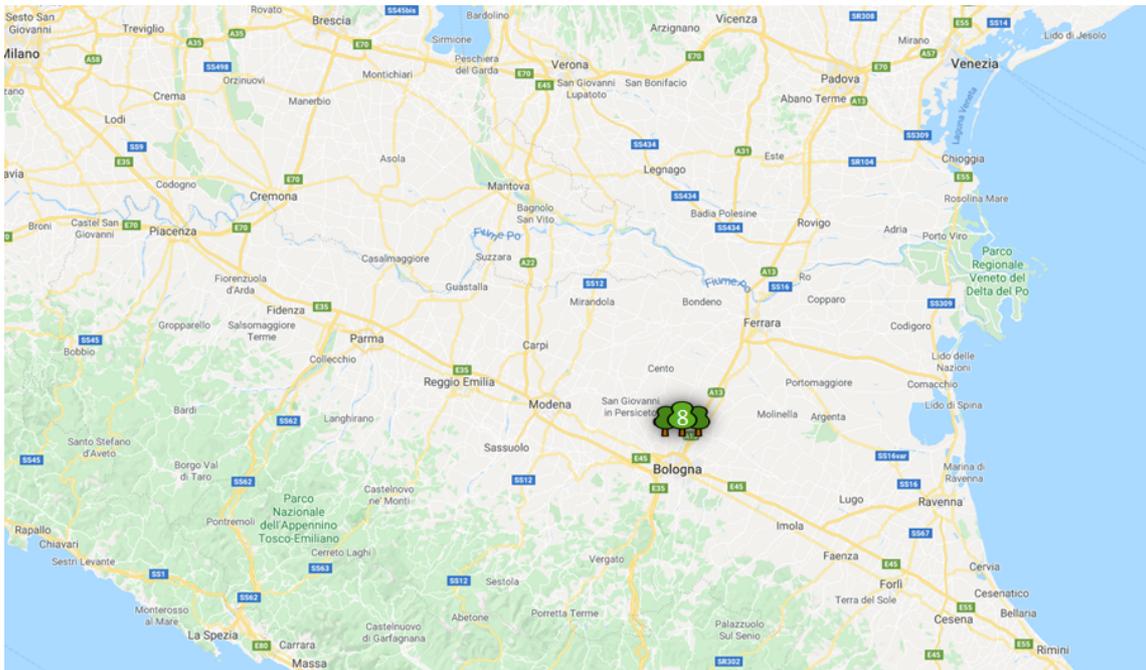


## ***SITO 8***

# ***FUNO DI ARGELATO, Bologna*** ***Bosco sepolto***



## IL SITO

Nel 2016 sono stati eseguiti gli scavi per la realizzazione di un sottopasso sotto la trasversale di pianura nei pressi di Funo di Argelato (BO) sotto il controllo della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna.



*Fig. 84 – Il cantiere di scavo di Funo*

Durante i lavori di scavo è stato rinvenuto un bosco sepolto costituito da 98 ceppi di tronco d'albero. I resti degli alberi, costituiti dalle basi e dalle radici dei tronchi ancora collocati nel sito originale di sviluppo, sono stati mappati evidenziandone il posizionamento e la distribuzione originale delle piante. Tali piante, ritrovate ad una profondità di circa 5 m. dal piano di calpestio, sono state abbattute presumibilmente da una inondazione del fiume Samoggia e i resti sono stati ricoperti da successivi depositi di detriti e fango che hanno sigillato i reperti, e hanno così garantito la buona conservazione dei legni e delle radici. Ho eseguito



la raccolta dei reperti *in loco*, con la supervisione del dott. Marchesini del Laboratorio di Palinologia e Archeobotanica "G.Nicoli" di San Giovanni in Persiceto e la successiva analisi.

*Fig. 85 – Un trono del bosco di Funo in corso di campionamento.*

Dopo aver conservato i legni in acqua, per evitarne il deterioramento, ho preparato i campioni, allestiti i vetrini ed eseguito l'analisi allo stereomicroscopio.

## RISULTATI DELL'ANALISI DEI LEGNI

Sono stati complessivamente analizzati 98 campioni appartenenti a 8 taxa così come segue:



- n. 41 campioni Olmo/*Ulmus*
- n. 30 campioni Farinaccio/*Sorbus cf. aucuparia*
- n. 15 campioni Frassino meridionale/*Fraxinus oxycarpa*
- n. 4 Frassino comune /orniello/*Fraxinus excelsior/ F. ornus*
- n. 3 Noce/*Juglans regia*
- n. 1 Quercia cf./*Quercus cf.*
- n. 1 Cipresso cf./*Cupressus cf.*
- n. 1 Pioppo/*Populus*

A questi si aggiungono n. 2 campioni che sono rimasti Indeterminati per il cattivo stato di conservazione che non ha consentito di eseguire l'analisi.

Fig. 86 - La documentazione con il posizionamento di ogni campione xilologico rinvenuto.



Fig. 87 – Sezioni sottili di *Fraxinus excelsior*

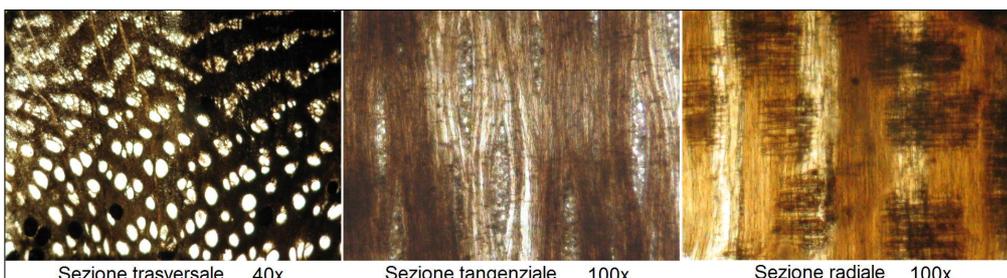


Fig. 88 – Sezioni sottili di *Ulmus*

<b>FUNO - BOSCO SEPOLTO</b>					
(Bologna, Nord Italia), 27 m s.l.m.					
Spettri xilologici generali di concentrazione					
CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (secoli d.C.)					tardo antico
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>			Tipo di reperto	Gruppi	
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus</i> cf.	Cipresso cf.	tronco	A,SV,Cf,Orn,CC	1
FAGACEAE	<i>Quercus</i> cf.	Quercia cf.	tronco	A,LD,Q,Fe	1
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	tronco	A,LD,Fe,CC	3
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior</i> /F. <i>ornus</i>	Frassino comune/orniello	tronco	A,LD,Q	4
	<i>Fraxinus oxycarpa</i> Bieb.	Frassino meridionale	tronco	A,LD,Q	15
ROSACEAE	<i>Sorbus</i> cf. <i>aucuparia</i>	Farinaccio	tronco	A,LD,Fe	30
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	tronco	A,LD,I	1
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	tronco	A,LD,Q	41
<i>Indeterminabili</i>			tronco		1
			corteccia		1
<i>GRUPPI</i>					
LEGNOSE				A+ar+L	98
ARBOREE				A	96
CONIFERE				Cf	1
SEMPREVERDI				SV	1
LATIFOGIE DECIDUE				LD	95
IGROFILE				I	1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	61
FRUTTO-EDULI				Fe	34
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	4
<i>NUMERO TAXA</i>					
TAXA RINVENUTI					8
LEGNOSE				A+ar+L	8
ARBOREE				A	8
CONIFERE				Cf	1
SEMPREVERDI				SV	1
LATIFOGIE DECIDUE				LD	7
IGROFILE				I	1
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	4
FRUTTO-EDULI				Fe	3
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	2
<i>TIPO DI REPERTI</i>					
TOTALE REPERTI DETERMINATI					96
TOTALE REPERTI INDETERMINATI					2
TOTALE REPERTI ESAMINATI					98

Tab. 8 – Bosco sepolto di Funo di Argelato: analisi xilologiche

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DEL BOSCO SEPOLTO DI FUNO DI ARGELATO

Si tratta di un Bosco planiziale mesoigrofilo spontaneo databile al tardo antico/alto medioevo. In particolare, l'abbondanza di Olmo, Frassino e Sorbo fa supporre l'impianto di un bosco originariamente lontano dall'acqua che presumibilmente è stato invaso e abbattuto naturalmente in seguito ai frequenti allagamenti che hanno modificato drasticamente la conformazione del territorio. La presenza di

Noce/*Juglans regia*, e Cipresso cf./*Cupressus* cf., fa presupporre la vicinanza dell'uomo da insediamenti non lontani dal sito.

Dallo studio di questo sito e dall'analisi dei reperti possiamo ottenere la conferma che nel corso del medioevo il clima è cambiato e da un ambiente che ha ospitato per lungo tempo un bosco planiziale mesoigrofilo si è passati ad un ambiente molto umido, le piogge diventarono frequenti e abbondanti, causarono esondazioni ed allagamenti successive stratificazioni di argilla col contemporaneo abbandono dell'uomo.

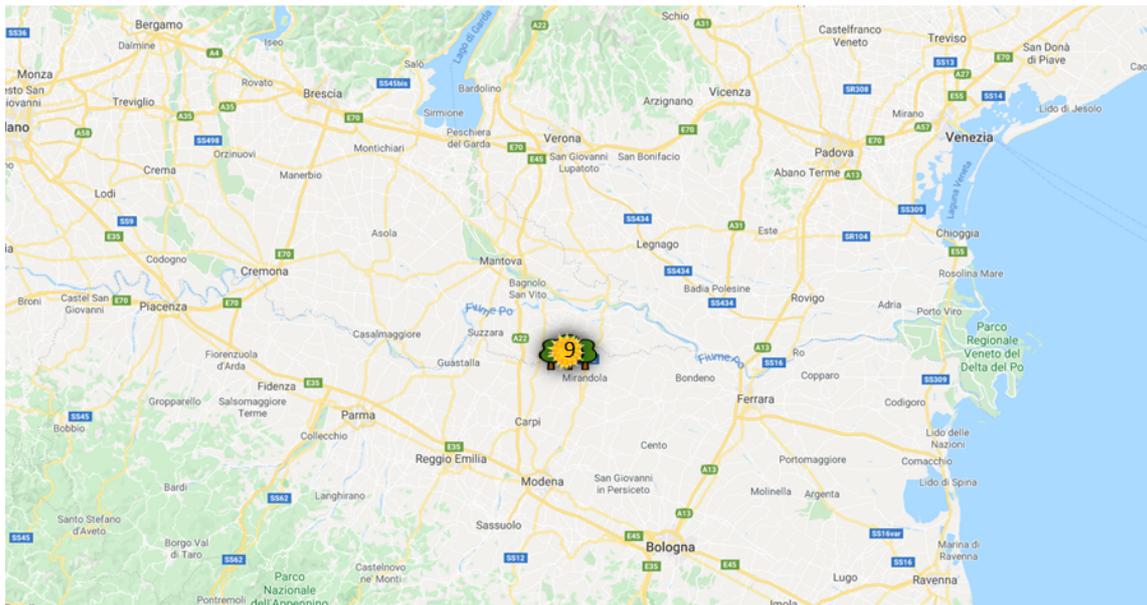


*Fig. 89 – Esempio di bosco mesoigrofilo*

## ***SITO 9***

# ***CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)***

## ***Bosco sepolto***



## IL SITO

Il Bosco medievale di Concordia sulla Secchia è stato ritrovato in località Fossa nel comune di Concordia sulla Secchia (22m.s.l.m.) in provincia di Modena in una zona con coordinate geografiche 44°54' N – 10°59'E.



La cava, ove sono stati rinvenuti i reperti lignei, prende il nome di Cava Pedocca e non era distante dal fiume Secchia, posizionato ora ad Ovest a circa 4 Km, e dal fiume Po, sito attualmente a Nord a 14 km di distanza.

*Fig.90 - I resti dell'antico bosco subfossile di Concordia sulla Secchia*

L'area interessata riguarda una superficie totale di circa 1,5 ettari in piena Pianura Padana, e i depositi alluvionali rinvenuti rappresentano la conseguenza e l'immagine della continua movimentazione dei meandri del fiume Po e dei suoi affluenti.

Il fiume Po ha infatti determinato nel tempo la formazione di depositi alluvionali non uniformi e di tipo lentiforme.

Ponendo in evidenza in cartografia l'ampio andamento a meandri del fiume Po e l'aspetto meandriforme del fiume Secchia, possiamo supporre, attraverso un'attenta ricostruzione paleo idrografica (D. CASTALDINI, 1988) che nel periodo altomedievale l'area di studio si trovava posizionata nella confluenza del fiume Secchia nel fiume Po.

Il ritrovamento dei ceppi, rinvenuti ancora in posizione fisiologica, comparata con l'area di cava, tutta interessata dal ritrovamento arboreo, permette di poter risalire all'originale densità di copertura arborea.

Valutato che su una superficie di cava di circa 1,5 Ha sono stati rinvenuti 80 ceppi, posizionati quasi totalmente in posizione fisiologica e considerato che la distribuzione, pur essendo casuale, era grossolanamente uniforme, possiamo affermare che l'impianto del bosco è avvenuto naturalmente e che lo stesso, giunto in pieno sviluppo, si mostrava con una densità media per ettaro di circa 50 piante ad alto fusto.

E'uno dei boschi più estesi con un alto numero di ceppi in posizione naturale. L'analisi xilologica rivela la presenza preponderante di Quercia con in associazione Olmo, Carpino bianco e Salice. Sono inoltre evidenti le tracce della presenza dell'uomo grazie al ritrovamento di segni e tagli sui tronchi.



Fig. 91 – A sinistra: ceppo ritrovato nel sito di Concordia;  
a destra: tronco di grandi dimensioni ritrovato nel sito di Concordia

#### Datazione C<sup>14</sup>

Dalla analisi della concentrazione dell'isotopo C<sup>14</sup> eseguite dal Centro ricerche dell'ENEA di Bologna e dal Centre de Recherches Geodynamiques di Thonon -les-Bains per definire le datazioni di due campioni lignei del bosco di Concordia viene valutata l'età del bosco nel periodo compreso tra il 783 e l'885 d.C. (la prima datazione ha fornito una età convenzionale di 1116±55 BP - età calibrata: 783/986 d.C - la seconda ha dato una età convenzionale di 123060 BP - età calibrata: 680/885 d.C.) che coincide con l'inizio di una fase di *optimum* climatico in cui in Europa si registrò un aumento della temperatura e della piovosità che si protrarrà fino alla metà del 1100. In tale periodo si sono raggiunti valori medi di circa 1,5 – 2 °C al di sopra di quelli attuali.

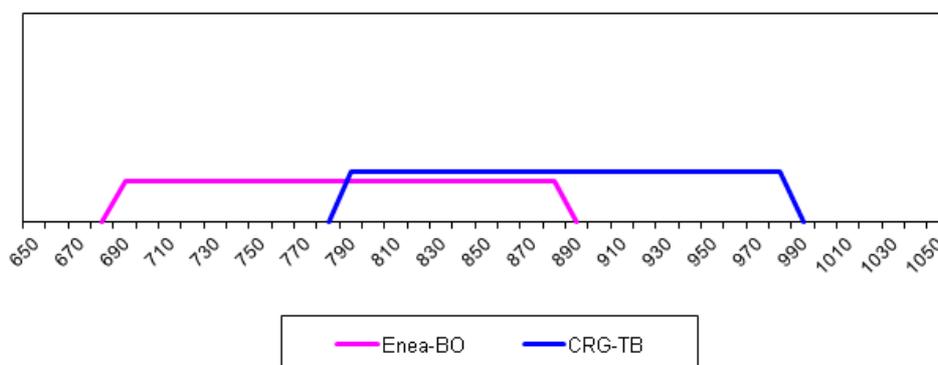


Fig. 92 - Comparazione tra le due datazioni rinvenute

## I RISULTATI DELL'ANALISI DEI LEGNI

Il totale dei reperti campionati ed analizzati è di n. 146, tutti provenienti dal medesimo strato, posti ad una profondità di circa 3,00 m sotto il livello di campagna, inglobati all'interno di un banco argilloso.

La campionatura si è stata distinta in n. 80 reperti provenienti da ceppi e n. 66 da tronchi.

Sono state determinate le seguenti essenze, di seguito riportate in ordine decrescente relativo alle quantità ritrovate:

CAMPIONI		
Taxa rinvenuti	N.	%
<i>Quercus caducif.</i>	83	56,8
<i>Ulmus sp.</i>	53	36,3
<i>Carpinus betulus</i>	3	2,1
<i>Salix sp.</i>	3	2,1
<i>Juglans sp.</i>	2	1,4
<i>Acer sp.</i>	1	0,7
<i>Populus sp.</i>	1	0,7

Il *taxa*, tutti riferibili a latifoglie, sono dominati da Quercia (56,8%) ed Olmo (36,3%), mentre sporadiche sono le presenze di Carpino bianco, Salice, Noce, Acero e Pioppo.

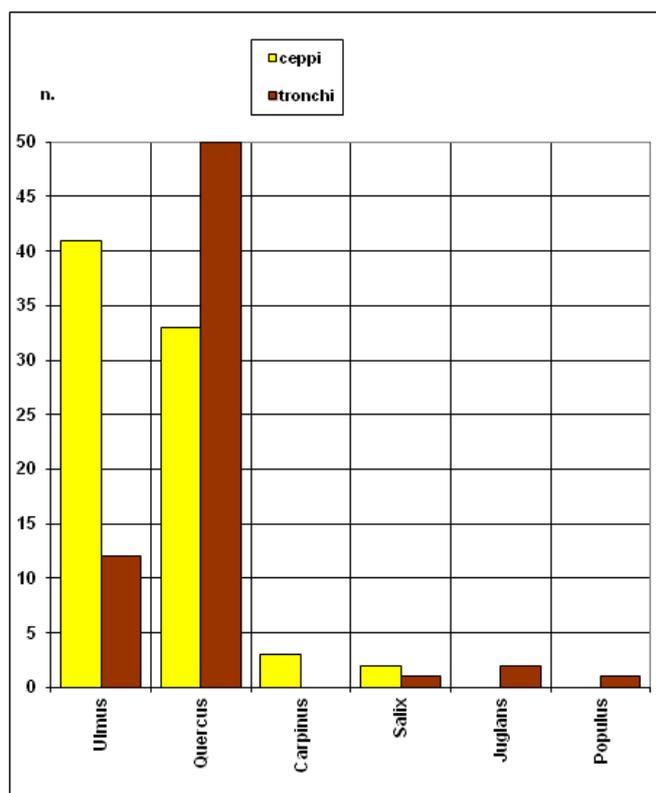


Fig. 93 - Comparazione delle essenze lignee rinvenute suddivise fra ceppi e tronchi

### ***I ceppi***

L'analisi di un totale di 80 ceppi, rinvenuti prevalentemente in posizione fisiologica, è elemento importante, in quanto oltre a rivelare la tipologia della vegetazione presente, consente di affermare che tali essenze arboree vegetavano nel medesimo punto di ritrovamento, permettendo in questo modo di poter valutare il punto preciso di impianto della porzione di bosco rinvenuta.

Le essenze determinate relative al campionamento dei ceppi sono le seguenti:

<b>CEPPI</b>		
<b>Taxa rinvenuti</b>	<b>N.</b>	<b>%</b>
<i>Ulmus</i> sp.	41	51,3
<i>Quercus caducifolia</i>	33	41,3
<i>Carpinus betulus</i>	3	3,5
<i>Salix</i> sp.	2	2,5
<i>Acer</i> sp.	1	1,2
TOTALE	80	100,0

I ceppi appartengono in prevalenza ad Olmi (51,3%) e Querce (41,9%), cui fanno da contorno qualche Carpino, Salice ed Acero.

### ***I tronchi***

I tronchi, trovati adagiati in posizione orizzontale, possono essere giunti sul posto, da zone più o meno lontane, trasportati dalla corrente fluviale (CREMONINI, 2001).

Ad ogni modo la determinazione dei predetti campioni permette di ottenere un quadro più generale e completo.

Le essenze identificate, sono rappresentate in prevalenza da querce (75,8%), mentre gli olmi, a differenza dei ceppi, sono più contenuti (18,2%).

Seguono a distanza Salice, Pioppo e Noce, questi ultimi due non presenti nei ceppi.

<b>TRONCHI</b>		
<b>Taxa</b>	<b>N.</b>	<b>%</b>
<i>Quercus caducifolia</i>	50	75,8
<i>Ulmus</i> sp.	12	18,2
<i>Juglans</i> sp.	2	3,0
<i>Populus</i> sp.	1	1,5
<i>Salix</i> sp.	1	1,5
TOTALE	66	100,0

In particolare lo studio delle Querce con cerchie maggiori ai 2 mm ha portato le seguenti determinazioni:

CEPPI + TRONCHI		
Specie	N.	%
<i>Quercus robur</i>	21	65,6
<i>Quercus petraea</i>	1	3,1
<i>Quercus cerris</i>	7	21,9
<i>Quercus cerris/robur</i>	3	9,4
TOTALE	32	100,0

CEPPI		
Specie	N.	%
<i>Quercus robur</i>	5	35,7
<i>Quercus petraea</i>	0	0,0
<i>Quercus cerris</i>	6	42,9
<i>Quercus cerris/robur</i>	3	21,4
TOTALE	14	100,0

TRONCHI		
Specie	N.	%
<i>Quercus robur</i>	16	88,9
<i>Quercus petraea</i>	1	5,6
<i>Quercus cerris</i>	1	5,6
<i>Quercus cerris/robur</i>	0	0,0
TOTALE	18	100,0

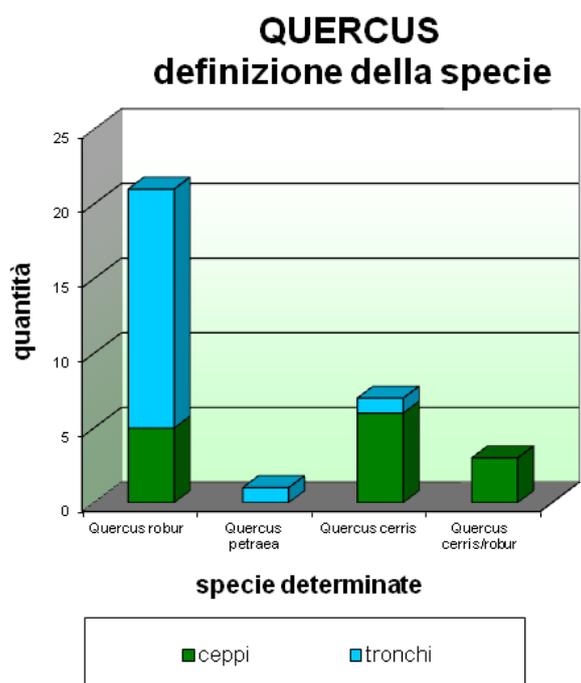


Fig. 94 – La definizione delle essenze di *Quercus*, suddivise per ceppi e tronchi

## L'ANALISI DEI POLLINI E L'EVOLUZIONE DEL PAESAGGIO

Per comprendere meglio l'evoluzione del paesaggio è stata eseguita l'analisi pollinica degli strati di suolo posti in particolare a 1,5 m e 0,2 m dal piano di calpestio. I risultati hanno confermato i cambiamenti climatici che sono avvenuti nei secoli successivi (ACCORSI *et al.*, 1997).

Dal bosco mesoigrofilo iniziano a dominare le specie legnose igrofile, soprattutto i salici, che rappresentano il 60% dello spettro pollinico. Compaiono *Alisma* cf. *Plantago aquatica*, *Potamogeton* tipo, *Nuphar luteum*. Ci sono inoltre pollini di cereali quali *Hordeum* gruppo, pollini di infestanti come le *Chenopodiaceae*, *Centaurea nigra* tipo, *Polygonum aviculare* tipo e altre, insieme a molti pollini caratterizzanti il prato – pascolo e la presenza dell'uomo. Le tracce di *Abies* e *Picea excelsa*, che attestano la comparsa di conifere in quota, confermano l'abbassamento delle temperature.

