 1978.

<sup>21</sup> MARVELLI 1999; MARVELLI *et al.* 2013.

<sup>22</sup> SERENI 1957; SERENI 1989; BOTTAZZI 1989; FORNI 1995; MARVELLI 1999.

<sup>23</sup> SERENI 1957.

flora e alla vegetazione arboreo/arbustiva presente nell'area indagata, permettendo di ricostruire le vicende che hanno caratterizzato la storia del sito e fornendo informazioni sulle fonti di approvvigionamento e sulla scelta del legno utilizzato per la loro costruzione.

Il sito era inserito in un ambiente aperto (Bosi *et al.*, *infra*) (fig. 20) caratterizzato dalla presenza di boschi mesoigrofilo costieri più o meno prossimi<sup>24</sup>, con dominanza di Querce caducifoglie, Olmo e in sottordine Frassino e Acero. Nella zona litoranea sono presenti Leccio, Olivo e Pini. Nelle bassure dominano le specie igrofile e in particolare Pioppo.

Il legno utilizzato per costruire le strutture è stato prelevato dai boschi litoranei limitrofi, per cui si può dire che la fonte di approvvigionamento delle materie prime utilizzate per costruire le varie strutture è essenzialmente locale.

In genere i legni appaiono scelti in base alle caratteristiche tecnologiche e in rapporto al loro impiego: per gli elementi delle varie strutture sono stati utilizzati prevalentemente Quercia e Olmo, piante che forniscono legni particolarmente robusti, duraturi e resistenti in ambienti ricchi d'acqua<sup>25</sup>. Il Frassino è stato utilizzato per fabbricare pali, il Pioppo per pali di piccole dimensioni o assi che non erano sottoposte a grosse pressioni. Il Bosso e il Corniolo, che forniscono un legno duro, resistente e compatto, sono stati impiegati per la fabbricazione delle caviglie dell'imbarcazione.

L'elevata presenza dell'Olmo rispetto a quella dei boschi attuali è confermata dallo studio di alcuni boschi sepolti in particolare di quello di Concordia sul Secchia (MO)<sup>26</sup> dove l'Olmo risulta specie dominante. L'assuefazione dell'Olmo è da imputare alla diffusione della grafiosi (*Ophiostoma ulmi*), una malattia fungina che ha come agente vettore



fig. 20 - Capanno dei salinari fatto con stuoie di *Typha*.

un coleottero del genere *Scolytus* o *Pteleobius* che scavando gallerie negli alberi di Olmo trasmette le ife fungine della grafiosi.

Gli studi condotti nelle città etrusche di Spina<sup>27</sup> e Adria<sup>28</sup> forniscono dati interessanti sulle tecniche edilizie utilizzate per costruire le case. In queste due città diffuso è l'utilizzo di materiali leggeri come il legno e in particolare quello di Quercia e Olmo particolarmente adatti per terreni umidi e facilmente reperibile sul posto dai boschi mesoigrofilo che circondano gli abitati.

L'utilizzo di questi legni per la costruzione di elementi strutturali o di oggetti di vario uso era molto diffuso in età romana come dimostrano i numerosi ritrovamenti negli scavi archeologici effettuati in diversi pozzi della Pianura Padana fra cui il pozzo Casini di Bazzano (BO)<sup>29</sup>, i pozzi di Cognento (MO)<sup>30</sup>, di Sant'Agata Bolognese (BO)<sup>31</sup> e di Badia Polesine (RO)<sup>32</sup>. Nella parte basale dei pozzi si crea un ambiente umido anossico, simile a quello studiato, grazie al quale è possibile una perfetta conservazione dei materiali biologici, legno compreso.

<sup>24</sup> MARCHESINI 1986-1987.

<sup>25</sup> CECCHINI 1952.

<sup>26</sup> ACCORSI *et al.* 1997; FORLANI, MARCHESINI, MANCINI 1993; MARCHESINI *et al.* 2003.

<sup>27</sup> MARCHESINI, MARVELLI 2017b.

<sup>28</sup> GENNUSO, MARCHESINI VALLICELLI 2018.

<sup>29</sup> MARCHESINI, MARVELLI, FORLANI 2008.

<sup>30</sup> MARCHESINI, FORLANI 2001.

<sup>31</sup> TROCCHI *et al.* 2015.

<sup>32</sup> MALAGUTI *et al.* 2011.