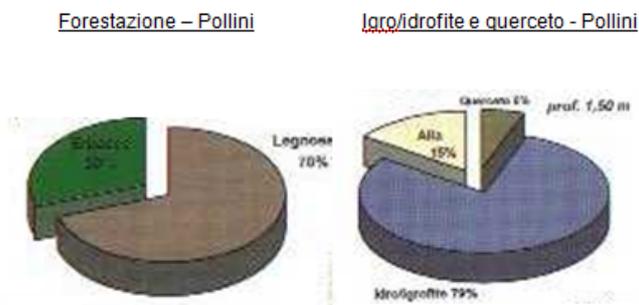


Fig. 95 – Campione prelevato a –1,5 m. Percentuali spettri pollinici seguenti alla sommersione del bosco.

Dall'analisi palinologica del terreno prelevato a 0,20 m dal piano di campagna si può rilevare che il clima e il paesaggio è nuovamente cambiato. L'ambiente non è più umido, gli stagni sono spariti il fiume e il bosco igrofilo sono più lontani mentre il querceto si è in parte ricostruito con Querce e Olmi accompagnati dal Carpino. Il bosco però si è allontanato e l'ambiente diventa aperto caratterizzato da comunità erbacee dove dominano le Cichorioideae e le Poaceae spontanee. L'ambiente è diventato arido infatti la frequenza delle Cichorioideae supera il 30% dall' 1% del precedente paesaggio igrofilo e la stessa aridità viene confermata dalla povertà floristica dello spettro pollinico. Gli indicatori antropici sono minori e poco rilevanti. Ciò indica che i luoghi frequentati dall'uomo sono più lontani: non si rilevano tracce di cereali ma soltanto la presenza sporadica del Platano che potrebbe indicare la presenza di un abitato in lontananza.

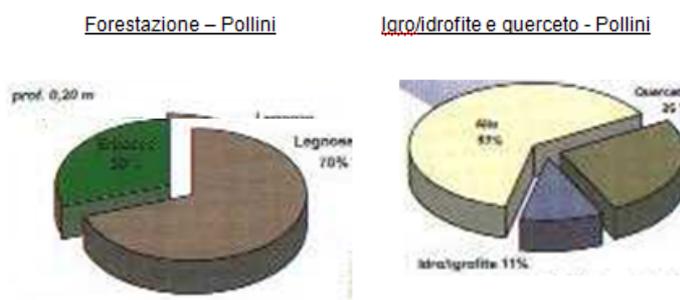


Fig. 96 – Campione prelevato a –0,2 m. Percentuali spettri pollinici di un ambiente completamente diverso dal precedente.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DEL BOSCO SEPOLTO DI CONCORDIA

Le variazioni climatiche e in particolare il riscaldamento del clima avvenuto nel periodo altomedievale fino al XIII secolo, hanno causato una serie di grandi alluvioni provocate dalle esondazioni di tutti i fiumi che solcano la Pianura Padana e in particolare dell'Adige e del Po.

La conseguente deposizione di abbondanti sedimenti argillosi ha creato le condizioni ottimali per la diffusione dei boschi spontanei e delle paludi.

Il bosco sepolto rinvenuto a Concordia rappresenta un esempio della tipologia e della associazione di specie arboree più diffuse legate al clima mite e all'abbondante presenza di acqua del periodo.

Il bosco di latifoglie, dall'analisi dei ceppi ritrovati *in situ*, rivela che la componente dominante era costituita dalle Querce, in particolare *Quercus robur*, seguita da una discreta presenza di Olmi.

Si tratta quindi di un Querceto mesoigrofilo con la presenza sporadica di Carpino bianco e Salice. L'analisi dei legni è confermata dall'analisi dei pollini e a questi si va ad aggiungere anche la presenza di pollini di *Tilia* e *Corylus*, che rientrano nella composizione del Querceto-Carpinetum.

Lo studio dei tronchi coricati, presumibilmente trasportati dalle correnti, conferma i *taxa* dei ceppi ritrovati *in situ* facendo pensare che tali piante vegetassero nelle vicinanze del bosco.

I due esemplari di Noce, pianta generalmente legata alla presenza dell'uomo, sono stati trasportati da aree limitrofe sicuramente abitate e coltivate dall'uomo.

Pioppo e Salice infine, essendo presenti in percentuali molto basse, sono stati certamente trasportati da aree più umide molto vicine.

In conclusione, l'area era certamente vicina ai corsi d'acqua, e le correnti di piena riuscivano a raggiungere il bosco portando depositi argillosi e legni dei territori più a monte e più ricchi di acqua condizione ideale per l'insediamento del bosco spontaneo sepolto.



Fig.97 – Sezione della parete di cava

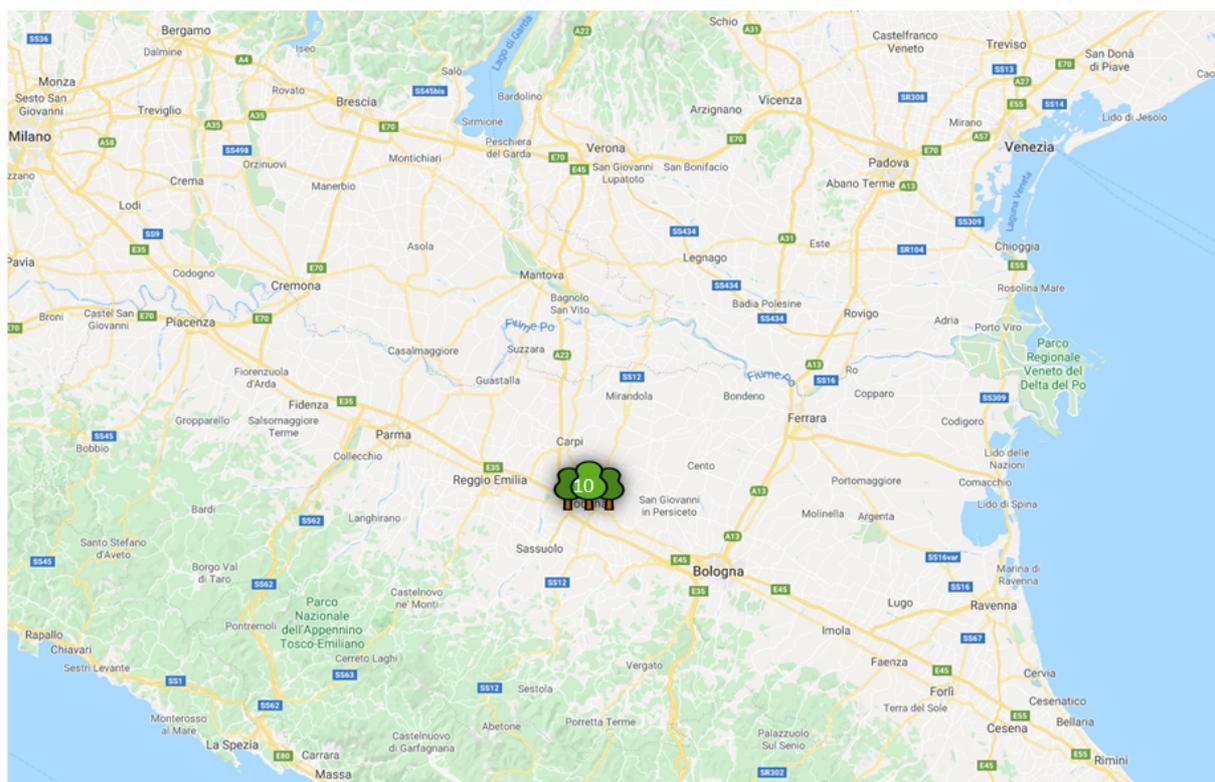
<b>BOSCO SEPOLTO DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)</b>					
22 m.s.l.m.					
CRONOLOGIA SU BASE RADIOMETRICA			783-885 d.C.		
<b>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</b>			Tipo di reperto	Gruppi	
<i>Famiglia</i>	<i>Taxa</i>	<i>Nome volgare</i>		<i>Gruppi</i>	
BETULACEAE	<i>Carpinus</i>	Carpino	ceppi	A,LD,Q	3
FAGACEAE	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifoglie	ceppi	A,LD,Q,Fe	33
			tronchi		50
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune	tronchi	A,LD,Fe,CC	2
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	tronchi	A,LD,I	1
	<i>Salix</i>	Salice	ceppi	A,LD,I	2
			tronchi		1
SAPINDACEAE	<i>Acer</i>	Acero	ceppi	A,LD,Q	1
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	ceppi	A,LD,Q	41
			tronchi		12
<b>GRUPPI</b>					
LEGNOSE				A+ar+L	146
ARBOREE				A	146
LATIFOGIE DECIDUE				LD	146
IGROFILE				I	4
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	140
FRUTTO-EDULI				Fe	85
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	2
<b>NUMERO TAXA</b>					
TAXA RINVENUTI					7
LEGNOSE				A+ar+L	7
ARBOREE				A	7
LATIFOGIE DECIDUE				LD	7
IGROFILE				I	2
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	4
FRUTTO-EDULI				Fe	2
COLTIVATE/COLTIVABILI				CC	1
<b>TIPO DI REPERTI</b>					
CEPPI					80
TRONCHI					66
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>					<b>146</b>

Tab. 9 - Bosco sepolto di Concordia: analisi xilologiche

# ***SITO 10***

## ***VIALE AMENDOLA (MO)***

### ***Bosco sepolto***

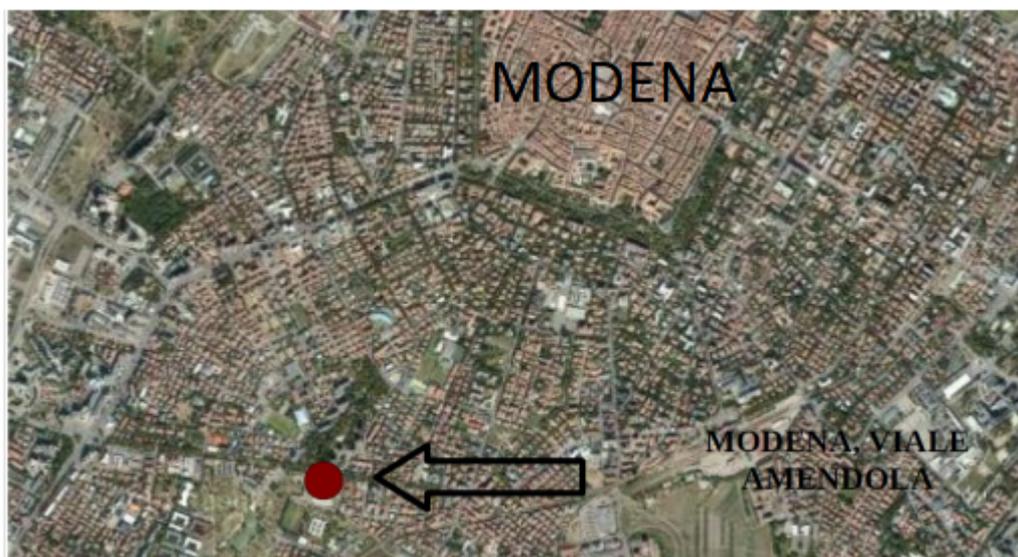


## IL SITO

A Modena, nel 2009, nel corso dei lavori di scavo per la realizzazione di alcuni interrati presso Viale Amendola, sono venuti alla luce dei laterizi di epoca romana. I lavori di scavo archeologico sono stati affidati alla ditta Abacus, sotto il controllo diretto della Dott.ssa Cristina Anghinetti e la direzione scientifica del Dott. Donato Labate della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna.

Grazie a questi ritrovamenti è stato possibile accertare la presenza di resti strutturali sempre di epoca romana. Al I secolo d.C. e al periodo repubblicano fanno riferimento alcune strutture, atte alla regolamentazione delle acque, indagate all'interno del sito: un ampio canale e un acquedotto munito di una vasca di decantazione orientati entrambi nella direzione della centuriazione. Queste strutture risultano defunzionalizzate già dal I secolo d.C. infatti sono state ricoperte da uno strato alluvionale a matrice limo-sabbiosa al tetto. Su di esso ben presto si è impostato un orizzonte ricco di alberi caratterizzati da alto fusto formando un vero e proprio bosco (ANGHINETTI, LABATE 2009).

La presenza del bosco con diverse essenze rappresenta l'aspetto fondamentale per l'inserimento di questo sito fra quelli presi in considerazione in questo lavoro di tesi per la ricostruzione della componente boschiva antica.



*Fig. 98 – Ubicazione dell'area di scavo*

Dopo circa un secolo di vita l'area subisce ulteriori eventi alluvionali che seppellirono ben presto l'area boschiva.

Infatti si verificò un nuovo evento alluvionale che seppellì le ceppaie e i tronchi attraverso la deposizione di uno strato di sedimento fine. Quest'aspetto è testimoniato dal ritrovamento di molti reperti xilologici sparsi su una lettiera che costituiva la base del bosco. Un ulteriore deposito alluvionale sigillò il tutto. Al tetto del

bosco s'impose un successivo orizzonte di accrescimento arboreo. Seguì un nuovo strato alluvionale composto sempre da materiale fine che sigillò definitivamente l'area boschiva (ANGHINETTI, LABATE 2009). Questo sito si è rivelato particolarmente interessante per ricostruire la componente boschiva antica perché presenta due orizzonti boschivi sovrapposti. Il primo impianto fu sepolto da una ulteriore esondazione del fiume Panaro con il successivo deposito di sedimento fine e i reperti xilologici sono stati ritrovati sparsi su una lettiera che costituiva la base del bosco. A seguito di una nuova alluvione, e quindi della deposizione di uno strato di suolo che ha sigillato e sepolto i resti xilologici garantendone la conservazione, si è avviata una nuova fase di accrescimento arboreo con lo sviluppo di un secondo bosco sovrapposto al primo. I resti di questo nuovo orizzonte sono stati ritrovati sotto un ulteriore strato alluvionale, composto sempre da materiale fine, che, abbattendo anche il secondo strato di impianto boschivo, ricoprì e chiuse definitivamente l'area.



*Fig. 99 - Condotto dell'acquedotto trovato in viale Amendola a Modena (Labate 2011)*

## **REPERTI ANALIZZATI**

Sono stati studiati 200 campioni di legno provenienti da tronchi opportunamente numerati. Purtroppo alcuni risultavano privi di indicazioni riguardo le US di provenienza dei reperti. I campioni sono stati prelevati direttamente sul campo dagli archeologi addetti allo scavo dell'intera area del sito.

## Datazione C<sup>14</sup>

Sono state effettuate due datazioni al radiocarbonio, presso il Centro di Datazione e Diagnostica del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento, su due campioni. I risultati di tale datazione calibrata presentano il seguente livello di confidenza di  $2\sigma$ :

- 250AD (8.2%) 300AD; 310AD (87.2%) 540AD
- 260AD (2.4%) 280AD; 320AD (93.0%) 550AD

Questi dati vanno a confermare la datazione su base archeologica, stabilita nel corso dello scavo del sito, che poneva come cronologia del bosco l'arco di tempo tra il V e il VI secolo d.C.

## I RISULTATI DELL'ANALISI DEI LEGNI

Il sito di Viale Amendola rappresenta il più ricco dal punto di vista del numero di reperti determinati (200) e presenta inoltre una notevole varietà floristica. Le analisi xilologiche effettuate sui 200 reperti presenti in questo sito sono riferibili a 10 *taxa* quali Ontano/*Alnus* sp. (80 reperti), Olmo/*Ulmus* sp. (64 reperti), Quercia sezione Farnia/*Quercus* sez. *robur* (15 reperti), Pioppo/*Populus* sp. (10 reperti), Acero/*Acer* sp. (7 reperti) Quercia cf. Farnia/*Quercus* cf. *robur* (7 reperti), Acero oppio/*Acer campestre* (3 reperti), Nocciolo/*Corylus avellana* L. (2 reperti), Frassino comune/ Orniello/*Fraxinus excelsior/ Ornus* (2 reperti), Viburno/*Viburnum* (1 reperto).

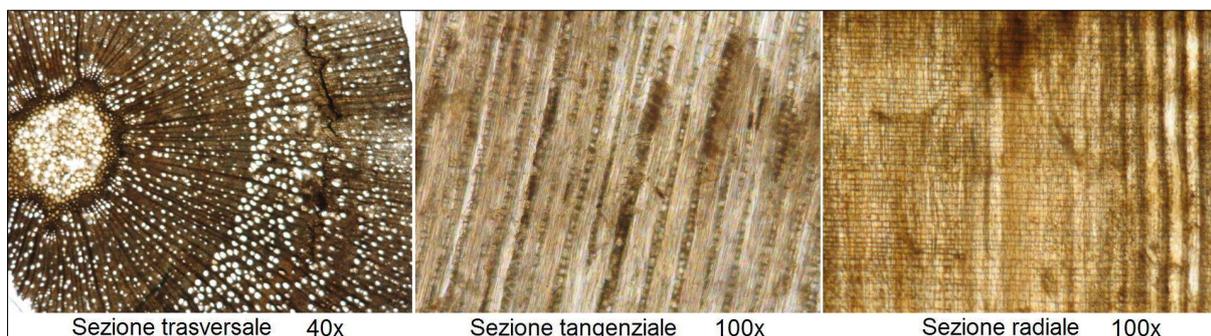
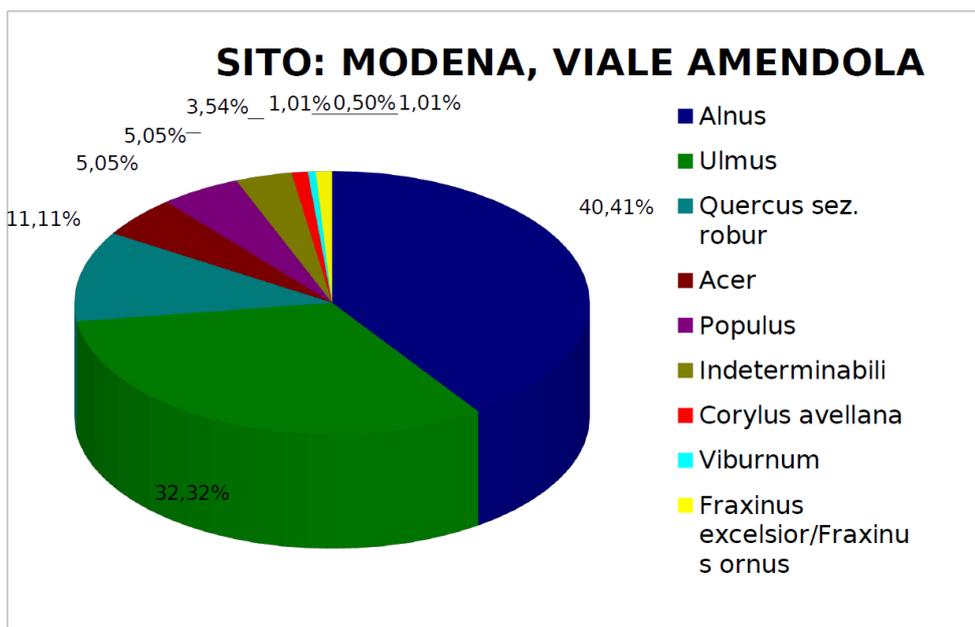
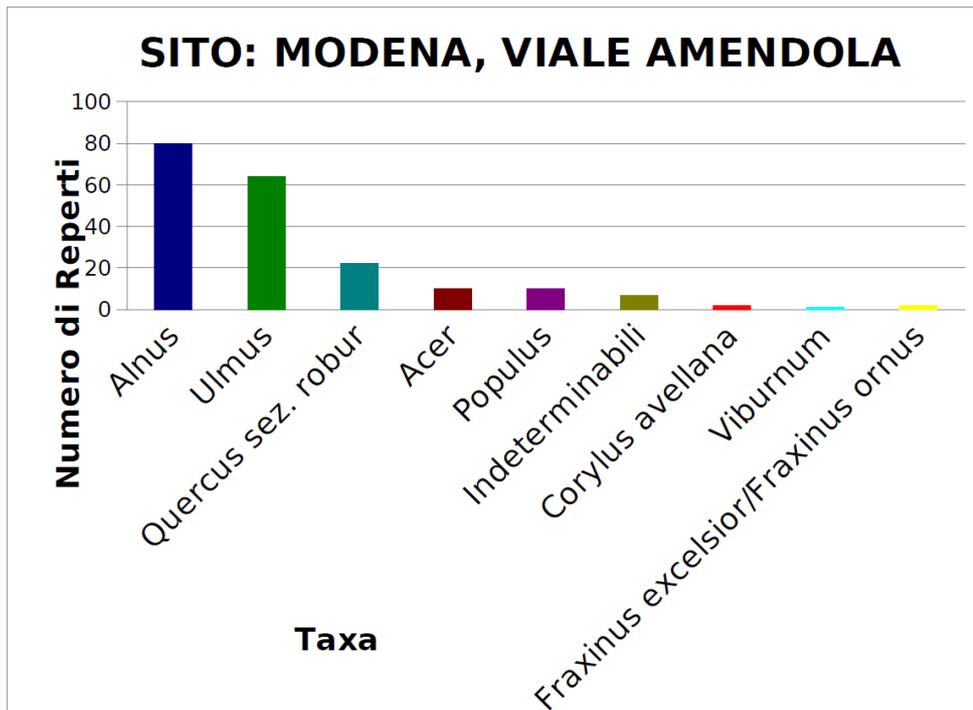


Fig. 100 - *Sezioni sottili di Viburnum*

Questi dati indicano la presenza di un fitto bosco in sito caratterizzato soprattutto da Latifoglie decidue. Prevalgono le specie tipiche di boschi igrofilo come l'Ontano/*Alnus* sp. (40,4%) ed alcuni esemplari di Pioppo/*Populus* sp. (5,0%). Discreta è la presenza di alcune specie dei boschi mesofili con una buona

percentuale (32,3%) rappresentata dall'Olmo/*Ulmus* sp. Seguono le Querce caducifoglie/*Quercus* caducif. con alcuni reperti riferiti a Farnia/*Quercus* cf. *robur* (11,0%) e l'Acerò/*Acer* (5,0%). Il Frassino comune/Orniello-*Fraxinus excelsior/Ornus* (1,0%), il Nocciolo/*Corylus avellana* (1,0%) e il Viburno/*Viburnum* (<1,0%) sono presenti ma con valori non significativi.



**VIALE AMENDOLA**  
(Modena, Nord Italia), 34 m s.l.m.  
**Reperti xilologici**

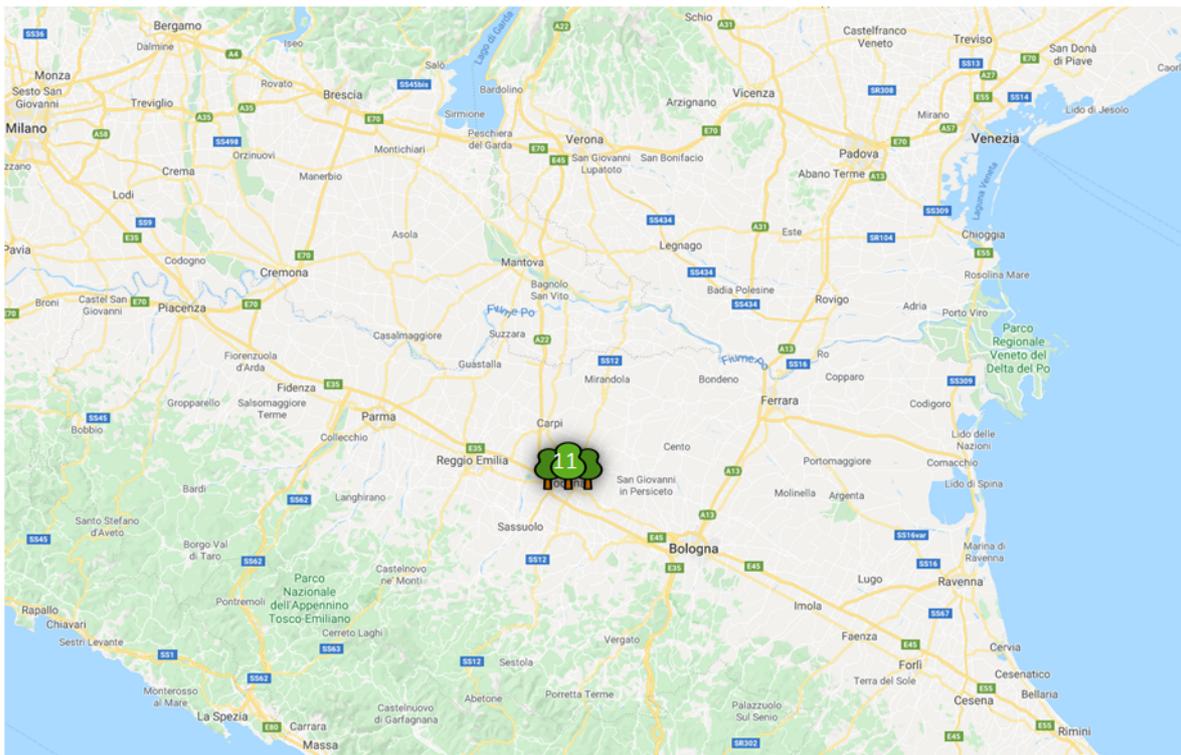


CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (secoli d.C.)							TOTALI
CAMPIONI XILOLOGICI (N°)							1
<i>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</i>			Tipo di reperto	Gruppi			
<i>Famiglia</i>	<i>Taxa</i>	<i>Nome volgare</i>					
ADOXACEAE	<i>Viburnum</i>	Viburno	Tronco	A,LD,Q	1		1
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	Tronco	A,LD,I	80		80
	<i>Corylus avellana L.</i>	Nocciolo comune	Tronco	ar,LD,Q,Fe	2		2
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	Tronco	A,LD,Q,Fe	7		7
	<i>Quercus sez. robur</i>	Quercia sez. farnia	Tronco	A,LD,Q,Fe	15		15
OLEACEAE	<i>Fraxinus excelsior/F. Ornus</i>	Frassino comune/orniello	Tronco	A,LD,Q	2		2
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	Tronco	A,LD,I	10		10
SAPINDACEAE	<i>Acer campestre L.</i>	Acero oppio	Tronco	A,LD,Q	3		3
	<i>Acer</i>	Acero	Tronco	A,LD,Q	7		7
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	Tronco	A,LD,Q	64		64
<i>Indeterminabili</i>					7		7
			Pezzo			6	6
			Corteccia			1	1
<i>GRUPPI</i>							
LEGNOSE				A+ar+L	191		191
ARBOREE				A	189		189
ARBUSTIVE				ar	2		2
LATIFOGLIE DECIDUE				LD	191		191
IGROFILE				I	90		90
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	99		99
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	101		101
FRUTTO-EDULI				Fe	24		24
<i>NUMERO TAXA</i>							
TAXA RINVENUTI						10	10
LEGNOSE				A+ar+L	10		10
ARBOREE				A	9		9
ARBUSTIVI				ar	1		1
LATIFOGLIE DECIDUE				LD	10		10
IGROFILE				I	2		2
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	7		7
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti+arbusti)				Q(A+ar)	8		8
FRUTTO-EDULI				Fe	3		3
<i>TIPO DI REPERTI</i>							
PEZZI						6	6
TRONCHI						193	193
CORTECCIA						1	1
<i>TOTALE REPERTI DETERMINATI</i>						193	193
<i>TOTALE REPERTI INDETERMINATI</i>						7	7
<i>TOTALE REPERTI ESAMINATI</i>						200	200

Tab. 10 – Bosco sepolto di viale Amendola: analisi xilologiche

# *SITO 11*

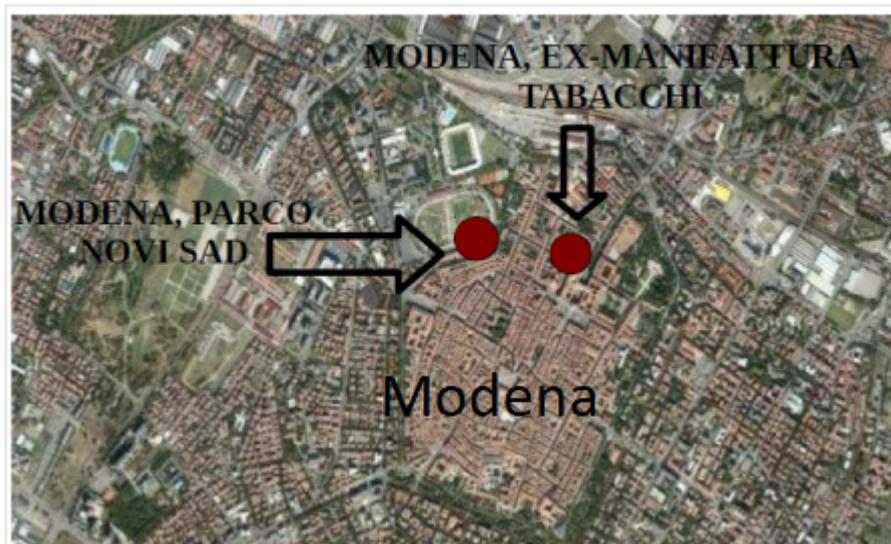
## *MODENA, ex Manifattura Tabacchi Bosco sepolto medievale*



## IL SITO

Nel 2011 sono iniziati gli interventi per il recupero e la ristrutturazione del complesso della ex-manifattura tabacchi e in contemporanea si sono avviati i lavori di controllo archeologico ad opera della ditta Modena Archeologia e sotto la direzione scientifica del dott. Donato Labate della Soprintendenza dei Beni Archeologici dell'Emilia Romagna (SCARUFFI 2013).

L'AREA DI INDAGINE si trova nell'area Nord della città di Modena tra Viale Monte Kosica e Via Sant'Orsola.



*Fig. 101 – Ubicazione del sito*

L'area è compresa tra la cinta muraria risalente al XIV secolo e quella edificata nel XVI secolo.

L'intervento di scavo più consistente ha interessato le zone dei due cortili interni al blocco di edificio più antico (Edificio A) il quale è caratterizzato da più fasi di costruzione.

Il sottosuolo è stato indagato fino ad una profondità massima di 4,50 metri dal piano pavimentale moderno.

La stratigrafia dei due cortili appare abbastanza uniforme, soprattutto per quanto riguarda la sequenza nella parte più bassa, dalla quota di circa 28,70 metri s.l.m. fino a fondo scavo.

I livelli più alti, nel cortile 2, sono stati interessati dalla presenza di canalette, fogne, numerose buche di scarico, una possibile fornace demolita successivamente. Nel cortile 1, al di sotto di un livello di riporto di materiale moderno (US 128), da quota 31,30 metri s.l.m., sono stati individuati livelli di limo sabbiosi alluvionali (US 144 e US 145) privi di materiale.

Nella sequenza stratigrafica a quota 29,40 metri s.l.m., in entrambi i cortili, è stato portato alla luce, coperto da uno strato alluvionale limo- sabbioso (US146 e US 161), un livello a matrice argillosa (US 147).

Esso si presentava al tetto ricco di elementi vegetali quali tronchetti, apparati radicali, radici di alberi.

Tale strato ricopre, nel cortile 2, un livello alluvionale databile al III e IV secolo d.C. ricco di materiale di epoca romana pertinente a epoche differenti.

Anche nel cortile 1, a quota 28,6 metri s.l.m. è stato intercettato un accumulo di materiale di epoca romana riferibile al I/II secolo d.C. (SCARUFFI 2013).

Secondo la stratigrafia archeologica il bosco in questione si sarebbe sviluppato in un arco di tempo di circa un secolo (V-VI sec. d.C.). Stesso periodo



Fig. 102 – L'area dello scavo archeologico

## I RISULTATI DELL'ANALISI DEI LEGNI

Sono stati determinati un totale di 27 reperti xilologici, in prevalenza tronchi.

I *taxa* determinati sono essenzialmente 4: Pioppo/*Populus*, Ontano/*Alnus*, Quercia cf. Farnia/*Quercus cf. robur* e Olmo/*Ulmus*.

Il pioppo rappresenta la specie dominante in questo sito di bosco con una percentuale del 70,4%. La presenza dell'Ontano (*Alnus* sp.) è del 15% mentre per quanto riguarda gli altri due *taxa*, Quercia cf. Farnia/*Quercus cf. robur* e Olmo/*Ulmus* essi sono presenti in tale bosco con una percentuale (4%) minima e non costituiscono un dato significativo ai fini dell'interpretazione del bosco.

In conclusione, il bosco che si era impiantato era essenzialmente un pioppeto spontaneo con la presenza sporadica di alcune specie igrofile quali l'Olmo/*Alnus*) e mesofile quali la Quercia cf. Farnia/*Quercus cf. robur*.

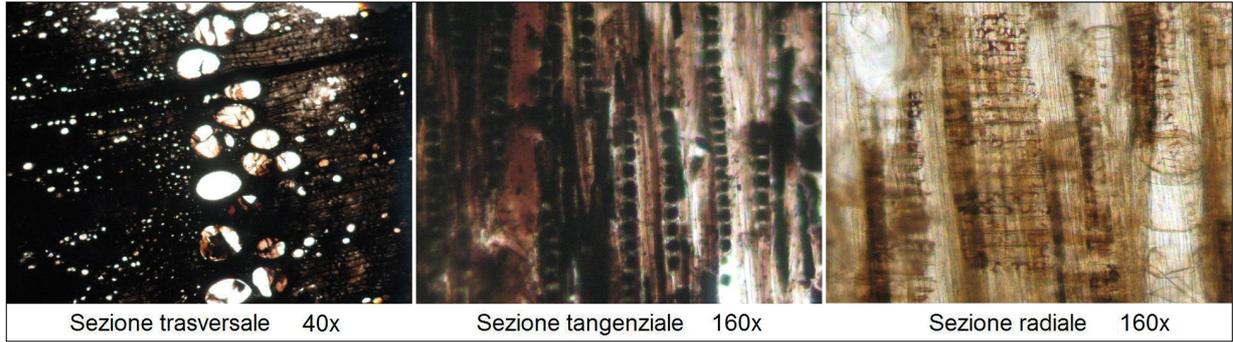
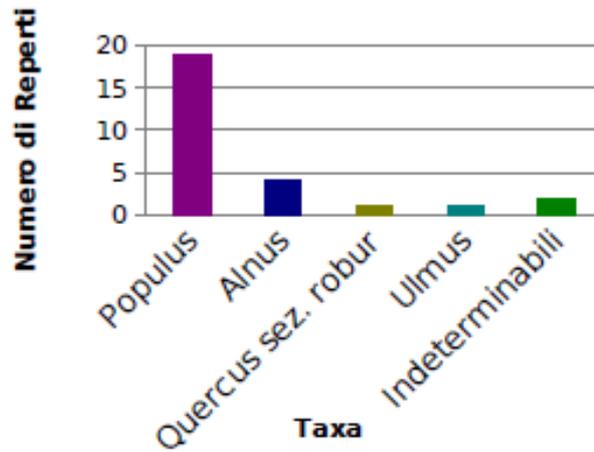
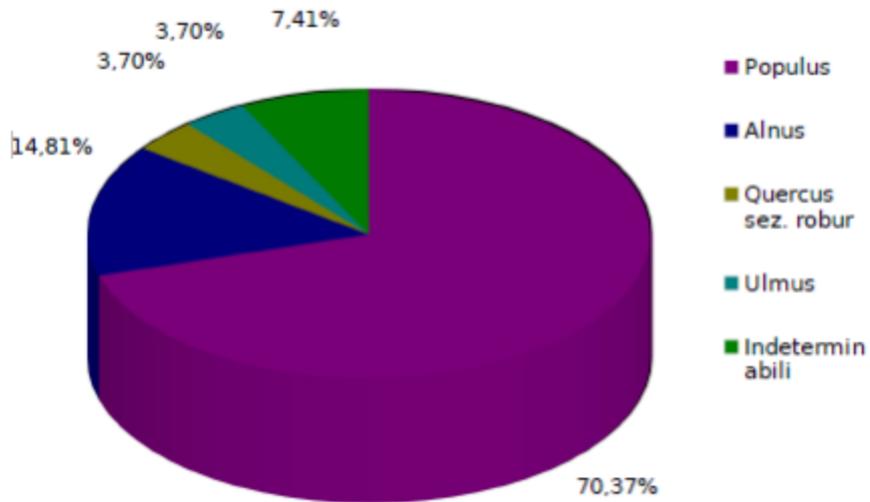


Fig. 103 - Sezioni sottili di *Quercus cf. robur*.

**SITO: MODENA, EX-MANIFATTURA TABACCHI**



**SITO: MODENA, EX-MANIFATTURA TABACCHI**



**EX- MANIFATTURA TABACCHI**  
**(Modena, Nord Italia), 34 m s.l.m.**  
**Reperti xilologici**

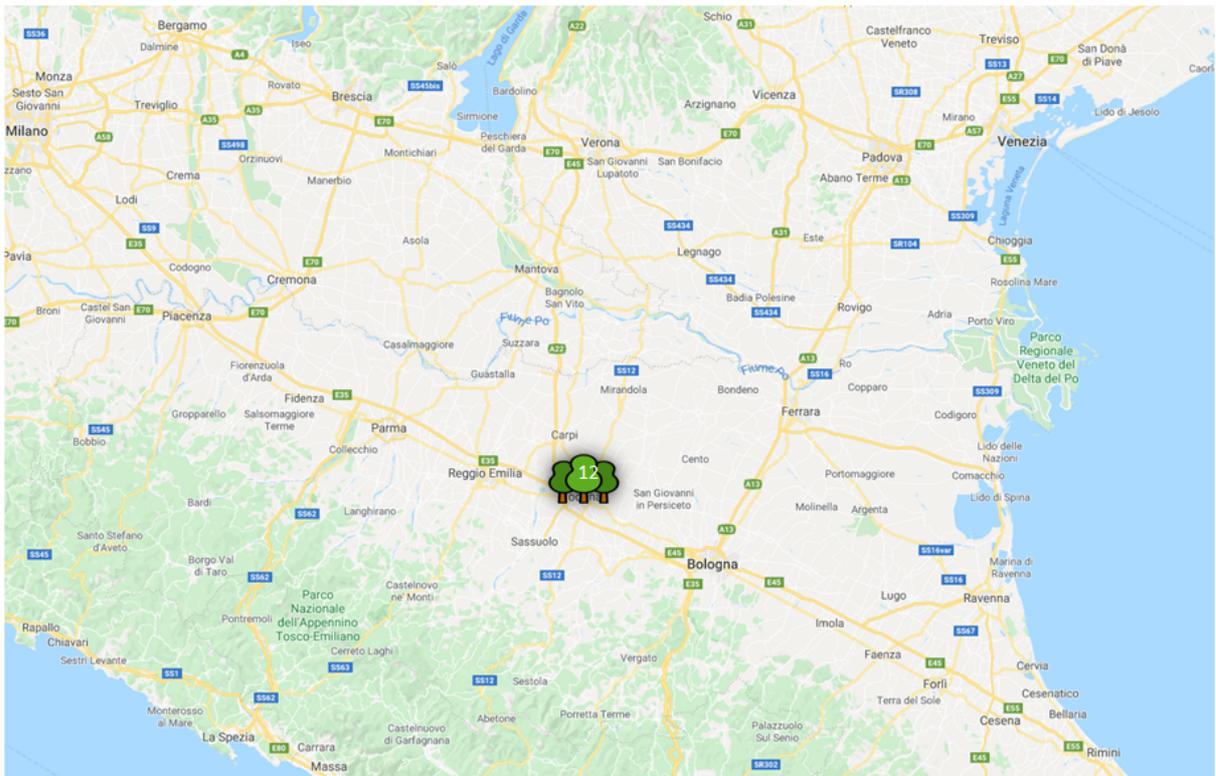


CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (secoli d.C.)		V-VI secolo d.C.						TOTALI	
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		147	148	156	161	179	187		
CAMPIONI XILOLOGICI (N°)		1	2	3	4	5	6		
ARBOREE-ARBUSTIVE-LLANOSE			Tipo di reperto	Gruppi					
Famiglia	Taxa	Nome volgare							
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	Pezzo	A,LD,I	2	2		4	
FAGACEAE	<i>Quercus cf. robur</i>	Quercia cf. farnia	Trave	A,LD,Q,Fe			1	1	
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo		A,LD,I	14		2	19	
			Pezzo		10		1	14	
			Tronco		4			5	
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	Olmo	Pezzo	A,LD,Q	1			1	
					1			1	
<i>Indeterminabili</i>					2			2	
			Radice		1			1	
			Pezzo		1			1	
<b>GRUPPI</b>									
LEGNOSE				A+ar+L	17	2	1	2	25
ARBOREE				A	17	2	1	2	25
LATIFOGIE DECIDUE				LD	17	2	1	2	25
IGROFILE				I	16	2	1	2	23
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)	1			1	2
FRUTTO-EDULI				Fe				1	1
<b>NUMERO TAXA</b>									
TAXA RINVENUTI					3	1	1	1	4
LEGNOSE				A+ar+L	3	1	1	1	4
ARBOREE				A	3	1	1	1	4
LATIFOGIE DECIDUE				LD	3	1	1	1	4
IGROFILE				I	2	1	1	1	2
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)				1	1
FRUTTO-EDULI				Fe				1	1
<b>TIPO DI REPERTI</b>									
PEZZI					14	2	1	2	20
TRONCHI					4				5
TRAVERE								1	1
RADICE					1				1
<b>TOTALE REPERTI DETERMINATI</b>					17	2	1	2	25
<b>TOTALE REPERTI INDETERMINATI</b>					2				2
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>					19	2	1	2	27

Tab. 11 – Bosco sepolto di ex Manifattura Tabacchi: analisi xilologiche

# *SITO 12*

## *MODENA Parco Novi Sad Bosco sepolto*



## IL SITO

Nel centro di Modena, nel sottosuolo del Parco Novi Sad, viene portata alla luce una vasta area archeologica nell'autunno del 2009, durante gli scavi per la realizzazione di un parcheggio interrato.

I lavori, diretti dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna con la direzione scientifica del dott. Luigi Malnati e la collaborazione del dott. Donato Labate e della dott.ssa Daniela Locatelli, si sono conclusi nel 2011, e hanno interessato un'area di circa 24000 mq. dove, secondo i carotaggi preliminari, è stata attestata la presenza dei suoli di età romana e medioevale.



Fig.104 – Ubicazione del sito e momenti dello scavo

La stratigrafia dello scavo documenta una frequentazione dell'area fin dalla prima età del Ferro (IX – VII secolo a.C.) con suolo documentato a circa 7 m di profondità, a seguire quello di età romana a circa 5,3 m, quello medioevale a 2,7 m e infine quello di età moderna a circa 1,7 m (LABATE *et al.* 2009).

Dalle analisi del profilo stratigrafico è emerso che alle fasi romane sono seguiti successivamente vari episodi alluvionali databili tra il VI e VII secolo d. C. e in questo strato sono stati reperiti numerosi legni e ceppi che attestano la crescita di un bosco di pianura spontaneo che si è sviluppato in seguito all'abbandono dell'area.

Solo a partire dal XIII secolo d.C. la zona venne nuovamente popolata grazie alla costruzione di un monastero che si sovrappose all'antica strada romana che era stata sepolta a seguito delle alluvioni. In età

moderna inoltre è emerso un sepolcreto probabilmente connesso all'epidemia di peste che nel 1630 si diffuse in tutto il Nord Italia.

### **I RISULTATI DELL'ANALISI DEI LEGNI**

I campioni xilologici studiati sono in totale 31 con tre taxa rinvenuti: Ontano/*Alnus*, Pioppo/*Populus*, e Quercia cf./*Quercus* cf.. che indicano la presenza di un bosco igrofilo con la dominanza dell'Ontano ( 84% ) e Pioppo/*Populus*, mentre Quercia cf. è rappresentata con un solo reperto.



*Fig. 105 – Alcuni tronchi rinvenuti nel corso dello scavo*

### **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DEL BOSCO SEPOLTO DI MODENA PARCO NOVI SAD**

Si può stabilire quindi che in quest'area si è sviluppato un alneto e che l'Ontano, pianta che predilige gli ambienti umidi, si è insediato spontaneamente in seguito alle ripetute alluvioni e all'abbandono dell'area.

I risultati del sito del parco Novi Sad sono perfettamente in linea con l'analisi dei legni rinvenuti in Viale Amendola e confermano che l'area di Modena, ha risentito nel periodo tardo antico-altomedioevo delle

profonde trasformazioni climatiche e delle abbondanti piogge che determinarono le esondazioni ripetute dei fiumi e l'abbondanza di acqua in pianura con la formazione di zone paludose e allagamenti frequenti.

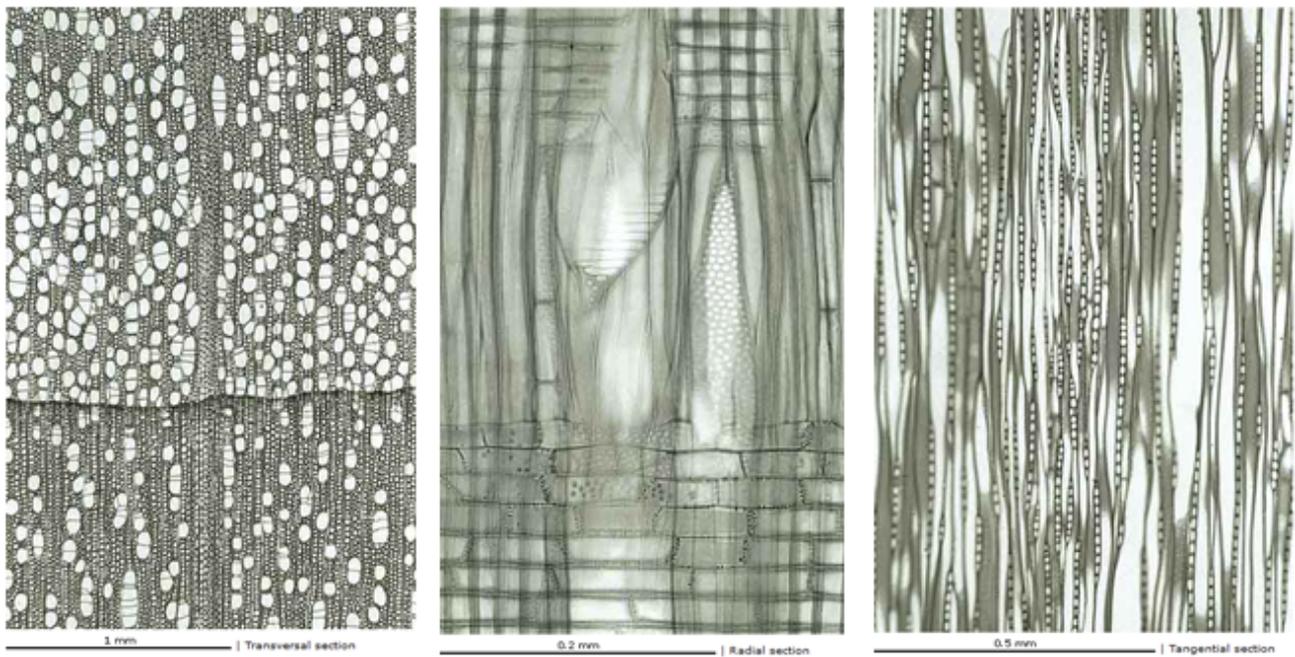
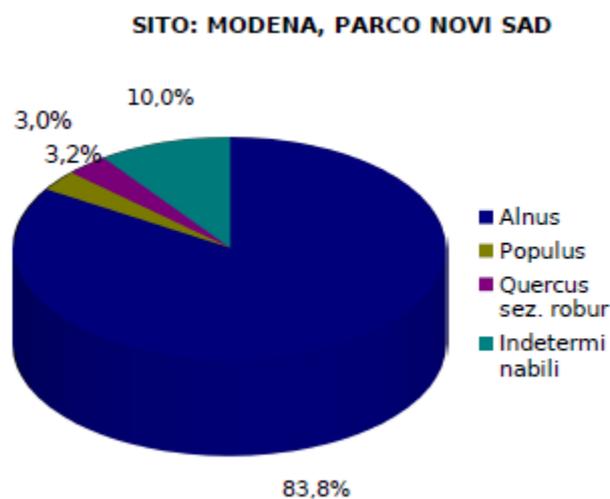
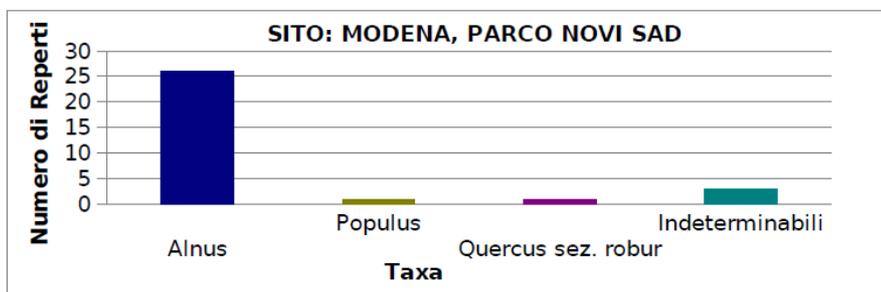


Fig. 106 - Sezioni sottili di Alnus



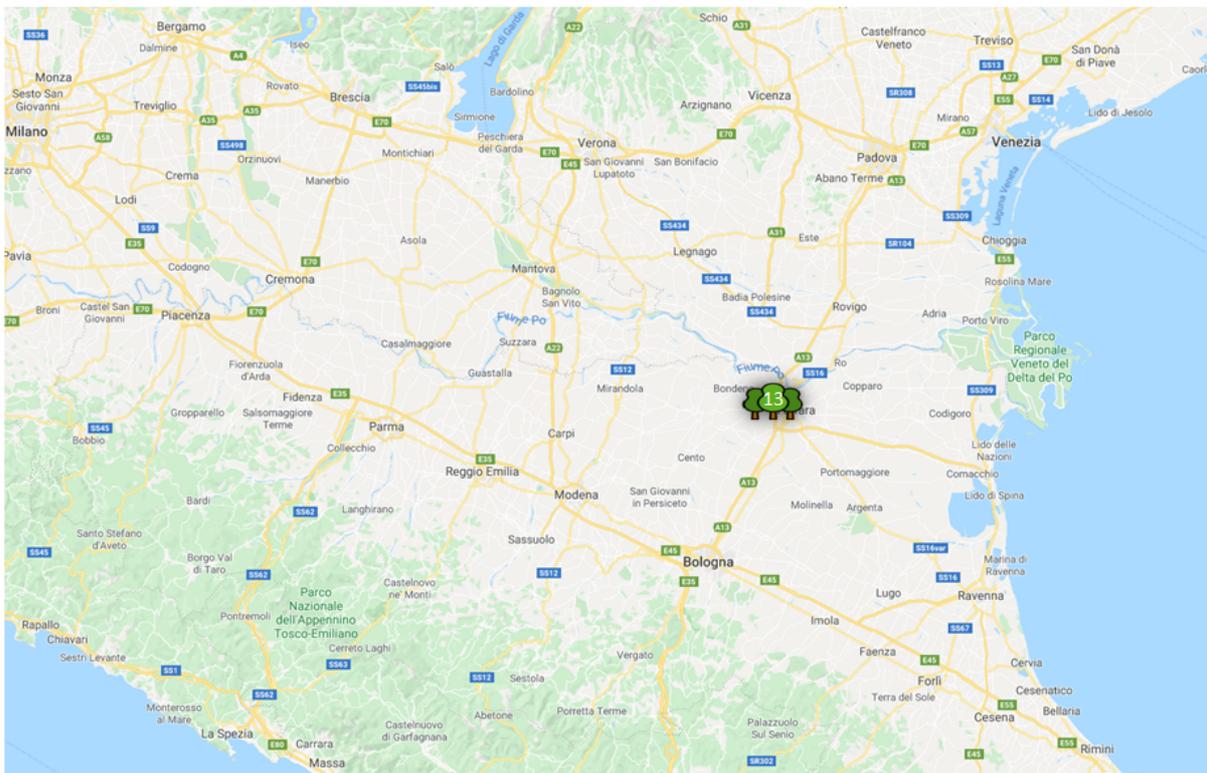
**PARCO NOVI SAD**  
(Modena, Nord Italia), 34 m s.l.m.  
Reperti xilologici



CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (secoli d.C.)			Tardo Antico VI-VII secolo d.C.					TOTALI		
UNITA' STRATIGRAFICA (US)			7	59	60	142	/			
CAMPIONI XILOLOGICI (N°)			1	2	3	4	5			
<b>ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE</b>			Tipo di reperto	Gruppi						
<i>Famiglia</i>	<i>Taxa</i>	<i>Nome volgare</i>								
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	Ontano	Pezzo	A,LD,I	16	2	5	1	2	26
FAGACEAE	<i>Quercus</i> cf.	Quercia cf.	Pezzo	A,LD,Q,Fe			1			1
SALICACEAE	<i>Populus</i>	Pioppo	Pezzo	A,LD,I		1				1
<i>Indeterminabili</i>			Corteccia		1			2		3
<b>GRUPPI</b>										
LEGNOSE				A+ar+L	16	3	6	1	2	28
ARBOREE				A	16	3	6	1	2	28
LATIFOGIE DECIDUE				LD	16	3	6	1	2	28
IGROFILE				I	16	3	5	1	2	27
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)			1			1
FRUTTO-EDULI				Fe			1			1
<b>NUMERO TAXA</b>										
TAXA RINVENUTI										
LEGNOSE				A+ar+L	1	2	2	1	1	3
ARBOREE				A	1	2	2	1	1	3
LATIFOGIE DECIDUE				LD	1	2	2	1	1	3
IGROFILE				I	1	2	1	1	1	2
QUERCETUM (Alberi+Alberi/arbusti)				Q(A)			1			1
FRUTTO-EDULI				Fe			1			1
<b>TIPO DI REPERTI</b>										
PEZZI										
					16	3	6	1	2	28
CORTECCIA										
					1			2		3
TOTALE REPERTI DETERMINATI										
					16	3	6	1	2	28
TOTALE REPERTI INDETERMINATI										
					1			2		3
TOTALE REPERTI ESAMINATI										
					17	3	6	3	2	31

Tab. 12 – Bosco sepolto di Parco Novi Sad: analisi xilologiche

***SITO 13***  
***FERRARA via Coronella***  
***Bosco sepolto***



## IL SITO

Nel 2011 durante gli scavi ad opera del Gruppo Ferrovie Italiane per la realizzazione di un sottopassaggio per le auto, in Via Coronella a Ferrara, è stato portato alla luce dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna, sotto la direzione scientifica della Dott.ssa Caterina Cornelio e tramite la ditta archeologica Interras, a una profondità di 9 metri, un livello archeologico composto essenzialmente da alberi di età medievale/rinascimentale. Gli alberi erano disposti ai vertici del settore scavato anche se non si conosce esattamente la disposizione di essi. Sono presenti inoltre diversi livelli di accrescimento del sottobosco, in particolare due paleosuoli: uno di epoca romana e uno più antico databile all'età del Bronzo-inizio età del Ferro.



*Fig. 107 – Ubicazione e scavo del sottopassaggio in via Coronella a Ferrara con, in evidenza, alcuni dei reperti xilologici recuperati e studiati*

## Datazione C<sup>14</sup>

Sono state effettuate alcune datazioni al radiocarbonio presso il Centro di Datazione e Diagnostica del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento (CEDAD) di cui una su un reperto ligneo (Camp. 1, albero US 22 T, prof. 190-250 cm dal piano stradale) e tre su campioni di sedimento torboso ritenuti significativi ai fini della cronologia della sequenza del sito.

I risultati della datazione calibrata ha fornito il seguente risultato: 1420 AD (64.0%) 1530 AD - 1540 AD (31.4%) 1640 AD

Questi dati confermano la cronologia archeologica del sito, stabilita secondo la stratigrafia di scavo, che pone come periodo di vita del bosco il Basso Medioevo/Rinascimento.

## I RISULTATI DELL'ANALISI DEI LEGNI

Complessivamente sono stati campionati 43 campioni dal dr. Marco Marchesini del Laboratorio di Palinologia e Archeobotanica del C.A.A. Giorgio Nicoli srl altrettanti reperti lignei rinvenuti durante le fasi di scavo. In particolare si possono distinguere: 21 tronchi e 22 frammenti di legno.

In particolare i campioni risultano così distribuiti:

SITO: Ferrara, Via Coronella	US 7	US 8	US 9	US 10	US 11	US 12	US 13	US 14	US 15	US 16	US 17	US 18	US 19	US 20	US 21	US 23	US 24	US 25	US 26	US 27	US 28
<b>N° TRONCHI</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>N° FRAMMENTI</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1

Tutti i reperti analizzati (Tab.13) appartenevano ad un unico *taxon*, il Pioppo/*Populus* sp., specie che solitamente predilige gli ambienti alluvionali profondi e fertili ed è diffuso soprattutto in luoghi molto umidi e facilmente inondabili.

Il pioppeto era costituito da piante distribuite in modo regolare ed è stato ipotizzato che si trattasse di un bosco artificiale utilizzato soprattutto per ottenere legna.



Fig. 108 – Esempio di Pioppeto moderno



**VIA CORONELLA**  
(Ferrara, Nord Italia), 9 m s.l.m.  
Reperti xilologici

CRONOLOGIA SU BASE ARCHEOLOGICA (secoli d.C.)		Basso Medioevo/ Rinascimento															
UNITA' STRATIGRAFICA (US)		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23
CAMPIONI XILOLOGICI (N°)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Famiglia	ARBOREE-ARBUSTIVE-LIANOSE																
	Taxa																
SALICACEAE	Nome volgare																
	Populus																
	Pezzo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Tronco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>GRUPPI</b>																	
LEGNOSE	A+ar+L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ARBOREE	A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
LATIFOGLIE DECIDUE	LD	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IGROFILE	I	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>NUMERO TAXA</b>																	
TAXA RINVENUTI																	
LEGNOSE	A+ar+L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ARBOREE	A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LATIFOGLIE DECIDUE	LD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IGROFILE	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>TIPO DI REPERTI</b>																	
PEZZI		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TRONCHI		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTALE REPERTI DETERMINATI</b>		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>TOTALE REPERTI ESAMINATI</b>		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tab.13 - Bosco sepolto di via Coronella: analisi xilologiche

#### 4.1 Paesaggio vegetale e ambiente nei siti indagati della Pianura Padana

L'analisi e l'elaborazione dei numerosissimi reperti botanici indagati da campionamenti di scavi archeologici, sequenze naturali e boschi sepolti condotti su un totale di 13 siti della pianura padana (4 siti archeologici e 1 sequenza naturale in Veneto, 1 sito archeologico e 1 sequenza naturale in Emilia Romagna e 6 boschi sepolti di cui 1 nel territorio bolognese, 4 nel modenese e 1 nel ferrarese), a diversa cronologia, ha fornito una notevole mole di dati utili per ricostruire la storia evolutiva del paesaggio vegetale e dell'ambiente, fornendo diversificate informazioni sulle piante spontanee e coltivate presenti nei campioni analizzati e rendendo così possibile rintracciare gli aspetti collegati alla dieta alimentare, al commercio, all'uso medicamentoso/fitoterapico di alcune piante, oltre ad evidenziare contesti naturali caratteristici dei diversi territori presi in esame.

Complessivamente sono stati esaminati 102 campioni pollinici e 518 reperti lignei dei boschi sepolti che hanno permesso un'identificazione dettagliata di 32.269 granuli pollinici e 1.432 spore di Monilofite.

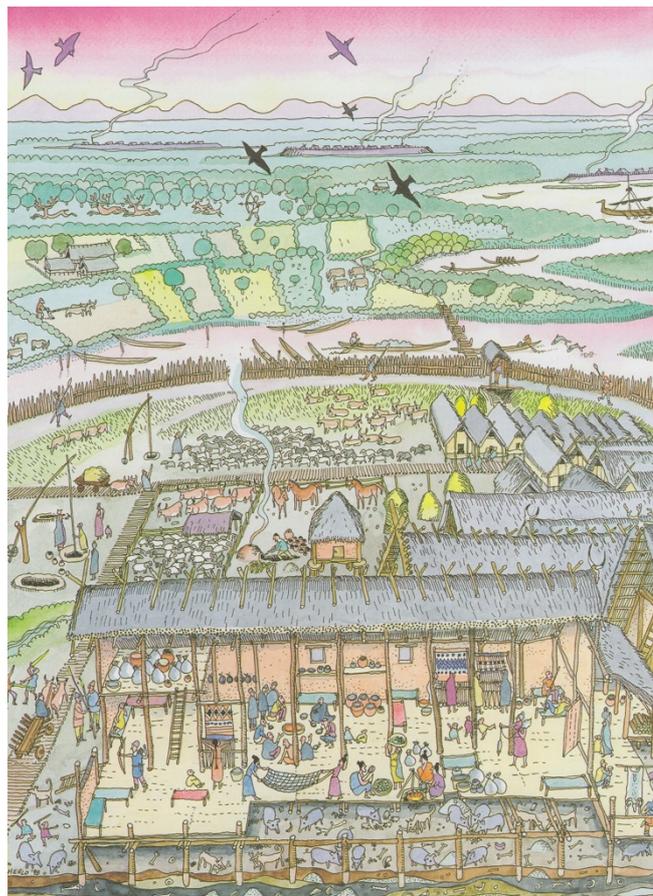
La stretta integrazione con le competenze archeologiche e geologiche ha portato ad una effettiva contestualizzazione dei reperti botanici tanto che essi sono stati utili in vari casi a precisare le cronologie archeologiche. La notevole precisione con cui la maggior parte dei campioni è stata datata su base archeologica, integrata talora con datazioni C<sup>14</sup> e con deduzioni su base pollinica, ha permesso di ricostruire in maniera molto approfondita l'evoluzione del paesaggio vegetale nella pianura padana, in particolare nell'area veneta, bolognese e modenese, a partire dall'età romana fino al Basso Medioevo.

Vengono di seguito sintetizzati gli aspetti principali del paesaggio vegetale e dell'ambiente interfacciati all'economia e agli aspetti botanico-culturali emersi dallo studio dei reperti archeobotanici e suddivisi nelle fasi cronologiche che hanno interessato lo studio dei siti dell'area padana.

Le indagini botaniche effettuate documentano che l'uomo già **a partire dall'Età del Bronzo Medio** è stabilmente insediato nell'area padana: ha abbattuto il bosco per ricavare legname, che poteva essere utilizzato sia come materia prima in edilizia e falegnameria che come combustibile, ha bonificato le aree umide e irreggimentato le acque con la creazione di opportune strutture drenanti quali canali e fossati. Sono stati così creati ampi spazi utilizzati per gli insediamenti abitativi e per l'agricoltura oltre a estese aree a prato/pascolo, probabilmente destinate all'allevamento del bestiame. Discreta e talora elevata risulta la presenza degli Indicatori Antropici Spontanei che sono da correlare strettamente con la frequentazione antropica dei siti; numerose piante inserite in questo gruppo, inoltre, potevano anche essere utilizzate dall'uomo per il loro valore alimentare o per proprietà fitoterapiche, ancor oggi largamente impiegate nella medicina popolare (GASTALDO, 1987): ad esempio i frutti del Sambuco comune erano impiegati per decotti lassativi, le piantaggini venivano usate per infusi e cataplasmi (BAUMANN, 1993).

I Romani occuparono un territorio già fortemente deforestato e vi instaurarono un'attività agricola più intensiva e diversificata rispetto ai periodi precedenti: oltre ai campi di cereali e ai prati/pascoli, sono presenti coltivazioni di canapa e lino, vigneti e alberi da frutta, fra cui Gelso bianco e Gelso nero. Questi dati sono in accordo con le fonti storico-letterarie, ad esempio Polibio (2.15.1) descrive l'abbondante fertilità della pianura padana con particolare riferimento alla produzione dei cereali e del vino ed anche all'enorme produzione di ghiande, che permetteva di allevare tanti maiali da rifornire il mercato italiano.

*Fig. 109 – Nell'età del Bronzo le Terramare sono il primo insediamento di tipo pianificato della Pianura Padana*



Nella **prima età imperiale** si verifica una definitiva e sistematica occupazione della pianura padana, con la diffusione di un'agricoltura di tipo intensivo, che necessita di edifici rurali in cui trasformare (trebbiatura e vinificazione) e immagazzinare i prodotti; nella **seconda parte dell'età imperiale** compaiono i segni del regresso dell'organizzazione agricola. In particolare, il regresso è a mosaico: in alcuni siti i dati pollinici testimoniano il perdurare dell'attività antropica anche dopo l'abbandono degli edifici; in altri, il rallentare della frequentazione/attività è invece evidente. Il mancato governo delle acque determina inoltre un progressivo allagamento dei siti, mentre le aree forestate si estendono leggermente. Tutto ciò è dovuto ad una progressiva crisi politico-economica che determina, a partire già dalla fine del II sec. d.C., una radicale trasformazione della gestione delle campagne.

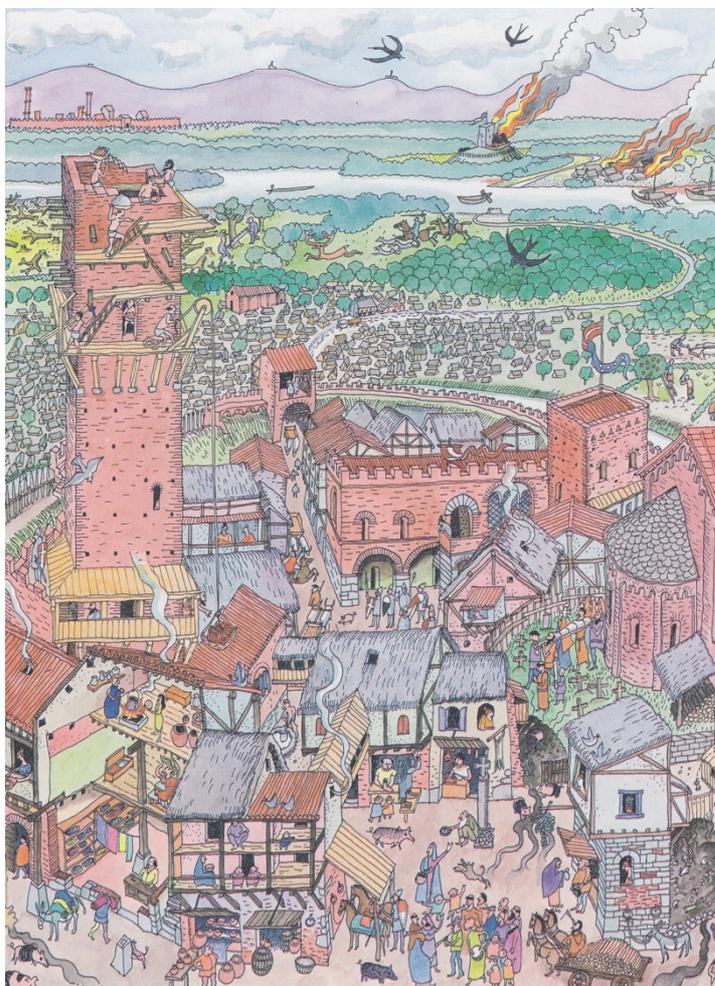
La situazione si aggrava ulteriormente **in età tardoantica** con la caduta dell'Impero Romano: infatti le aree su cui sorgeranno gli abitati sono in questa fase ricoperte da una ricca vegetazione forestale costituita prevalentemente da querceti planiziali con Querce caducifoglie, Carpini, Aceri, Noccioli e da una consistente presenza di aree umide. Sullo sfondo del paesaggio sono documentate coltivazioni di cereali, fava, canapa, lino, Pino da pinoli, Noce, Gelso nero e Pero.

Nell'**Alto Medioevo** la presenza dell'uomo si intensifica inizialmente in maniera lieve con una progressiva bonifica dell'area e poi in modo sempre più massiccio con la costruzione di insediamenti agricoli e successivamente di villaggi. Il paesaggio vegetale risulta abbondantemente aperto e fortemente

antropizzato, come ad esempio a Sant'Agata Bolognese (Marchesini *et al.*, 2014). Il bosco viene abbattuto per fare spazio alla costruzione degli edifici e alle nuove aree da destinare alle coltivazioni e al pascolo del bestiame. Fra le piante arboree dominano sempre le specie dei querceti planiziari, con un calo sensibile delle Querce caducifoglie, per lo più della Farnia e di Nocciolo e Corniolo, mentre costantemente presenti rimangono Acero oppio, Carpino comune e Carpino nero/Carpino orientale e i Frassini. Restano rappresentati anche i boschi igrofilo con Ontani, Salici e Pioppi con una notevole riduzione rispetto al periodo Tardo Antico. Sullo sfondo del paesaggio sono documentati Pini, Abeti, Faggio, Castagno e Cerro, piante che vegetano a maggiore distanza dai siti, in area collinare/montana. Questi dati si riscontrano negli studi effettuati in contesti naturali riferibili al periodo altomedievale nella pianura Padana; in particolare, si segnalano le indagini palinologiche che hanno portato alla luce le tracce del bosco di Concordia sulla Secchia (MO) (ACCORSI *et al.* 1997b; FORLANI *et al.* 1993; MARCHESINI *et al.* 2003) e i livelli *off-site* di Ca' Emo ad Adria (RO) (MARCHESINI *et al.* 2009).

Il contesto boschivo circostante gli insediamenti trova conferma nel quadro vegetazionale già evidenziato per l'Emilia Romagna (ACCORSI *et al.*, 1997a; *IBID.*, 1999), in cui la Farnia, accompagnata da Acero campestre, Carpino bianco, Frassino meridionale e Olmo campestre, risulta essere la componente caratterizzante e la specie maggiormente rappresentata del quercocarpineto mesoigrofilo, tipica associazione climatica e paleoclimatica della pianura padana. Sempre rilevante in questa fase è l'estensione delle zone umide, testimoniate da diversificate igrofite arboree ed igro-idro-elifite erbacee.

*Fig. 110 – Esempio di città medievale*



In particolare, gli alti valori delle specie più legate all'acqua indicano una distribuzione a mosaico, verosimilmente ascrivibili a fossati costantemente pieni di acqua e funzionali al drenaggio dell'area valliva e alla presenza di zone paludose dove vegetavano Ontani, Salici e Pioppi accompagnati da una ricca vegetazione igro-idro-elifitica erbacea, con numerose idrofite come lenticchia d'acqua, brasca, millefoglio d'acqua, mestolaccia, salcerella, morso di rana, giunco fiorito, ranuncoli acquatici seguite da diversificate

elofite quali vari tipi di coltellaccio, lisca a foglie strette, sedano sommerso e da igrofite tipiche di margine (diversi tipi di carice, giunco nero, ecc.).

La forte pressione antropica esercitata dall'uomo sul territorio padano si manifesta con una intensa attività agricola nelle aree circostanti gli abitati ed è testimoniata da estese coltivazioni di cereali (grano tenero, spelta, orzo, segale, panico ecc.) e da significative colture di Fabacee con fava, cicerchia, cicerchiella, lenticchia e pisello. I legumi sono sempre in sottordine rispetto ai cereali, in accordo con quanto è noto dalle fonti storiche. Infatti, il rapporto tra il totale delle cariossidi rinvenute e il totale dei legumi è decisamente sfavorevole a questi ultimi (FLANDRIN, MONTANARI, 1996).

Fra le piante tessili sono presenti sia canapa che lino i cui fusti venivano probabilmente macerati nei fossati degli abitati e le fibre lavorate *in loco* come dimostra il rinvenimento a Sant'Agata Bolognese di frammenti di attrezzi in legno destinati a questo scopo (Marchesini *et al.* 2014). Diffusa e varia risulta la presenza di reperti riconducibili a piante da frutto quali Noce, Gelso bianco e Gelso nero, Fico, Pesco, Mirabolano, Amareno e Susino damasceno, Pino da pinoli con abbondanti testimonianze della coltivazione della Vite. Alla frutta proveniente dalle specie legnose coltivate si accompagnava la raccolta di piante spontanee fra cui more di rovo, corniole, nocciole, sorbe selvatiche; la presenza sporadica e modesta di tali frutti documenta una loro scarsa importanza nell'alimentazione del periodo, anche se è noto che l'incolto nell'Alto Medioevo era una importante fonte di sostentamento (Flandrin, Montanari, 1996).

Modesta ma significativa risulta la presenza di aree destinate agli orti in cui venivano coltivati sia ortaggi come ad esempio l'atriplice, una specie di spinacio, cicoria, portulaca, carota e zucca da vino, lattuga, ecc. che piante aromatiche quali salvia, menta, melissa, origano.

Rilevante ed estesa risulta infine la presenza di prati/pascoli utilizzati per l'allevamento del bestiame, attività testimoniata anche dal rinvenimento di numerosi reperti archeozoologici a supporto di questo quadro vegetazionale.

Sono inoltre documentate anche piante sinantropiche tipiche di ambienti ruderali, luoghi calpestati e incolti, aree strettamente correlate con la frequentazione/calpestio da parte dell'uomo.

Nell'ambito dell'economia dell'insediamento, un posto rilevante era riservato alla trasformazione dei prodotti agricoli: i cereali, dopo la raccolta, erano sottoposti a trebbiatura/battitura/molitura e immagazzinamento, come dimostra la presenza di elevate percentuali polliniche rinvenute in alcuni livelli degli insediamenti. Si ha conferma di ciò a Sant'Agata Bolognese dove all'interno dell'area insediativa sono state rinvenute macine utilizzate per la molitura dei cereali, appartenenti probabilmente a mulini che utilizzavano come forza motrice l'acqua dei fossati (Gelichi 2014, Mannoni e Messiga 2014). Anche i legumi, dopo la raccolta, venivano sgusciati manualmente/meccanicamente e conservati secchi in appositi contenitori. L'elevata presenza di cereali/legumi carbonizzati in alcuni livelli/strutture dei siti indagati potrebbe essere dovuto a incendi dei magazzini più o meno contigui con le case destinati al loro stoccaggio (Van der Veen, 2006).

Il rinvenimento di vinacce testimonia la trasformazione dell'uva in vino attraverso processi di vinificazione più o meno complessi. Il vino serviva sia per autoconsumo che per l'interscambio di vari prodotti. Durante l'Alto Medioevo erano diffuse anche altre bevande come bibite o sciroppi fermentati ottenuti da frutta carnosa quali sambuco, fichi, mele e amarene (Nada Patrone, 1989).

Un'altra attività largamente diffusa in questa fase era la trasformazione di specie foraggiere in carne e latte attraverso l'allevamento degli animali, alcuni dei quali erano largamente utilizzati come forza motrice nel lavoro dei campi. In questo periodo, inoltre, era assai diffuso l'utilizzo delle ghiande per l'allevamento del maiale che veniva lasciato pascolare allo stato brado o semibrado nei boschi ricchi di questi frutti.

La presenza di numerose zone umide sia artificiali che naturali rendeva diffusa la pesca e la caccia.

Infine, nell'ambito delle attività di trasformazione, va anche ricordata la ceduzione del bosco per la raccolta del legno da usare sia come materia prima in edilizia e in falegnameria sia come combustibile. I legni più utilizzati nella costruzione degli edifici risultano essere quelli di Quercia e Olmo, legni particolarmente indicati per le strutture portanti. I pali e le palificate dei fossati sono tutti di Quercia e con un buon grado di attendibilità appartengono sembrano riconducibili alla Farnia, legno particolarmente duraturo e resistente in ambienti ricchi d'acqua (CECCHINI, 1952).

*Fig. 111 – Palizzata est del castrum di Sant'Agata Bolognese*

Per la costruzione dei manufatti sono stati impiegati diversi tipi di legname in base alla tipologia degli oggetti da costruire: Pioppo, legno elastico, leggero e facilmente lavorabile, indicato per la costruzione dei contenitori; Quercia, legno pesante elastico e resistente, utilizzato per botti e attrezzi meccanici; Bosso e Fusaria, legni duri, omogenei e molto compatti, di facile lavorazione, adatti per opere di intaglio, intarsio e torneria e particolarmente indicati per la fabbricazione di piccoli oggetti, come ad esempio i pettini.

Una accurata scelta del legno in base alle sue caratteristiche tecnologiche per la costruzione dei diversi tipi di manufatti è documentata in diversi siti medioevali come risulta nel lavoro di sintesi per l'Emilia Romagna di Venezia *et al.* (2007). In genere i legni appaiono scelti in base alle caratteristiche tecnologiche e in rapporto al loro impiego; la fonte di approvvigionamento del legname è essenzialmente locale ed è avvenuto con ogni probabilità nei boschi mesoigrofilo limitrofi agli insediamenti.

La dieta alimentare risulta particolarmente abbondante e diversificata, basata su diversi tipi di cereali



e di legumi, che venivano impiegati o come sfarinati per fare pane, focacce o anche per nutrienti zuppe e minestre (Montanari 1979). Per fare il pane infatti si utilizzava una miscela di cereali mischiati assieme in varia proporzione e talora si aggiungevano persino le ghiande (Belderok, 2000; Scully, 1997); i grani meno adatti alla panificazione uniti ai cereali minori potevano servire per panizze e farinate, che costituivano un alimento di base per la dieta medievale (Flandrin, Montanari, 1996).

I legumi, in particolare, la fava, venivano impiegati per nutrienti zuppe di verdure, sia interi sia franti, spesso erano anche macinati e impiegati per la panificazione insieme alla farina di frumento (Nada Patrone, 1989). Questo abbinamento dal punto di vista nutrizionale è molto importante in quanto i cereali, ricchi di carboidrati, sono complementari ai legumi, ricchi di proteine ed insieme creano una dieta equilibrata e completa. Particolarmente varia era la presenza della frutta, sia secca con noci, nocciole e pinoli, che carnosia con pesche, pere, susine, ciliegie, marene, fichi, uva, ecc. La larga diffusione della frutta è documentata sia dalle fonti storico/archivistiche che dalle ricerche archeobotaniche. Sembra comunque che in età medievale la frutta carnosia non fosse particolarmente apprezzata dai ceti medio-alti della società per la sua scarsa conservabilità e perché sconsigliata dai medici in quanto frutta “*humida*” (Nada Patrone, 1989).

Diffusa è la presenza sulle mense di verdure quali la cicoria, atriplice, portulaca, carota e pastinaca, fra gli ortaggi è documentata la zucca da vino largamente impiegata come ortaggio in cucina ed anche utilizzata come contenitore per liquidi o con altri usi in ambito domestico. Largo è l’impiego di specie aromatiche nella cottura dei cibi (BADIALI, 1999) come dimostra il rinvenimento di reperti di Salvia, diversi tipi di menta, melissa e origano. Questi dati concordano con gli studi effettuati sulle necropoli altomedievali di Parma e Fidenza in



cui gli individui presentavano una bassa frequenza di patologie dovute a carenze alimentari; questo dato dimostra che la dieta era sufficientemente ricca di cibi e con un alto contenuto in vitamine dovuto all’utilizzo di verdure crude e frutta fresca (Catarsi *et al.* 2006).

Fig. 112 - Zucca da vino

Nella fase di abbandono il paesaggio vegetale rimane ancora notevolmente aperto, con una presenza molto ridotta di aree boscate che sono ancor più sfumate sullo sfondo del paesaggio. La deforestazione è verosimilmente dovuta a operazioni di disboscamento intensivo da parte dell’uomo per recuperare spazi da destinare alla coltivazione o all’allevamento. Sono infatti ancora testimoniate coltivazioni di diversificati cereali (grano, spelta, orzo), canapa, fava a cui si alternano estese aree a prato e ad incolto. Notevole sembra invece la contrazione delle aree umide, documentata dal calo della vegetazione igro-idro-elfotica probabilmente per ulteriori azioni di bonifica.

Si può quindi concludere che gli abitanti degli insediamenti indagati formavano una società molto

complessa e tecnologicamente evoluta per ciò che riguarda il governo del territorio mettendo in atto bonifiche, abbattimento e ceduzione del bosco, coltivazioni e loro rotazione, trasformazione dei prodotti agricoli e sussistenza basata su una diversificata e completa dieta alimentare. L'alto Medioevo sembra quindi essere un periodo molto più complesso di quello che gli studi condotti fino a qualche decennio fa ci hanno fatto intravedere.

Contesti analoghi cronologicamente riferibili al medesimo periodo sono documentati in pochi siti dell'Italia settentrionale; in particolare si ricordano gli scavi effettuati a Fidenza in via Bacchini nell'area dell'ex Caserma dei Carabinieri che hanno portato alla luce alcuni edifici del X sec. d.C. (CATARSI, 2003) e numerosi reperti botanici collegati alle attività dell'insediamento (MARCHESINI, MARVELLI, 2006), le indagini archeologiche dei livelli altomedievali della città di Caorle (Venezia) che hanno fornito numerose informazioni relative alla vita e ai costumi dei Caprulani a partire dall'VIII fino al XIV sec. d.C., con un'ampia finestra sull'Alto Medioevo (MARCHESINI, MARVELLI, 2007). Numerosi sono poi gli studi effettuati sul periodo bassomedievale, in particolare i lavori condotti a Ferrara, fra cui gli scavi Piazzetta Castello (BANDINI *et al.*, 1992; FORLANI *et al.*, 1992), Porta Reno (BANDINI *et al.* 2005), Giardino delle Duchesse (BOSI *et al.*, 2006) e in comuni limitrofi, quali Argenta (FORLANI *et al.*, 1999) e Cento (MARCHESINI, MARVELLI, 2006).

Infine, osservando la componente vegetale emersa dagli spettri, è possibile fare alcune considerazioni sulle variazioni climatiche che si sono succedute nel periodo storico preso in esame: in particolare, la bassa presenza dei Pini, la costante permanenza di specie mediterranee e l'andamento oscillante di Latifoglie di quota come il Faggio fanno pensare ad un clima mite con oscillazioni fresco-umide che tendono a collocare la maggior parte delle fasi nel periodo dell'optimum climatico medievale che va dal 750/800 al 1150/1200 d.C. Solamente nelle ultime fasi, con il calo delle Mediterranee, si inizia ad intravedere l'inizio di un deterioramento climatico.



Fig. 113 - Faggio

## 4.2 L'evoluzione del bosco e le risorse economiche ed alimentari nel Tardo antico/medioevo

L'analisi xilologica condotta sui campioni prelevati da diversi boschi sepolti di epoca tardo antica/medievale della Pianura padana ha permesso di effettuare alcune considerazioni generali sull'evoluzione della copertura vegetale nel periodo indagato.

Durante il periodo Tardo (III secolo d.C./V-VI secolo d.C.) si segnalano radicali cambiamenti soprattutto per quanto riguarda l'impero romano che si avvia al suo lungo declino nel corso della metà del III secolo d.C. Per ottenere una possibile immagine di come fosse composto il manto boschivo nell'età Tardo antica, in questo studio, sono stati presi in esame i risultati xilologici provenienti dai tre siti di boschi sepolti provenienti dall'area modenese (Viale Amendola, Ex-Manifattura Tabacchi, Parco Novi Sad) e uno dall'area bolognese (Funò di Argelato).

Le analisi xilologiche effettuate sui reperti rinvenuti in questi siti tardoantichi, soprattutto per quanto riguarda quello di Modena, Viale Amendola, si è potuto comprendere che in quel periodo vi erano dei boschi fitti caratterizzati soprattutto da specie mesoigrofile in cui dominano per *taxa* idrofile come l'Ontano (*Alnus* sp.) e il Pioppo (*Populus* sp.); mentre per quanto riguarda le specie più mesofile si hanno generalmente Querce caducifoglie (*Quercus* caducif.) e elementi di Farnia (*Quercus* cf.). Il bosco è caratterizzato anche da specie quali l'Olmo (*Ulmus* sp.) che è ben rappresentato in tutti i siti e che invece oggi si presenta allo stadio arbustivo in alcuni lembi relitti di boschi planiziani come nel caso del Bosco Fontana o della Foresta Panfilia.

L'evoluzione del paesaggio vegetale della bassa pianura Padana a partire dall'età medievale (circa V secolo/XV secolo d.C.) è sviluppato principalmente sulla base dei risultati xilologici appartenenti al sito del Bosco di Concordia (Mo). La componente del bosco che appare dominante è ancora quella dell'Olmo (*Ulmus* sp.) seguita dalle Querce (*Quercus*), mentre in deciso sottordine appaiono le altre Latifoglie. L'Olmo appare appunto predominante rispetto alle altre specie arboree, inoltre testimonia un certo potere costruttivo che si protrae dal periodo Subatlantico (dal 2700 BP ad oggi) per poi declinare in epoca recente. Con il trascorrere del tempo e i molti episodi alluvionali questa tipologia di bosco si è sostituita pian piano ad un'altra in cui la presenza di specie idrofile è maggiore. Si formarono quindi aree boschive ricche di piante quali Salici (*Salix* sp.) e Pioppi (*Populus* sp.).

Per quanto riguarda il Basso Medioevo e l'epoca Rinascimentale (II metà XIV secolo- XVI secolo d.C.) i dati xilologici provengono dal sito di Via Coronella a Ferrara in cui è stato trovato un unico *taxa*, riferibile al Pioppo (*Populus* sp.). Si è ipotizzato che in questa fase temporale in Emilia Romagna il bosco fosse costituito principalmente da piante legate a substrati umidi come nel caso del Pioppo (*Populus* sp.) o del Salice (*Salix* sp.) e dell'Ontano (*Alnus* sp.). Vi erano quindi ampi spazi costituiti da pioppeti mentre piante più mesofile come nel caso della Quercia tendono a diminuire.

Bisogna poi non dimenticare che il bosco era un elemento di importanza fondamentale per l'economia e la sussistenza delle popolazioni di quell'epoca. La foresta, luogo incolto, si rivelava un grande rifugio per tutte le specie animali che lo popolavano e una importantissima fonte di cibo e di sussistenza per le comunità che vivevano ai margini.

Nella penisola italiana la foresta era vietata all'agricoltura e già dall'Impero Romano fu considerata area incolta e ufficialmente di proprietà dell'Impero ma ad uso di tutte le popolazioni insediate nelle aree limitrofe. Nell'Europa centrale invece la foresta veniva considerata patrimonio delle comunità e rappresentava un'importante zona di riserva per la caccia che garantiva la selvaggina e il sostentamento dei villaggi.



*Fig. 114 - Porci al pascolo - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.*

Le risorse che l'ecosistema del bosco è in grado di fornire ad un villaggio sono veramente abbondanti e varie. Oltre al legname da costruzione la foresta produce frutti, bacche e funghi, qui trovano dimora associazioni vegetali che possono fornire all'uomo cibo, materiali da costruzione e di uso quotidiano e perfino sostanze medicamentose per la cura delle malattie.

La resina delle conifere, in particolare nei boschi del Nord, veniva estratta per fabbricare torce e colle, dalle noci e dai semi di faggio si otteneva olio per l'alimentazione e per uso combustibile mentre nelle zone mediterranee, ovviamente, era l'ulivo a fornire i frutti per la produzione dell'olio vegetale. Nel sottobosco si produceva carbone vegetale grazie alla fermentazione del legno, dalle cortecce si ricavano tegole e le coperture delle capanne, dalla caccia si ottenevano, oltre alla carne, corna, pellicce e ossa animali per produrre oggetti di uso comune.

La foresta infine forniva legna da ardere come carburante per le attività artigiane e in particolare per la fusione del ferro e la lavorazione del vetro (come il legno di faggio).

La foresta infine rappresentava un ottimo rifugio per i fuorilegge ma anche per la gente delle comunità limitrofe per sfuggire e sopravvivere alle razzie dei popoli invasori.

Il sistematico disboscamento della pianura iniziò nell'Altomedioevo spinto inizialmente dalla crescita agraria, promossa dalle aristocrazie fondiarie per rafforzare economicamente il proprio potere, e successivamente, proseguì intensamente nei secoli centrali del Medioevo, per l'imponente crescita demografica. Pare che, inizialmente, la crescita agraria avesse attivato i meccanismi sociali ed economici per favorire il crescere della popolazione, ma in seguito avvenne l'opposto: in una società che aumentava esponenzialmente fu incrementata l'attività di disboscamento e il recupero dei terreni marginali per garantire il cibo alla popolazione.



*Fig. 115- Daino - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.*

Le terre appena dissodate, che nei documenti a iniziare dall'XI secolo venivano definite "novalia o runca", nelle testimonianze del XII e XIII secolo erano sempre più citate e, rivelando una tendenza quasi ossessiva volta a favorire le coltivazioni e la produttività agraria, coinvolse in modi diversi tutte le regioni della penisola.

Dopo la "pulizia" delle pianure, già documentata nel XII secolo, seguirà quella dei monti, a cui, in età moderna, l'abate Lorenzi dedicherà un apposito trattato in versi: "*Della coltivazione de' monti*". Mentre nei primi secoli del Medioevo i campi coltivati dovevano essere difesi dall'incombere del bosco e degli animali selvatici attraverso la costruzione di siepi o palizzate di legno ora, al contrario, si doveva difendere il bosco con staccionate e sorveglianza continua. Esistevano infatti grandi problemi legati alle differenze sociali per l'uso delle risorse produttive che aumentarono nei secoli centrali del Medioevo. I diritti d'uso, che le comunità rurali avevano sui boschi sia del demanio che su quelli di proprietà privata, vennero negati o furono regolamentati in modo più rigido e costrittivo.



*Fig. 116 - Quaglie arrostate allo spiedo - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.*

I boschi diventarono proprietà privata o, comunque, furono riservati all'uso di pochi tanto che, dove si affermò un potere monarchico forte, erano solo del re e dei nobili suoi fedeli, mentre altrove, dove prevalsero le aristocrazie locali, erano di utilizzo esclusivo dei signori e dei loro vassalli.



Tutto ciò cambiò le abitudini alimentari dei ceti più bassi, i quali, non potendo più sfruttare liberamente i boschi, ridussero in misura consistente il consumo di carne fornita dalla caccia e dall'allevamento di quelle specie di animali che si nutrivano dei prodotti del bosco (per esempio i maiali).

Dopo il Mille, il pane sostituì la carne e cominciò ad avere un ruolo fondamentale nell'alimentazione di base: di conseguenza, anche la coltivazione del grano divenne predominante nell'agricoltura dell'epoca. L'espansione agricola determinò profonde trasformazioni del sistema delle *curtis* e il progressivo e inesorabile disboscamento della pianura di cui ai giorni nostri si conservano soltanto tre impianti di boschi naturali: la foresta Panfilia, localizzata nel basso corso del fiume Reno, il bosco della Mesola e il Bosco Fontana (BRACCO MARCHIORI 2001).

Di molti boschi planiziali o pedecollinari è rimasto solo il toponimo: le località "Carpaneto", "Carpenedolo", "Farnè", "Farneto" nella fascia emiliana e romagnola erano formazioni dominate da Carpino, Rovere, Roverella e Farnia.

Fig. 117 – Taglialegna - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.

## Appendice: Tavole per il riconoscimento xilologico delle principali essenze rinvenute

Di seguito vengono riportate, in forma di scheda, le notizie su *habitus*, *habitat* e distribuzione delle principali essenze legnose determinate nel corso di questo studio.

Sono state inoltre illustrate sia le caratteristiche macroscopiche di ogni tipo di legno sia quelle microscopiche per il riconoscimento della specie vegetale in sezione con il microscopio ottico e lo stereomicroscopio. Inoltre la descrizione è completata dall'inserimento delle caratteristiche fisico-tecniche di ciascun legno e il loro prevalente impiego/utilizzo.

Per le specie di ambiente naturale, di ambiente umido e di quelle Coltivate/Coltivabili, è stata utilizzata la seguente simbologia:



specie di ambiente naturale



specie di ambiente umido



specie coltivate/coltivabili

<b>ADOXACEAE</b>		<i>Viburnum</i> sp.	Opio sp.
<i>Habitus</i>	Arbusto anche a foglie persistenti ( <i>V. tinus</i> ). Alto 1-4 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i> 	Presente in macchie, in boschi e siepi dal livello del mare fino alla media montagna (0-1100 m). A seconda della specie, presente in boschi umidi, in siepi e giardini o in zone più fredde. Pianta spesso coltivata.		
Caratteristiche macroscopiche	Il legno è differenziato, con albarno roseo-biancastro e durame bruno o bruno rossiccio, talvolta venato, a tessitura fine e fibratura pressochè diritta.		
Caratteristiche microscopiche	<b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa o semidiffusa. Vasi relativamente piccoli, generalmente isolati, più o meno numerosi; limite delle cerchie poco distinguibile; parenchima apotracheale. <b>Sezione tangenziale:</b> raggi 1-, 4- seriat. <b>Sezione radiale:</b> raggi eterogenei con molte file di cellule marginali erette; perforazioni scalariformi con numerose barre; in generale ispessimenti non spiralati.		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Pianta per lo più coltivata per scopi ornamentali. Il legno è molto duro e utilizzato fin dall'antichità per realizzare piccoli oggetti (es. l'uomo di Similaun aveva nella faretra 14 frecce in legno di viburno) e parti di pipe e bocchini mentre i rami freschi, flessibili venivano utilizzati per legare pacchi e confezionare cesti. <i>Tradizioni popolari</i> La denominazione deriva probabilmente dal latino ' <i>vimen</i> ', cioè vimine per la flessibilità dei rami.		

BETULACEAE		<i>Alnus sp.</i>	Ontano
<i>Habitus</i>	Arbusto o albero a foglie caduche. Alto fino a 25 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i>  	Diffuso in tutto il territorio nazionale italiano, in pianura, in collina ed in montagna fino a 800 m. Vive su terreni argillosi o sabbiosi e poveri; è fra i costituenti della vegetazione delle rive anche in ambienti inondati o paludosi; forma boschetti puri o misti con pioppi, salici e altre piante che amano l'acqua.		
Caratteristiche macroscopiche	Legno rossastro da fresco ma più scuro una volta essiccato; tessitura fine e fibratura diritta. Raggi aggregati di colore bruno visibili nelle sezioni tangenziali e trasversali.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità da diffusa a semiporosa. I pori sono numerosi, isolati o più o meno densamente raggruppati in file radiali e gruppi. Perenchima apotracheale diffuso o in brevi file tangenziali. Midollo triangolare.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> presenza, in generale, di raggi aggregati e uniseriati.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi prevalentemente omogenei; perforazioni scalariformi spesso con più di 20 barre.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	<p>Legno di media durezza e pesantezza. Si lavora e si stagiona senza difficoltà ma non si presta ad essere piegato; durabilità maggiore solo se resta permanentemente immerso in acqua.</p> <p>Sfruttato per farne pali, come combustibile, per vari lavori di falegnameria come oggetti d'intaglio o oggetti di uso quotidiano.</p> <p><i>Tradizioni popolari</i></p> <p>Il nome del genere è di probabile origine celtica (<i>al lan</i>) e significa "presso le rive". Omero lo narra come albero della resurrezione e lo colloca nell'Odissea a fianco della grotta della ninfa Calipso.</p>		

BETULACEAE		<i>Carpinus sp.</i>	Carpino
<i>Habitus</i>	Albero caducifogli. Alto fino a 15/25 metri.		
<i>Habitat e distribuzione</i>  	Si trova fino a 900 m di altitudine sulle Alpi e 1300 m sugli Appennini, presente anche nelle pianure, in mescolanza con altre Latifoglie in ambienti luminosi e ben esposti.		
Caratteristiche macroscopiche	Legname indifferenziato, di colore bianco-grigiastro o roseo bruno.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa. Vasi ellittici, rotondeggianti, a distribuzione regolare, isolati con disposizione radiale o in guppi.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi prevalentemente uni-, biserati ma anche pluriserati; altezza 20-40 assise di cellule; evidenti raggi aggregati; parenchima assiale apotracheale diffuso o anche paratracheale.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi eterogenei; perforazioni semplici; ispessimenti spiralati.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Raro il suo utilizzo come pianta ornamentale. Legno tanace e compatto utilizzato soprattutto come combustibile; da' un carbone di ottima qualità ma anche utilizzato per realizzare utensili (manici di martello, asce, ruote dentate, parti di attrezzi rurali,...); molto resistente all'usura; utilizzati anche i tronchi per farne pali diritti.		

BETULACEAE		<i>Corylus avellana</i> L.	Nocciolo comune
<i>Habitus</i>	Arbusto o piccolo albero a foglie caduche. Alto fino a 6-8 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i> 	Presente in tutte le regioni italiane spesso ai margini o all'interno dei boschi di diverso tipo della fascia collinare e montana inferiore. E' anche una specie coltivata.		
Caratteristiche macroscopiche	Il legno appena tagliato è biancastro mentre diventa bruno/rossastro chiaro da stagionato. Non ci sono differenze apprezzabili fra l'alburno ed il durame.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa. Vasi per lo più accollati, tranne nel legno estivo dove sono più isolati, e generalmente in serie radiali più o meno lunghe e sinuose con diametri poco variabili dalla zona primaverile a quella autunnale; presenza di raggi aggregati. Parenchima paratracheale scarso generalmente discontinuo, apotracheale più abbondante in sottili bande tangenziali o in brevi tratti.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi uniseriati, raramente biseriati; altezza 15-20 cellule.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi eterogenei; poche perforazioni scalariformi con 5-10 barre; rari ispessimenti spiralati nei vasi di maggiori dimensioni.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Legno di media durezza e pesantezza; abbastanza flessibile e resistente, di scarsa durabilità. Utilizzato per realizzare piccoli oggetti e lavori di intaglio e torneria, bastoni, cerchi di botte; molto apprezzato anche come combustibile soprattutto sotto forma di carbone che un tempo era adoperato per polvere pirica e per i cosiddetti carboncini da disegno.		

FAGACEAE		<i>Quercus robur</i> L.	Farnia
<i>Habitus</i>	Alberi caducifogli, alti fino a 30-40 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i>  	Pianta presente soprattutto in Italia settentrionale ed in particolare in Pianura e nelle vallate fino a 1000 m in terreni freschi, profondi, ben drenati e argillo-silicei o argillo-calcarei. In associazione con Rovere, Olmo campestre, Frassino, Acero campestre, Tiglio selvatico, Ciliegio selvatico e numerosi arbusti (Nocciolo, Biancospino, Caprifoglio, ...).		
Caratteristiche macroscopiche	Legno giallo bruno, con alburno biancastro o comunque più chiaro del durame; tessitura grossolana; raggi molto evidenti in tutte le sezioni.		
Caratteristiche microscopiche	<b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità anulare. I vasi primaverili sono molto grandi (diametro 300-500 μ) disposti su una o più file formanti un cerchio poroso, mentre i vasi autunnali sono più piccoli o isolati o disposti in gruppi orientati in senso radiale; parenchima apotracheale diffuso sia in bande diagonali uniseriate sia in bande tangenziali; raggi visibili a occhio nudo. <b>Sezione tangenziale:</b> raggi uni/pluriseriati da 1 a 5 mm di altezza. <b>Sezione radiale:</b> raggi omogenei; cristalli prismatici più o meno frequenti; presenza di perforazioni semplici.		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Durezza abbastanza elevata, pesante, duro, elastico e tenace. Utilizzato per strutture portanti per l'edilizia, costruzioni navali ed idrauliche, fondazioni, falegnameria pesante, mobili e arredamento, lista da pavimenti, dogame, traversine ferroviarie, tracciati decorativi, combustibile e carbone.		

FAGACEAE	<i>Quercus caducif.</i>	Quercia caducifolia
<i>Habitus</i>	Alberi caducifogli, alti fino a 25-40 m.	
<i>Habitat e distribuzione</i>  	Pianta diffusa in tutto il territorio nazionale italiano soprattutto in terreni ricchi, compatti, più o meno neutri e con falda freatica elevata. Si trova sia nelle zone collinari mediterranee sia nella Pianura Padana che nelle Prealpi, soprattutto nel Veneto. Costituiscono boschi in associazione con altre specie, diverse secondo l'altitudine; in pianura con Carpino bianco e Pioppo bianco; sui versanti montani e submontani con Carpino bianco.	
Caratteristiche macroscopiche	Il durame della Quercia, ben distinto dall'alburno piuttosto ampio, ha un colore marrone caldo che scurisce con il passare del tempo. I vasi primaverili sono ben visibili ad occhio nudo e sono distribuiti in modo da formare un cerchio poroso. I raggi, molto grandi e ben visibili, danno luogo nelle sezioni longitudinali radiali a delle strisce biancastre lucenti dette svecchiature.	
Caratteristiche microscopiche	<b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità anulare. I vasi primaverili sono molto grandi (diametro 300-500 $\mu$ ) disposti su una o più file e formanti un cerchio poroso mentre i vasi autunnali sono molto piccoli, disposti a forma di cono capovolto. Parenchima abbondante, paratracheale ed apotracheale diffuso oppure disposto in bande tangenziali. Raggi pluriseriati molto larghi. <b>Sezione tangenziale:</b> i raggi possono essere o uniseriati o pluriseriati, questi ultimi molto alti (fino a 5 mm) e larghi anche più di 25 file di cellule (oltre 1 mm). <b>Sezione radiale:</b> raggi omogenei; perforazioni semplici; presenti numerosi cristalli; punteggiature raggio-vasi grandi ed ellittiche; numerose tille nel lume dei vasi.	
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Il legno è pesante, duro, elastico e tenace, resistente agli sforzi, di abbastanza ben lavorabile, stagionatura molto lenta con la tendenza a fendersi per i grossi e numerosi raggi parenchimatici. Durabilità elevata sia all'asciutto che immerso in acqua, tollera bene anche l'alternanza di secco ed umido. Uno dei legni più ricercati per le costruzioni navali ed edili ma utilizzato anche per costruire mobili, manici per zappe, doghe per le botti, traverse per le ferrovie o come semplice legna da ardere. Le ghiande vengono usate come alimento per gli animali. <b>Tradizioni popolari</b> Pianta sacra ai Druidi, che la veneravano insieme al vischio che cresceva abbondante sui suoi rami.	

JUGLANDACEAE		<i>Juglans regia</i> L.	Noce comune
<i>Habitus</i>	Albero caducifoglio di grandi dimensioni. Alto 10-15 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i> 	Pianta diffusa in tutta Italia, dalla pianura all'orizzonte montano inferiore (0-1200 m). Pianta coltivata per i suoi frutti ed il legno.		
Caratteristiche macroscopiche	Legno dal bruno-chiaro al marrone intenso; albarno e durame sono indifferenziati a volte con venature nerastre apprezzate per il loro effetto decorativo.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa-semi diffusa. Vasi poco numerosi, ellittico-rotondeggianti, isolati o in catene di 2-3 eccezionalmente 4 elementi, per lo più radiali, (con distribuzione generale regolare); diametro progressivamente decrescente dalla zona primaverile alla zona tardiva (diametro medio 100-200 <math>\mu</math>), parenchima assiale di tipo paratracheale sia diffuso che in brevi linee o catene discontinue.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi uni- e pluriseriati (per lo più 3-4 serati, uneccezionalmente 5-seriati); i raggi più grossi sono fusiformi o lenticolari, alti fino a 20-30 cellule con alle estremità cellule apicali triangolari più grandi.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi eterogenei e omogenei; vasi a parete trasversale a perforazione semplice e lume spesso occluso da tille; frequenti cristalli prismatici solitari nelle cellule parenchimatice e nelle cellule dei raggi.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Viene ritenuto uno dei migliori legni da lavoro italiani, stabile se stagionato, duro e pesante ma non troppo flessibile; buona durata. Utilizzato per lo più per la realizzazione di mobilio ed arredamenti in genere; bocce ed altri articoli torniti; impugnature di pistole e fucili, ecc.		

OLEACEAE		<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Frassino comune
<i>Habitus</i>	Albero caducifoglio, alto da 2 fino a 40 m, a seconda della specie.		
<i>Habitat e distribuzione</i> 	Albero dei terreni fertili, freschi e profondi. Non forma delle popolazioni pure ma si trova disseminato nelle foreste fino all'altitudine limite di 1700 m; in pianura è in associazione con le Querce (soprattutto Farnia), ed il Carpino mentre in montagna con il Faggio e l'Abete. In passato era anche coltivato per il suo fogliame da foraggio.		
Caratteristiche macroscopiche	Il legno si presenta di colore bianco, leggermente venato longitudinalmente, a volte brunastro nel cuore.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità anulare. I pori sono di diverse dimensioni: i vasi primaverili sono generalmente più grandi mentre quelli tardivi sono isolati e disposti in corte file radiali o piccoli gruppi; presenza di parenchima paratracheale vasicentrico o in corte bande tangenziali.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi generalmente da bi- a triseriati fino a 20 cellule di altezza.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi abbastanza omogenei; assenza di fibrotracheidi; presenza di perforazioni semplici e di cristalli prismatici nelle cellule.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Legno elastico, flessibile e tenace, mediamente duro e pesante. Molto ricercato e utilizzato per vari tipi di produzioni fra cui quelle di elementi navali (remi, timoni, ...), sportivi (racchette da tennis, sci, archi, ...), per vari oggetti di falegnameria (barili e tini, piedi di seggiole, giochi, mobili, ...), ecc.		

OLEACEAE		<i>Fraxinus sp.</i>	Frassino
<i>Habitus</i>	Albero caducifoglio, alto da 2 fino a 40 m, a seconda della specie.		
<i>Habitat e distribuzione</i> 	Presente in boschi misti dal livello del mare sino a 700/1500 m, a seconda della specie.		
Caratteristiche macroscopiche	Aburno e durame appena differenziati: il primo appare bianco roseo mentre il secondo è bruno chiaro biancastro. Talvolta il durame è del tutto irregolare e nerastro quando alterato per avanzato attacco di funghi. Fibratura dritta e tessitura piuttosto grossolana.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità zonata. Vasi molto grandi (diametro tra 200 e 260 µm) per lo più isolati, visibili ad occhio nudo nella zona primaverile mentre nella zona tardiva sono meno numerosi e più piccoli; parenchima paratracheale abbondante, aliforme o confluyente.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi uniseriati con altezza variabile fino a 10 cellule e pluriseriati alti sino a 15-20 cellule.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi omogenei; perforazioni semplici.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Legno mediamente pesante, semiduro, compatto, molto elastico e flessibile, tenace e resistente agli sforzi. Utilizzato per realizzare attrezzi e arnesi, articoli sportivi (bastoni da hockey, mazze da baseball, ...), parti in legno di macchine agricole, opere curvate dei mobili, parti di barche, ...		

ROSACEAE		<i>Sorbus sp.</i> L.	Sorbo
<i>Habitus</i>	Piccoli alberi o arbusti a foglie caduche. Alti fino a 12-15 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i> 	Presente in tutto in territorio italiano in boschi di Latifoglie, radure e cespuglieti dalla collina fino all'alta montagna. Alcune specie sono coltivate.		
Caratteristiche macroscopiche	Il legno presenta un albarno bianco-giallastro o rosa chiaro e durame bruno-rossiccio ma la distinzione fra le due parti non è netta.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa. I vasi sono abbastanza numerosi e piccoli (diametro 20-50 µm), distribuiti regolarmente isolati o a coppie (soprattutto all'inizio della cerchia annuale); il limite delle cerchie risulta flessuoso; raggi sottili e numerosi.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi per lo più biseriati (ma anche uni- e triseriati) con un'altezza massima di 25 cellule.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi omogenei; perforazioni semplici a volte reticolate; ispessimenti spiralati poco abbondanti o rari.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Legno molto duro e pesante, omogeneo, resistente, durevole all'asciutto ma facilmente alterabile dall'umidità; utilizzato per navette e spole da tessitura, torneria, intaglio, piccole scultura, arnesi vari e manici.		

SALICACEAE		<i>Populus sp. L.</i>	Pioppo
<i>Habitus</i>	Albero caducifoglio. Alto fino a 20-30 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i>  	Presente in tutto il territorio italiano dalla pianura all'alta collina fino alla media montagna (1500 m). Predilige terreni alluvionali, profondi, "freschi", permeabili, con un certo grado di umidità; si trova infatti in aree lungo fiumi e torrenti o in boschi mesofili a latifoglie decidue o in boschi mesoigrofilo con Carpino, Castagno, Frassino e Salice.		
Caratteristiche macroscopiche	Legno biancastro, talvolta può assumere colore scuro tendente al bruno o roseo giallastro che scompare con la stagionatura. Vasi e raggi invisibili a occhio nudo. Tessitura da media a grossolana.		
Caratteristiche microscopiche	<b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa o semidiffusa. I vasi sono ellittici, raramente tondeggianti, piccoli (50-100 µm), uniformemente distribuiti all'interno di ogni anello di accrescimento con dimensioni di poco variabili dalla zona primaverile a quella tardiva; pori isolati, disposti in gruppi o in catene radiali di 3-5 elementi; limite degli anelli di crescita distinto o indistinto a seconda della variazione di diametro dal legno primaverile a quello estivo; parenchima assiale di tipo apotracheale, raramente diffuso, spesso in bande tangenziali uniseriate al limite della zona tardiva. <b>Sezione tangenziale:</b> raggi uniseriati con altezza media di 10-15 cellule. <b>Sezione radiale:</b> raggi omogenei; perforazioni semplici.		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Il legno si presenta chiaro, tenero e molto leggero, non molto resistente agli sforzi, omogeneo ed elastico, di facile lavorazione, in genere stagiona bene e rapidamente, però poco durevole. Viene usato principalmente in falegnameria corrente come compensato, tavolate, imballaggi e cornici, lana di legno, pannelli di fibre e trucioli ma anche come cellulosa per la carta. <i>Tradizioni popolari:</i> Il nome deriva dal termine con cui i Romani designavano queste piante, "arbor populi", cioè albero del popolo.		

SALICACEAE		<i>Salix sp.</i> L.	Salice
<i>Habitus</i>	Arbusto o albero caducifoglio. Alto dai 6 ai 25 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i> 	Presente in tutto il territorio nazionale italiano dalla pianura alla collina, fino alla fascia montana (0-1200 m). Pianta tipica delle zone umide e dei luoghi di sponda lungo i corsi d'acqua.		
Caratteristiche macroscopiche	Il legno è di colore bianco-rossiccio.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa. I vasi sono piccoli (50-100 µm) con sezione da circolare a subpoligonale, distribuiti uniformemente all'interno dell'anello di crescita; le dimensioni dei pori cambiano poco o nulla dalla zona primaverile a quella estiva e disposti isolati o in gruppi di brevi file radiali; parenchima apotracheale sapsro e pure terminale in bande uniseriate discontinue.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi uniseriati, altezza media 10-15 cellule.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi eterogenei con 1-2 file di cellule erette marginali; perforazioni semplici; punteggiature raggio-vaso grandi.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Legno leggero, tenero, poco resistente, di scarsa durata e di lavorazione agevole; utilizzato per realizzare oggetti di artigianato, falegnameria, imballaggi, zoccoli, fiammiferi, compensati, pasta per la carta, ecc.		

SAPINDACEAE		<i>Acer campestre</i> L.	Acero oppio
<i>Habitus</i>	Albero caducifoglio, più raramente arbusto, alto 2-20 m.		
<i>Habitat e distribuzione</i>  	Presente nei boschi mesofili, dalla pianura alla fascia montana inferiore. In Italia è presente su tutto il territorio nazionale, tranne in alta montagna e nelle zone più aride della fascia mediterranea. In Emilia Romagna è presente come specie accompagnatrice di diversi tipi di boschi (Quercocarpineto, boschi di Roverella e di Carpino nero).		
Caratteristiche macroscopiche	<p>Il legno è roseo-biancastro o bruno-roseo chiaro, non chiaramente differenziato. Gli anelli sono ben marcati, malgrado non vi sia contrasto di colore tra il tessuto primaverile e quello autunnale. I raggi midollari sono piuttosto sottili mentre i vasi sono pressoché invisibili.</p>		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità diffusa. I vasi sono numerosi (100 per mm<sup>2</sup>), per lo più isolati o allineati in corte file radiali di 4-6 elementi con una distribuzione abbastanza uniforme nell'anello. I raggi midollari sono sottili e larghezza uniforme. Il parenchima assiale è raro, sparso, apotracheale diffuso, occasionalmente paratracheale e raramente terminale.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi da uni- a 5-seriati con larghezza max 30-60 µm e altezza non oltre i 500 µm.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi omogenei; ispessimenti spiralati non abbondanti; perforazioni semplici.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	<p>Legno è duro, di media pesantezza, tenace e resistente ma di difficile fenditura e durabilità variabile. Utilizzato per realizzare oggetti di uso domestico, elementi per costruzioni edili, manichi ed attrezzi agricoli, piccoli mobili o pezzi decorativi, strumenti musicali ed anche come tutore vivo della vite o coltivato nelle siepi. Il legno è un ottimo combustibile. Le foglie sono un buon foraggio per pecore e capre.</p>		

ULMACEAE		<i>Ulmus sp.</i>	Olmo
<i>Habitus</i>	Pianta arborea od arbustiva, caducifoglie. Altezza da 2 a 20 metri.		
<i>Habitat e distribuzione</i>  	Presente in tutto il territorio italiano dalla pianura fino alla media montagna (0-1200 m.). Diffusa in boschi misti o cespuglieti, ma anche utilizzata, un tempo, come tutore delle viti. In particolare <i>U. minor</i> è presente in Emilia-Romagna nei boschi di Farnia, Rovere, Cerro, Castagno, ma negli ultimi anni ha subito notevoli danni a causa della grafiosi.		
Caratteristiche macroscopiche	Alburno di colore bianco-giallastro mentre il durame è ben distinto e di colore bruno-rossiccio.		
Caratteristiche microscopiche	<p><b>Sezione trasversale:</b> legno a porosità anulare.  Nel legno primaverile presenza di 1-3-4 file di pori (diametro 200-250 µm) mentre nel legno estivo i vasi (diametro 50 µm) sono raggruppati in gruppi di 2-15 elementi, disposti in bande tangenziali sinuose; parenchima paratracheale abbondante nel legno estivo e anche fra i gruppi di vasi del legno estivo; raggi abbastanza sottili, disuguali, molto numerosi lungo il limite dell'anello di crescita; passaggio legno iniziale-finale brusco.</p> <p><b>Sezione tangenziale:</b> raggi generalmente 3-, 4-, 5-seriati, occasionalmente più stretti o un poco più larghi; altezza da 15 a 40 cellule.</p> <p><b>Sezione radiale:</b> raggi solitamente omogenei, talora debolmente eterogenei, con 1 fila di cellule quadrate marginali; perforazioni semplici; ispessimenti spiralati abbondanti; tille presenti a volte nei vasi primaverili.</p>		
Caratteristiche tecnologiche e impieghi	Legno pregiato, pesante, duro, elastico e molto resistente, durevolezza elevata. Lavorabilità mediocre: adatto per costruzioni idrauliche in ambienti umidi, utilizzato per realizzare elementi di falegnameria, mobili e pavimenti in legno, oggetti torniti, casalinghi, tracciati decorativi, ecc.		

## BIBLIOGRAFIA

ACCORSI *et al.*, 1978

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, *Modello di schede palinologiche di Pini italiani (Pinus cembra L., Pinus pinea L., Pinus sylvestris L. subsp. sylvestris L. ecotipo emiliano)* in *Arch. Bot. Biogeogr. It.*, 54, 1978, pp. 65-101.

ACCORSI *et al.*, 1989

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, *Segni palinologici, antraco-xilologici e carpologici dell'azione antropica sul paesaggio vegetale olocenico in Emilia Romagna* in *Memorie della Società Geologica Italiana*, XLII, 1989, pp. 95-108.

ACCORSI *et al.*, 1994

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, G. RANDAZZO, *Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalinologica: S 205 - Pinus pinea L.* in *Aerobiologia*, 10, 1994, pp. 97-111.

ACCORSI *et al.* 1997

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, A.M. MERCURI, C. RIVALENTI, G. TREVISAN GRANDI, *Holocene forest pollen vegetation of the Po Plain - Northern Italy (Emilia Romagna Data)*, in *Allionia*, 34, 1996, pp. 233-275.

ACCORSI *et al.* 1998

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, R. CARAMIELLO, *L'archivio archeobotanico: applicazione dell'archivio al sito archeologico di Trino Vercellese 130 m S.L.M.; 45° 12' lat. N 8° 18' long. E (Vercelli - Piemonte, Nord - Italia)*, in "S. Michele di Trino (VC). Dal villaggio romano al Castello Medioevale", (a cura di M.M. Negro Ponzi Mancini), All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 601-619.

ACCORSI *et al.*, 1999

C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, L. FORLANI, A.M. MERCURI, G. TREVISAN GRANDI, *An overview of Holocene forest pollen flora/vegetation of the Emilia Romagna region - Northern Italy* in *Archivio Geobotanico*, 5 (1-2), 1999, pp. 3-27.

ALBANI *et al.*, 2007

A.D. ALBANI, R. SERANDREI-BARBERO, S. DONNICI, *Foraminifera as ecological indicators in the Lagoon of Venice, Italy* in *Ecological Indicators*, 7, 2007, pp. 239-253.

ALBEROTANZA *et al.*, 1977

L. ALBEROTANZA, R. SERANDREI-BARBERO, V. FAVERO, *I sedimenti olocenici della Laguna di Venezia (bacino settentrionale)* in *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 96, 1977, pp. 243-269.

ANDERBERG, 1994

A.L. ANDERBERG, *Atlas of seeds. Part 4: Resedaceae-Umbelliferae*, Swedish Museum of Natural History, Stockholm 1994.

ANDERSEN, 1979

S.T. ANDERSEN, *Identification of wild grass and cereal pollen in Danmarks Geol. Undersøgelse, Arbog*, 1978-1979, pp. 69–92.

ANOE' *et al.*, 1984

N.ANOE', D.CALZAVARA, L.SALVIATO, *Flora e vegetazione delle barene. Note e schede in Società Veneziana di Scienze Naturali Lavori*, Vol. IX, Venezia 1984.

AROBBA, CARAMIELLO, 2003

D. AROBBA, R. CARAMIELLO, *Manuale di archeobotanica. Metodiche di recupero e studio*, Franco Angeli, Milano 2003.

ASOLATI, CRISAFULLI, 2005

M. ASOLATI, C. CRISAFULLI, *Le monete*, in *Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 157-162.

BADIALI, 1999

F. BADIALI, *Cucina medievale italiana. Stupor Mundi*, Bologna 1999.

BAGNARESI, 1993

U. BAGNARESI, *Alberi e Arbusti dell'Emilia Romagna. Azienda regionale delle foreste dell'Emilia Romagna*, 1993,

BALDONI, GIARDINI, 1986

R. BALDONI, G. GIARDINI, *Coltivazioni erbacee*, Bologna 1986.

BANDINI MAZZANTI *et al.* 1992

BANDINI MAZZANTI M., ACCORSI C. A., FORLANI L., MARCHESINI M., TORRI P. *Semi e frutti dalla Ferrara basso medioevale*, in: GELICHI G. (a cura di), *Ferrara prima e dopo il castello*, Ferrara, 1992, pp.118- 133.

BANDINI MAZZANTI *et al.*, 2000

M. BANDINI MAZZANTI, G. BOSI, M. MARCHESINI, A.M. MERCURI AND C.A. ACCORSI, *Quale frutta circolava sulle tavole emiliano-romagnole nel periodo romano? Suggestimenti dai semi e frutti rinvenuti in siti archeologici*, in *Atti Società Naturalisti e Matematici di Modena*, 131, 2000, p. 63-92.

BANDINI MAZZANTI *et al.* 2005

M. BANDINI MAZZANTI, G. BOSI, A. M. MERCURI, C. A. ACCORSI, C. GUARNIERI, *Plant use in a city in Northern Italy during the late Medieval and Renaissance periods: results of the archaeobotanical investigation of "The Mirror Pit" (14 -15 century A.D.) in Ferrara*, in *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 2005, pp. 442-452.

BAUMANN, 1993

H. BAUMANN, *The Greek plant world in Myth, Art and Literature*, Portland 1993.

BEIJERINCK, 1947

W. BEIJERINCK, *Zadenatlas der Nederlandsche Flora*, Wageningen 1947.

BEHRE, 1986

K. E. BEHRE, *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, A.A. Balkema, Rotterdam 1986.

BELDEROK, 2000

B. BELDEROK, *Developments in bread-making processes*, in *Plant foods for Human Nutrition*, 55, 2000, pp. 1-14.

BERGLUND, 1986

B.E. BERGLUND (ed.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons, Chichester 1986.

BERGLUND, RALSKA-JASIEWICZOWA 1986

B.E. BERGLUND, M. RALSKA-JASIEWICZOWA, *Pollen analysis and pollen diagrams* in B.E. Berglund (Ed.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, John Wiley & Sons, Chichester 1986, pp. 455-484.

BERTOLANI MARCHETTI, 1963

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Analisi palinologiche in relazione a reperti paleontologici al Monte Cimone (Appennino Tosco Emiliano)* in *Giorn. Bot. Ital.*, 70, 1963, pp. 578-586.

BERTOLANI MARCHETTI, 1966

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Vicende climatiche e floristiche dell'ultimo glaciale e del postglaciale in sedimenti della laguna Veneta* in *Mem. Biogeogr. Adriatica*, 7, 1966, pp.193-225.

BERTOLANI MARCHETTI, 1968

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Ricerche palinologiche in relazione agli eventi climatici in epoca storica* in *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 99, 1968, pp. 3-11.

BERTOLANI MARCHETTI, 1982

D. BERTOLANI MARCHETTI, *Vicende climatiche passate e attuali alla luce di recenti ricerche*, in *Atti del Primo Convegno di Meteorologia Appenninica*, a cura di G. ZANELLA, Reggio Emilia, pp. 613-625.

BERTOLDI 2000

R. BERTOLDI, *Storia del popolamento vegetale della pianura del Po*, in C. Ferrari, L. Gambi (a cura di), *Un Po di terra. Guida all'ambiente della bassa pianura padana e alla sua storia*, Reggio Emilia 2000, pp. 37-61.

BEUG, 1961

H.-J BEUG, *Leitfaden der pollenbestimmung*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1961.

BEUG, 2004

H.-J BEUG, *Leitfaden der pollenbestimmung für mitteleuropa und angrenzende gebiete*. Pfeil, München 2004.

BIGNARDI 1978

A. BIGNARDI, *Le campagne emiliane nel Rinascimento e nell'età barocca*, Sala Bolognese.

BINI *et al.*, 2003

C. BINI, M. BONARDI, S. DONNICI, A. LEZZIERO, P. MOZZI, R. SERANDREI BARBERO, *An overconsolidated palaeosol layer underlying the Venice Lagoon: the Caranto* in Proceedings INQUA Congress, Reno, Nevada (USA), July 2003 (Abstract).

BIRKS *et al.* 2016

H.J.B. BIRKS, V.A. FELDE, A.E. BJUNE, J-A. GRYTNES, H. SEPPÄ, T. GIESECKE, *Does pollen-assembly richness reflect floristic richness? A review of recent developments and future challenges*, Review of Palaeobotany and Palynology, 228, 2016, pp. 1-25.

BOIS 1928

D. BOIS, *Les plantes alimentaires chez tous les peuples et a travers les ages*, Paul Lechevalier Editeur, Paris 1928.

BOSI *et al.* 2006

G. BOSI, M. BANDINI MAZZANTI, A.M. MERCURI, G. TREVISAN, GRANDI, P. TORRI, C.A. ACCORSI, C. GUARNIERI, C. VALLINI, F. SCAFURI, *Il Giardino delle Duchesse del Palazzo Ducale Estense di Ferrara da Ercole I (XV sec.) ad oggi: basi archeobotaniche e storico archeologiche per la ricostruzione del giardino*, in *The archeology of crop fields and gardens*, J.P. Morel, J.T. Juan, J.m C. Matamala (Eds.), Proceedings of the 1st Conference on Crop Fields and Gardens Archaeology, Barcelona (Spain), 1-3 June 2006, Bari 2006, pp. 103-127.

BORRELLO 2011

M.A. BORRELLO, *Du paysage en préhistoire: données et approches méthodologiques*, in *Paysage...Landschaft...Paesaggio... L'impact des activités humaines sur l'environnement du Paléolithique à la période romaine*, Cahiers d'archéologie romande 120, Lausanne 2011.

BOTTEMA, 1992

S. BOTTEMA, *Prehistoric cereal gathering and farming in the Near East: the pollen evidence* in *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 7, 1992, pp. 21-23.

BRACCO, MARCHIORI 2001 a

F.BRACCO, S.MARCHIORI., *Aspetti floristici e vegetazionali*. In: La Posta A., *Le Foreste della Pianura Padana. Un labirinto dissolto*. Ministero dell'ambiente, Museo Friulano di Storia naturale, Udine 2001, p. 17-49

BRACCO, MARCHIORI 2001 b

F.BRACCO, S.MARCHIORI, *Il Bosco della Fontana*. In: La Posta A., *LeForeste della Pianura Padana. Un labirinto dissolto*. Ministero dell'ambiente, Museo Friulano di Storia naturale, Udine 2001, p. 41-44

BRACCO, MARCHIORI 2001 c

F.BRACCO, S. MARCHIORI, *La Foresta Panfilia*. In: La Posta A., *Le Foreste della Pianura Padana. Un labirinto dissolto*. Ministero dell'ambiente, Museo Friulano di Storia naturale, Udine 2001, p. 44

BRACCO, MASON 2001

F.BRACCO, F.MASON, Introduzione. In: La Posta A., Le Foreste della Pianura Padana. Un labirinto dissolto. Ministero dell'ambiente, Museo Friulano di Storia naturale

BROWN *et al.* 2015

T.A. BROWN, E. CAPPELLINI, L. KISTLER, D.L. LISTER, H.R. OLIVEIRA, N. WALES, A. SCHLUMBAUM, *Recent advances in ancient DNA research and their implications for archaeobotany*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 24, 2015, p. 207.

BUONINCONTRI *et al.*, 2007

M. BUONINCONTRI, G. DI FALCO, D. MOSER, D. DONNINI, DI PASQUALE, *Il castello di Miranduolo (Siena): dati archeobotanici per il X-XI secolo*, in *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici Modenesi*, Vol. 137, (2006), pp. 355-372.

BUURMAN, 1969

P. BUURMAN, *Pollen analysis of Holocene and Pleistocene sediments in the neighbourhood of Portogruaro (Venezia) – Italy*, in *Mem. Biogeogr. Adriatica* 8, 1969, pp. 41-45.

CAMUFFO, 1993

D. CAMUFFO, *Analysis of the sea surges at Venice from A.D. 782 to 1990*, in *Theoretical and Applied Climatology*, 47, 1993, pp. 1-14.

CANALI *et al.*, 2007

G. CANALI, L. CAPRARO, S. DONNICI, F. RIZZETTO, R. SERANDREI-BARBERO, L. TOSI, *Vegetational and environmental changes in the eastern Venetian coastal plain (Northern Italy) over the past 80,000 years* in *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253, 2007, pp. 300-316.

CANEVA, 2005

G. CANEVA (a cura di), *“La Biologia Vegetale per i Beni Culturali”*, Vol. II, Conoscenza e Valorizzazione, Nardini Editore, Firenze 2005.

CARAMIELLO *et al.*, 1992

R. CARAMIELLO, M. FIORAVANTI, A. GRIFFA, N. MACCHIONI, L. UZIELLI, A. ZEME, *Analisi e conservazione del materiale ligneo degli scavi di Ercolano: problematiche e primi risultati* in *Allionia*, 31, 1992, pp. 47-60.

CARAMIELLO, AROBBA 2003

R. CARAMIELLO, D. AROBBA, *Analisi palinologiche*, in R. Caramiello, D. Arobba, F. Angeli (a cura di), *Manuale di archeobotanica – Metodiche di recupero e studio*, Milano 2003, pp. 67-113.

CARDARELLI, MALNATI 2003

A. CARDARELLI, L. MALNATI (a cura di), *Atlante dei Beni Archeologici della Provincia di Modena. Volume I, Pianura*, Firenze 2003.

CARDARELLI, MALNATI 2009

A. CARDARELLI, L. MALNATI (a cura di), *Atlante dei Beni Archeologici della Provincia di Modena. Volume III, Collina e Alta Pianura*, I-II, Firenze 2009.

CARRA 2013

M. CARRA, *Le indagini archeobotaniche nell'area dell'Emilia orientale e della Romagna*, in J. De Grossi Mazzorin, A. Curci, G. Giacobini (a cura di), *Economia e ambiente nell'Italia padana dell'età del Bronzo. Le indagini bioarcheologiche*, Bari 2013, pp. 329-356.

CASTELLETTI 1990

L. CASTELLETTI, *Legni e carboni in archeologia* in *Scienze in archeologia*. Il Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata all'archeologia, Certosa di Pontignano, Siena, 7-19 novembre 1988, All'Insegna del Giglio, Firenze 1990, pp. 321-394.

CASTELLETTI, CASTIGLIONI, ROTTOLI 2001

L. CASTELLETTI, E. CASTIGLIONI, M. ROTTOLI, *L'agricoltura dell'Italia settentrionale dal Neolitico al Medioevo*, in *Le piante coltivate e la loro storia. Dalle origini al transgenico in Lombardia nel centenario della riscoperta della genetica di Mendel*, O. Failla, G. Forni (Eds.), Milano, Franco Angeli, 2001, p. 33-84.

CASTELVETRO, 1614

G. CASTELVETRO, *Breve racconto di tutte le radici di tutte le erbe e di tutti i frutti che crudi o cotti in Italia si mangiano*, Gianluigi Arcari Editore, Mantova 1988.

CASTIGLIONI *et al.* 1997

GB. CASTIGLIONI, R. AJASSA., C. BARONI, A. BIANCOTTI, A. BONDESAN, M. BONDESAN, G. BRANCUCCI, D. CASTALDINI, E. CASTELLACCIO, A. CAVALLIN, F. CORTEMIGLIA, GC. CORTEMIGLIA, M. CREMASCHI, C. ELMI, V. FAVERO, R. FERRI, F. GANDINI, G. GASPERI, R. ZORZIN, 1997/01/01 - *Carta Geomorfologica della Pianura Padana. 3 Fogli alla scala 1:250.000 ER*

CASTIGLIONI, PELLEGRINI 2001

G.B. CASTIGLIONI, G.B. PELLEGRINI, (a cura di) *Note illustrative della Carta Geomorfologica della Pianura Padana*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., Suppl. IV, pp. 207 (2001).

CASTIGLIONI *et al.* 2001

E. CASTIGLIONI., M. COTTINI, M. ROTTOLI, *I resti archeobotanici*. In: Brogiolo G.P., Castelletti L. (a cura di), *Archeologia a Monte Barro II*. Gli scavi 1990-97, p. 223-248

CATARSI *et al.*, 2006

M. CATARSI, M. MARCHESINI, L. USAI, *Cibo salute a Parma nel Medioevo*, in "Vivere il Medioevo, Parma al tempo della Cattedrale", Silvana Editoriale, Milano, pp. 124-129.

CATTABIANI, 1996

A. CATTABIANI, *Florario - Miti leggende e simboli di fiori e piante*, Mondadori 1996.

CATTANI, 1994

L. CATTANI, *Prehistoric environments and sites in the Eastern Alps during the Late Glacial and Postglacial* in *Preistoria Alpina*, 28, 1994, pp. 61-70.

CATTANI, MARCHESINI 2010

M. CATTANI, M. MARCHESINI, *Economia e gestione del territorio nell'età del Bronzo: le radici della civiltà contadina*, in M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (a cura di), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, Bologna 2010, pp. 231-243.

CATTANI, MARCHESINI, MARVELLI 2010

M. CATTANI, M. MARCHESINI, S. MARVELLI (a cura di), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, Bologna 2010.

COTTINI, ROTTOLI 2001

M. COTTINI, M. ROTTOLI, *Reperti archeobotanici*, in *Archeologia urbana a Savona: scavi e ricerche nel complesso monumentale del Priamar. Il.2. Palazzo della Loggia (scavi 1969-1989). I materiali*, C. Varaldo (Ed.), Bordighera (Savona), Istituto Internazionale di Studi Liguri, 2001, pp. 519-528.

CORBETTA *et al* 1982

F. CORBETTA, A.L. CENSONI ZANOTTI, B. MINERVI, *Vegetazione e aspetti selvicolturali*. In: F. CORBETTA, A.L. CENSONI ZANOTTI (ET AL.), *La Foresta Panfilia o Bosco di S. Agostino*, Regione Emilia-Romagna, Bologna 1982, p. 17-41

DAL CORSO, KIRLEIS 2015

M. DAL CORSO, W. KIRLEIS, *Analisi palinologica del bacino umido a N-E del sito arginato di Fondo Paviani (Legnago, Verona) – Scavi Università di Padova 2007-2012*, in G. Leonardi, V. Tinè (a cura di), *Preistoria e Protostoria del Veneto (Studi di Preistoria e Protostoria 2)*, Firenze 2015, pp. 707-713.

DALLA FIOR, 1940

G. DALLA FIOR, *Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina*, in Ristampa da *Mem. del Mus. St. Nat. Venezia Trident.*, 20, 1940, pp. 1-159.

D'AGOSTINO *et al.*, 2008

M. D'AGOSTINO, L. FOZZATI, A. LEZZIERO, M. MARCHESINI, S. MEDAS, *Il paesaggio costiero antico nella laguna nord di Venezia: recenti acquisizioni dall'archeologia subacquea* in *Terre di Mare Atti Convegno Intern. Trieste*, pp. 167-175.

DAVIS 1993

L.W. DAVIS, *Weed seeds of the Great Plains, Kansas* 1993.

DELORIT 1970

R.J. DELORIT, *An illustrated taxonomy manual of weed seeds*, Agronomy Publications Wisconsin 1970.

DENDRODATA, 2005

*Indagini xilotomiche, datazioni dendrocronologiche e radiometriche col C<sup>14</sup> delle strutture lignee dello scavo archeologico nel capannone 103 dell'Arsenale di Venezia (2005).* Relazione. Archivio della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto - NAUSICAA, Venezia.

DESANTIS *et al.*, 2004

P. DESANTIS, M. BIGONI, P. FACCENDA, F. FINOTELLI, (a cura di), *Anzola prima dell'Emilia: più di tremila anni fa...un villaggio sulle sponde della Ghironda: materiali e studi dalla terramara di Anzola*, Guida alla Mostra, Anzola dell'Emilia 2004.

DE ROUGEMONT, 2002

G. DE ROUGEMONT, *Guida delle piante di uso comune per la salute e l'alimentazione*, Franco Muzzio Editore, Padova 2002.

DIMBLEBY, 1985

G.W. DIMBLEBY, *The palynology of archaeological sites*, Academic Press, London 1985.

DIVORA, CASTELLETTI 1994

A. DI VORA, L. CASTELLETTI, *Indagine preliminare sull'archeologia della vite (Vitis vinifera L.) in base ai caratteri diagnostici del vinacciolo* in *Riv. Archeol. Antica Prov. e Dioc. Como*, 176, 1994, pp. 333-358.

DORIGO 1994

W. DORIGO, *Venezie sepolte nella terra del Piave. Duemila anni fra il dolce e il salso*, Roma 1994.

DORIGO 1995

W. DORIGO, *Fra il dolce e il salso: origini e sviluppi della civiltà lagunare* in *La laguna di Venezia*, G. Caniato, E. Turri, M. Zanetti (Eds.), Verona 1995, pp. 137-191.

DORIGO, 2003

W. DORIGO, *Venezia Romanica. La formazione della città medioevale fino all'età gotica*, Voll. I-II, Venezia 2003.

DUCOMET, 1917

V. DUCOMET, *Les Plantes Alimentaires Sauvages*, Paris 1917

DURANTE, 1585

C. DURANTE, *Herbario Novo*, 1585.

ERDTMAN, 1960

G. ERDTMAN. *The Acetolysis Method. A Revised Description*. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 154, 1960 pp.561-564.

FAEGRI, IVERSEN, 1989

K. FAEGRI, J. IVERSEN, *Textbook of Pollen analysis*, 4° ed., K. Faegri, P.E. Kaland, K. Krzywinski (Eds.), Chichester 1989.

FERRARI 1980

C. FERRARI, *Il litorale in Flora e vegetazione dell'Emilia Romagna*, Bologna 1980, pp. 30-44.

FLANDRIN, MONTANARI 1996

J. L. FLANDRIN, M. MONTANARI, *Storia dell'alimentazione*, Laterza, Roma-Bari 1996.

FOLLIERI, 1983

M. FOLLIERI, *L'agriculture des plus anciennes communautés rurale d'Italie*, in Colloque International du C.N.R.S. *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Montpellier 1983, pp. 243-247.

FOLLIERI, CASTELLETTI, 1988

M. FOLLIERI, L. CASTELLETTI, *Palaeobotanical reserach in Italy in Il Quaternario*, 1, 1988, pp. 37-41.

FONTANA *et al.*, 2008

A. FONTANA, P. MOZZI, A. BONDESAN, *Alluvial megafans in the Venetian–Friulian Plain (north-eastern Italy): evidence of sedimentary and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene in Quaternary International*, 189, 2008, pp. 71-90.

FORLANI *et al.*, 1992

L. FORLANI, C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, M. MARCHESINI, R. BANDIERI, *Legni e carboni dalla Ferrara basso medioevale*, in *Ferrara prima e dopo il Castello*, (a cura di S. Gelichi), Spazio Libri ed., Ferrara 1992, pp. 138-150.

FORLANI *et al.* 1993

L.FORLANI, M.MARCHESINI, A.MANCINI, *Il bosco medievale di Concordia (20 m s.l.m, Modena-Nord Italia). Primi dati xilologici*, *Giornale Botanico Italiano*, Vol.127, n°3, 1993, p. 683

FORLANI *et al.* 1996

L.FORLANI , S.MARVELLI, A.MANCINI, M.MARCHESINI, *The Holocene sequence of the Cava Olmi (Calderara di Reno, Bologna- Northern Italy; 30 m a.s.l.)*, in *Allonia*, vol.34, *Bollettino del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino*, 1996, p. 357-362

FORLANI *et al.*, 1999

L. FORLANI, A. MANCINI, M. MARCHESINI, *I manufatti lignei rinvenuti nella bonifica*, in *Il tardo Medioevo ad Argenta - Lo scavo di via Vinarola-Aleotti*, a cura di C. GUARNIERI, Firenze 1999, pp. 172-182.

FORLANI, MARCHESINI, 1994

L. FORLANI, M. MARCHESINI, *Reperti antraco-xilologici, dall'Età del Bronzo al Medioevo, in alcuni siti archeologici dell'Emilia-Romagna (Nord-Italia)*, in *Il Carrobbio (1993-1994)*, pp. 15-24.

FORLANI, MARVELLI 1999

L. FORLANI, S. MARVELLI, *Archeopalinologia del fossato di bonifica tardo medievale ad Argenta, in Il tardo Medioevo ad Argenta. Lo scavo di via Vinarola-Aleotti*, C. Guarnieri (Ed.), Firenze 1999, pp. 193-202.

FUOCO, PIZZOLI, SOLA, 1999

M. FUOCO, P. PIZZOLI, S. SOLA, *Evoluzione paleoidrografica della Pianura compresa tra Samoggia e Reno*, in *Tra Reno e Samoggia: soluzioni per due fiumi*, San Giovanni in Persiceto 1999, pp.11-18.

FURLANETTO, 2004

P. FURLANETTO, *Le direttrici fluviali dall'Età del Bronzo all'Età romana; gli antichi percorsi fluviali; il litorale nord orientale* in *Geomorfologia della Provincia di Venezia*, pp. 352-363.

GALE, CUTLER, 2000

R. GALE, D. CUTLER, *Plants in Archaeology. Identification manual of vegetative plant materials used in Europe and the southern Mediterranean to c. 1500*, Royal Botanic Gardens, Kew 2000.

GARCÍA-GRANERO, LANCELOTTI, MADELLA 2015

J.J. GARCÍA-GRANERO, C. LANCELOTTI, M. MADELLA, *A tale of multi-proxies: integrating macro- and microbotanical remains to understand subsistence strategies*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 24, 2015, p. 121.

GASTALDO 1987

P. GASTALDO, *Compendio della flora officinale italiana*, Pavia 1987.

GENTILE, 1991

S. GENTILE, *La componente floristica americana in Italia: considerazioni generali ed esempi di particolari impatti ambientali e paesaggistici* in *Atti Conv. Inter. "Scambi floristici fra Vecchio e Nuovo Mondo: riflessi agro-selviculturali e impatti naturalistico-ambientali e paesaggistici"*, Genova 22-23 aprile 1991, Comune di Genova, Fondazione Regionale Cristoforo Colombo, pp. 17-53.

GELICHI, LIBRENTI, MARCHESINI (a cura di ) 2014

S. GELICHI, M. LIBRENTI, M. MARCHESINI *Un villaggio nella pianura Ricerche archeologiche in un insediamento medievale del territorio di Sant'Agata Bolognese*. Quaderni di Archeologia pp.

GIORDANO 1988

G. GIORDANO, *Tecnologia del legno*, Voll. 1-3, Torino 1988.

GREGUSS, 1959

P. GREGUSS, *Holzanatomie der Europäischen Laubholzer und straucher*, Akadémiai Kiadó, Budapest 1959.

GREIG, 1989

J. GREIG, 1989 - *Archaeobotany (Handbooks for Archaeologists n°4)*, European Science Foundation, Strasbourg 1989.

GRIMM et al. 2016

G.W. GRIMM, J.M. BOUCHAL, T. DENK, A. POTTS, *Fables and foibles: A critical analysis of the Palaeoflora database and the Coexistence Approach for palaeoclimate reconstruction*, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 233, 2016, pp. 216-235.

GROSSER, 1977

D. GROSSER, *Die Holzer Mitteleuropas*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

HATHER, 2000

J.G. HATHER, *The identification of the Northern European Woods – A guide for archaeologists and conservators*, Archetype Publications .

HELBAECK, 1955

H. HELBAECK, *Le recherche paléobotanique. Une science née de la découverte des palafittes in Sibrium*, 2, 1955, pp. 225-232.

HELLMAN *et al.* 2009

S. HELLMAN, M.-J. GAILLARD, J. BUNTING, F. MAZIER, *Estimating the Relevant Source Area of Pollen in the past cultural landscapes of southern Sweden – A forward modelling approach*, *Review of Palaeobotany and Palynology*, Elsevier, 2009, 153, pp. 259-271.

HELLY 1985

B. HELLY, *Avant-propos*, in *Palynologie Archéologique*, J. Renault-Miskovsky, Bui-Thi-Mai, M. Girard (Eds.), C.N.R.S. Notes et Monographies Techniques, 17, 1985, pp. 5-6.

HEPPER 1992

F.N. HEPPER, *Illustrated Encyclopedia of Bible Plant*, Inter Varsity Press, Leicester 1992.

HEER, 1866

O. HEER, *Treatise on the plants of the lake dwellings in The lake dwellings of Switzerland and other parts of Europe*, F. Keller (Ed.), Longmans, Green, London 1866.

HERTZKA, STREHLOW, 1992

G. HERTZKA, W. STREHLOW, *Manuale di medicina di Santa Ildegarda*, Athesia, Bolzano 1992.

HOPF, 1992

M. HOPF, *Plant remains from Bogazkoy, Turkey* in *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 73, 1992, pp. 99-104.

HUBBARD, 1992

N.R.L.B. HUBBARD, *Dichotomus keys for the identification of the major Old World crops* in *Review Palaeobotany Palynology*, 73, 1992, pp.105-115.

HUBBARD, CLAPHAM, 1992

R.N.L.B. HUBBARD, A. CLAPHAM, *Quantifying macroscopic plant remains* in *Review Palaeobotany Palynology*, 73, 1992, pp. 117-132.

HULTBERG *et al.* 2014

T. HULTBERG, M.-J. GAILLARD, B. GRUNDMANN, M. LINDBLADH, *Reconstruction of past landscape openness using the Landscape Reconstruction Algorithm (LRA) applied on three local pollen sites in a southern Swedish biodiversity hotspot*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 12 June 2014.

JACQUIOT *et al.* 1973

C. JACQUIOT, T. TRENARDY, D. DIROT *Atlas d' anatomie des bois des Angiospermes*, 1973, PARIS

JOLY *et al.* (2007).

K. JOLY, R. R. JANDT, C. R. MEYERS, and M. J. COLE, *Changes in vegetative cover on Western Arctic Herd winter range from 1981–2005: potential effects of grazing and climate change*. *Rangifer Special Issue 2007* 17:199–207

KARG, 1996

S. KARG, *Bronzezeitliche Kulturpflanzen: eine Kartierung der Dinkelnachweise im Nordlichen und Sudlichen Alpenvorland* in *Paleoecology* 3, L. Castelletti, M. Cremaschi (Eds.) *Colloquia XIII Intern. Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences Forlì-Italia* (8-14 september 1996), 1996, pp. 25-33.

KENT *et al.*, 2002

D.V. KENT, D. RIO, F. MASSARI, G. KUKLA, L. LANCI, *Emergence of Venice during the Pleistocene* in *Quaternary Science Reviews*, 21, 2002, pp. 1719-1727.

KÖHLER, LANGE, 1979

E. KÖHLER, E. LANGE, *A contribution to distinguishing cereal from wild grass pollen grains by LM and SEM* in *Grana*, 18, pp. 133-140.

KÖRBER-GROHNE, 1991

U. KÖRBER-GROHNE, *Identification methods*, in *Progress in Old World Palaethnobotany*, W. Van Zeist *et al.* (Eds.), A.A. Balkema, Rotterdam 1991, pp. 3-20.

LAMB 1966

H.H. LAMB, *The Changing Climate*, Methuen London, 1966

LIEUTAGHI 1975

P. LIEUTAGHI, *Il libro degli alberi e degli arbusti*, Voll. I-II, Milano 1975.

LOWE *et al.* 1997

J.J. LOWE, C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, A. BISHOP, VAN DER S. KAARS, L. FORLANI, A.M. MERCURI, C. RIVALENTI, P. TORRI, C. WATSON, *Pollen stratigraphy of sediment sequences from carter lakes Albano and Nemi (near Rome) and from the central Adriatic, spanning the interval from oxygen isotope Stage 2 to the present day*, in *“Memorie Istituto Italiano Idrobiologia”*, 55, 1996, pp. 71-98.

MANCASSOLA, SAGGIORO, a cura di 2006

N. MANCASSOLA, F. SAGGIORO, *Medioevo Paesaggi E Metodi* Ed Società archeologica, 2006.

MANCASSOLA 2009

N. MANCASSOLA; C. MARASTONI; S. MELATO; F. SAGGIORO, *Architetture e topografia del castello*, in: *Il Castello di Illasi. Storia e Archeologia*, ROMA, Giorgio Bretschneider editore, 2009, pp. 81 – 113.

MARCELLO, 1965

A. MARCELLO, *Testimonianze di una antica ortofrutticoltura nell'isola di Torcello*, in *Memorie di Biogeografia Adriatica*, VI, 1965, pp. 111-145.

MARCHESINI 1998

M. MARCHESINI, *Il paesaggio vegetale nella pianura bolognese in età romana sulla base di analisi archeopalinologiche e archeocarpologiche*, Tesi di dottorato, Università degli Studi di Firenze 1998.

MARCHESINI 2009

M. MARCHESINI, *Modena, Viale Amendola. Acquedotto e bosco di età romana. Le analisi xilologiche*. In: LABATE D., *Notiziario di scavi modenese 2009, Deputazione di storia patria per le antiche province modenesi* 2011, p. 441-442

MARCHESINI et al. 2010

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, I. GOBBO, E. RIZZOLI, *Il paesaggio vegetale e l'ambiente nella pianura bolognese tra Samoggia e Panaro: risultati delle indagini archeobotaniche*, in M. Cattani, M. Marchesini, S. Marvelli (a cura di), *Paesaggio ed economia nell'età del Bronzo. La pianura bolognese tra Samoggia e Panaro*, Bologna 2010, pp. 35-79.

MARCHESINI, ACCORSI, 1993

M. MARCHESINI, C.A. ACCORSI, *Archeopalinologia a Malalbergo - Bologna in Malalbergo e la Pianura Bolognese: ritrovamenti archeologici di età romana*, C. Negrelli, L. Pini (Eds.), Malalbergo, Bologna 1993, pp. 50-51.

MARCHESINI, FORLANI, 2002

M. MARCHESINI, L. FORLANI, *I legni del pozzo di Cognento (Modena), dal periodo tardo romano all'età moderna in Archeologia dell'Emilia Romagna*, III, 2002, pp. 229-242.

MARCHESINI, AROBBA 2003

M. MARCHESINI, D. AROBBA, *Analisi di legni e carboni nei siti archeologici*, in R. Caramiello, D. Arobba, F. Angeli (a cura di), *Manuale di archeobotanica – Metodiche di recupero e studio*, Milano 2003, pp. 115-146.

MARCHESINI, MARVELLI 2005

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Analisi palinologiche condotte su un campione di torba dal sito di Ponte Moro – Cerea (Verona, Nord Italia)*, Padusa, Centro Polesano di Studi Storici Archeologici ed Etnografici, anno XLI, 2005, pp. 143-152.

MARCHESINI, MARVELLI 2005B

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Il paesaggio vegetale a Sant'Agata Bolognese (località Crocetta) dall'Età del Bronzo al Medioevo*, Rassegna storica crevalcorese, 2, Crevalcore 2005, pp. 23-29.

MARCHESINI, MARVELLI 2006a

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Rituale funebre, paesaggio vegetale e ambiente nella necropoli, in Mors Inmatura. I Fadieni e il loro sepolcreto*, F. Berti (Ed.), *Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna*, 16, 2006, pp. 173-193.

MARCHESINI, MARVELLI 2006b

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Il contributo delle indagini botaniche alla ricostruzione dell'ambiente e del paesaggio vegetale circostante la Rocca di Cento nel Basso Medioevo (Cento-Ferrara)*, in *La Rocca di Cento - Fonti storiche e indagini archeologiche*, (a cura di M. Librenti), *Quaderni di Archeologia dell'Emilia Romagna*, 13, All'Insegna del Giglio, Firenze 2006, pp. 169-180.

MARCHESINI, MARVELLI, 2006c

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Relazione preliminare su analisi polliniche effettuate presso il sito dell'Arsenale a Venezia*.

MARCHESINI, MARVELLI, 2006d

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Via Bacchini 1992-1993 - Repertorio dei principali ritrovamenti e scavi archeologici effettuati in Fidenza citati nella guida*. In Catarsi M, Gregari G (a cura) *"San Donnino e la sua Cattedrale - La nascita del Borgo"* Parma. p 110-111.

MARCHESINI, MARVELLI 2007

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Ambiente e paesaggio vegetale dell'antico abitato medievale di Caorle: risultati delle indagini archeobotaniche*, in *Caorle archeologica tra mare, fiume e terra*, L. Fozzati (Ed.), Marsilio, Venezia 2007, pp. 184-236.

MARCHESINI, MARVELLI, 2008A

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, *Indagini botaniche: ricostruzione del paesaggio vegetale, dell'ambiente e della dieta alimentare nella Venezia tardo medievale* in *Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 221-227.

MARCHESINI *et al.*, 2008B

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, L. FORLANI, *I manufatti lignei e i reperti carpologici del pozzo Casini*, in *Il Museo Civico Archeologico "Arsenio Crespellani" nella Rocca dei Bentivoglio di Bazzano*, R. Burgio, S. Campanari (Eds.), Museo Civico Crespellani, Bazzano (Bologna), 2008, pp. 195-202.

MARCHESINI, BIAGIONI, MARVELLI 2009

M. MARCHESINI, S. BIAGIONI, S. MARVELLI, *Indagine palinologica della serie stratigrafica di Ca' Emo (Adria, Rovigo) dall'età del Bronzo al XIX sec. d.C.*, in *La variabilità del clima nel Quaternario - La ricerca italiana*, Atti del Convegno (Roma, 18-20 febbraio 2009), pp. 110-111.

MARCHESINI *et al.*, 2011

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, I. GOBBO, S. BIAGIONI *Paesaggio vegetale e antropico circostante l'abitato altomedievale di Nogara (Verona )* in F. SAGGIORO (a cura di), *Archeologia e storia di un villaggio medievale. (Scavi 2003-2008)*. G. Bretschneider Ed. 2011, pp.159-192.

MARCHESINI *et al.*, 2017

M. MARCHESINI, I. GOBBO, S. MARVELLI, M. ROTTOLI, E. REGOLA. *Ambiente e agricoltura tra VI e IV millennio a.C. in Emilia Romagna*. Ed. Istituto italiano di preistoria e protostoria. 2017

MARCHESINI *et al.*, 2018a

M. MARCHESINI, A. LOBIETTI, S. MARVELLI, E. RIZZOLI,, *La sequenza stratigrafica di Ponticelli di Malalbergo. Primi risultati dalle indagini paleobotaniche* in R. Gabusi, M. Miari, T. Trocchi (a cura di) *Ponticelli di Malalbergo. Un abitato del II millennio a.C. e le successive trasformazioni del territorio*. Ante Quem

MARCHESINI *et al.*, 2018b

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, A. LOBIETTI, L. PANCALDI, E. RIZZOLI, *Gli studi archeobotanici negli scavi dell'Università di Verona - Scavi in corso - Attività archeologica dell'Università di Verona Anni 2016 – 2017*, Verona 22-23 maggio 2018.

MARCHESINI, MARVELLI, LOBIETTI, 2018

M. MARCHESINI, S. MARVELLI, A. LOBIETTI, 2017 - *The palinology contribution in palaeoenvironmental investigations. A case study of a Lateglacial-Holocene sedimentary sequence near Bologna (Northern Italy)* in EQA Environmental Quality 25, 39-47.

MARCHIORI, 1990

A. MARCHIORI, *Sistemi portuali della Venezia romana*, in *Antichità Altoadriatiche*, XXXVI, pp. 197-225.

MARINOVA, KIRLEIS, BITTMANN 2012

E. MARINOVA, W. KIRLEIS, F. BITTMANN, *Human landscapes and climate change during the Holocene*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 21, 2012, pp. 245-248.

MATTHIAS, NIELSEN, GIESECKE 2012

I. MATTHIAS, A.B. NIELSEN, T. GIESECKE, *Evaluating the effect of flowering age and forest structure on pollen productivity estimates*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 10 October 2012.

MARIOTTI LIPPI *et al.* 2009

M. MARIOTTI LIPPI, C. BELLINI, M. MORI SECCI AND T. GONNELLI, *Comparing seeds/fruits and pollen from a Middle Bronze Age pit in Florence (Italy)*, in *Journal of Archaeological Science*, 36(5), 2009, p. 1135-1141.

MARTINELLI, 2005

N. MARTINELLI, *Datazione radiometrica col C<sup>14</sup> di un palo delle fondazioni in Cà Vendramin Calergi. Archeologia urbana lungo il Canal Grande di Venezia*, L. Fozzati (Ed.), Casinò di Venezia, Marsilio, Venezia 2005, pp. 63-65.

MARTINELLI, PIGNATELLI, 2009

MARTINELLI, PIGNATELLI, *Strutture lignee: individuazione delle specie e datazione in Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 218-220.

MARTINIS, 1998-1999

R. MARTINIS, *Cà Loredan-Vendramin Calergi a Venezia: Mauro Codussi e il palazzo di Andrea Loredan in Annali di Architettura. Rivista del Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio*, 1998-1999.

MARVELLI 2010

S. MARVELLI, *Ricostruzione del paesaggio vegetale naturale e culturale della città di Venezia nel medioevo, con finestre di età preromana, romana e rinascimentale su basi palinologiche, carpologiche e xilo-antracologiche*. Tesi di Dottorato, Università degli studi di Ferrara. 2010

MARVELLI *et al.*, 2009

S. MARVELLI, M. MARCHESINI, C.A. ACCORSI, *Archeopalinologia nel Canal Grande di Venezia: dati dal sito di Cà Vendramin Calergi-Casinò Municipale (XII-XVII sec. d.C.)*, in Atti del 104° Congresso della Società Botanica Italiana, Campobasso.

MASSARI *et al.*, 2004

F. MASSARI, D. RIO, R. SERANDREI BARBERO, A. ASIOLI, L. CAPRARO, E. FORNACIARI, P. VERGERIO, *The environment of Venice area in the past two million years in Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 202, 2004, pp. 273–308.

MATTHIOLI, 1568

P. MATTHIOLI, *I discorsi nelle sei libri di Pedacio Dioscoride Anarzabeo*, Venezia 1568.

MCCLENNEN *et al.*, 1997

MAUGINI, 1994

E. MAUGINI, *Manuale di Botanica Farmaceutica*, Piccin, Padova 1994.

MENGHINI, 1998

A. MENGHINI, *Il Giardino dello Spirito*, AMP, Perugia 1998.

MERCURI *et al.* 2006

A.M. MERCURI, C.A. ACCORSI, M. BANDINI MAZZANTI, G. BOSI, A. CARDARELLI, D. LABATE, M. MARCHESINI, G. TREVISAN GRANDI - *Economy and environment of Bronze Age settlements Terramaras on the Po Plain (Northern Italy): first results from the archaeobotanical Research at the Terramara di Montale*, in *Vegetation History and Archaeobotany*, 16, 2006, p. 43-60.

MININI, 2009a

M. MININI, *Ricostruzione storica dell'area*, in *Archeologia Veneta*, XXXI, 2008, pp. 189-195.

MIOLA *et al.*, 2003

A. MIOLA, D. ALBANESE, G. VALENTINI, L. CORAIN, *Pollen data for a biostratigraphy of LGM in the Venetian Po Plain* in *Il Quaternario*, 16, 2003, pp. 21–26.

MIOLA *et al.*, 2006

A. MIOLA, A. BONDESAN, L. CORAIN, S. FAVARETTO, P. MOZZI, S. PIOVAN, I. SOSTIZZO, *Wetlands in the Venetian Po Plain (north-eastern Italy) during the Last Glacial Maximum: vegetation, hydrology, sedimentary environments* in *Review of Paleobotany and Palynology*, 2006, 141, pp. 53– 81.

MOFFET, 1992

L. MOFFET, *Fruits, vegetables, herbs and other plants from latrine at Dudley Castle in central England, used by the Royalist garrison during the Civil War* in *Rev. Paleobot. Palynol.*, 73, 1992, pp. 271-286.

MONTANARI, 1979

M. MONTANARI, *L'alimentazione contadina nell'Alto Medioevo*, Napoli.

MONTEGUT 1972

J. MONTEGUT, *Clé de détermination des semences de mauvaises herbes*. Laboratoire de Botanique Ecole Nationale Supérieure d'Horticulture de Versailles.

MOORE

P.D. MOORE, J.A. WEBB, M.E. COLLINSON, *Pollen Analysis*, 2° edizione, Oxford.

MOZZI, 1995

P. MOZZI, *Evoluzione geomorfologica della pianura veneta centrale*, Ph.D. Thesis, Dipartimento di Geografia, Università degli Studi di Padova, 1995 (unpublished data).

MOZZI, 2005

P. MOZZI, *Alluvial plain formation during the Late Quaternary between the southern Alpine margin and the Lagoon of Venice (northern Italy)* in *Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, Suppl. 7, 2005, pp. 219–230.

MULLENDERS *et al.*, 1996

W. MULLENDERS, V. FAVERO, M. COREMANS, M. DIRICKX, *Analyses polliniques de sondages a Venise (VE-I, VE-I bis, VE-II)*, in F. Gullentops (Ed.), *Pleistocene Palynostratigraphy, Aardkundige Mededelingen*, 7, 1996, pp. 87-117.

NADA PATRONE 1989

A.M. NADA PATRONE, *Il cibo del ricco e il cibo del povero*, Torino 1989.

NISBET, 1991

R. NISBET, *Storia forestale e agricoltura a Montaldo tra età del ferro e XVI secolo in Montaldo di Mondovì. Un insediamento protostorico. Un castello'*, E. Micheletto, M. Venturino Gambari (Eds.), Leonardo De Luca Ed., Roma 1991, pp. 16-26.

PAGANELLI, 1996

A. PAGANELLI, *Evolution of vegetation and climate in the Veneto–Po plain during the Late-Glacial and the Early Holocene using pollen–stratigraphic data*, in *Il Quaternario*, 9, 1996, pp. 581-590.

PANIZZA 1992

M. PANIZZA, *Geomorfologia* 1992 pp 85-115.

PANIZZA 2003

M. PANIZZA, S. PIACENTE S. *Geomorfologia Culturale* Ed. Pitagora 2003 pp 71-82.

PAOLI, PERINI, 1979

P. PAOLI, T. PERINI, *Ricerche biometriche e morfologiche sul polline degli ontani italiani*, in *Webbia*, 33, 1979, pp. 221-233.

PEARSALL, 2000

D.M. PEARSALL, *Paleoethnobotany. A Handbook of Procedures*. Second Edition, Academic Press, San Diego 2000.

PICCOLI *et al.* 1983

F. PICCOLI, A. GEROL, C. FERRARI, *Carta della vegetazione del bosco della Mesola (Ferrara)*, in *Atti dell'Istituto di Botanica e del Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia*, 2 (7), 1983, pp. 1-23.

PIGNATTI 1953

S. PIGNATTI, *Introduzione allo studio fitosociologico della Pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea*, in "*Archivio Botanico*", 28, pp. 265-329.

PIGNATTI 1982

S. PIGNATTI, *Flora d'Italia*, Bologna.

PIGNATTI 1998

S. PIGNATTI, *I boschi d'Italia - Sinecologia e biodiversità*, Torino.

PINNA 1984

M. PINNA, *La storia del clima*, in "*Memorie della Società Geografica Italiana*", Vol. XXXVI, pp. 1-257.

POPPER, HASTORF, 1988

V.S. POPPER, C.A. HASTORF, *Introduction*, in "*Current Palaeoethnobotany. Analytical methods and cultural interpretation of archaeological plant remains*", C.A. Hastorf, V.S. Popper (Eds.), The University of Chicago Press, Chicago 1988, pp. 1-16.

PUNT *et al.*, 1976-2009

*The Northwest European Pollen Flora*, Editors W. Punt, S. Blackmore, P. Hoen, P. Stafford, Elsevier, Amsterdam 1976-2009, Voll. I-IX.

RAVAZZI, 2006

C. RAVAZZI, *Comment on "Paleoclimatic record of the past 22,000 years in Venice (Northern Italy): biostratigraphic evidence and chronology"* by Serandrei-Barbero *et al.* [Quaternary International 140&141, 37-52]. "*Interstadials" or phases of accumulation of reworked pollen?* In *Quaternary International*, 148, 2006, pp. 165-167.

REGIONE VENETO, 1990

REGIONE VENETO, *Carta geologica del Veneto, scala 1:250,000*, Regione del Veneto, Segreteria Regionale per il Territorio, Venezia 1990.

RENAULT-MISKOVSKY *et al.*, 1985

J. RENAULT-MISKOVSKY, BUI-THI-MAI, GIRARD, *Palynologie Archéologique*, J. Renault- Miskovsky, Bui-Thi-Mai, M. Girard (Eds.), C.N.R.S. Notes et Monographies Techniques, 17, 1985, pp. 5-6.

RENDON *et al.*, 1994

O. RENDON, F. SABBAN, S. SERVENTI, *A tavola nel Medioevo*, Bari.

REILLE, 1992

M. REILLE, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Marseille 1992. REILLE, 1995

REILLE, 1995

M. REILLE, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Supplement I, Marseille 1995. REILLE, 1998

REILLE, 1998

M. REILLE, *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Supplement II, Marseille 1998.

REILLE, 2013

M. REILLE, *Leçons de Palynologie et d'analyse pollinique*, Marseille 2013.

RENFREW C., BAHN P. 1995

RENFREW C., BAHN P. *Archeologia. Teorie, metodi, pratica*. Zanichelli ed. 1995 pp. 194-211

RENFREW 1973

J.M. RENFREW, *Paleoethnobotany*, London.

ROTTOLI, 2000

M. ROTTOLI, *Isola di San Francesco del Deserto: i materiali botanici del saggio 8, scavi 1995*, in *Ritrovare restaurando, rinvenimenti e scoperte a Venezia e in laguna*, M. De Min (Ed.), Cornuda (Treviso), Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Venezia, 2000, p. 144-149.

ROTTOLI 2001

M.ROTTOLI, *Indagini archeobotaniche e ricostruzione delle antiche foreste*, in RUFFO S. (a cura di) *Le foreste della Pianura Padana- Un labirinto dissolto*, Quaderni habitat, Museo Friulano di Storia Naturale, 2001 pp.20-21.

SABBAN, SERVENTI, 1996

F. SABBAN, S. SERVENTI, *A tavola nel Rinascimento*, Editori Laterza, Bari 1996.

SACCARDO, 1909

P. A. SACCARDO, *Cronologia della Flora Italiana*, Padova 1909.

SAGGIORO VARANINI 2009

SAGGIORO VARANINI a cura di *Il castello di Illasi. Storia e archeologia*. Ed. Bretschneider Giorgio 2009

SAGGIORO BREDA BOSCO 2020

F. SAGGIORO, A. BREDA, M. BOSCO, a cura di *Il monastero di San Benedetto di Leno. Archeologia di un paesaggio in età medievale* Ed. All'Insegna del Giglio, 2020

SAGGIORO a cura di 2011

F. SAGGIORO (a cura di), *Nogara. Archeologia e storia di un villaggio medievale. (Scavi 2003-2008)*. G. Bretschneider Ed. 2011.

SARNO, 1982

R. SARNO, *Grano saraceno in Coltivazioni Erbacee*, R. Baldoni, L. Giardini (ed.), Bologna 1982, pp. 269-272.

SCHOCH *et al.*, 1988

W.H. SCHOCH, B. PAWLIK, F. H. SCHWEINGRUBER, *Botanische Makroreste*, Berne.

SCULLY, 1998

T. SCULLY, *L'arte della cucina nel Medioevo*. Edizioni Piemme, Casale Monferrato.

SCURTI, 1948

J. SCURTI, *Chiave analitica per il riconoscimento delle piante infestanti attraverso i semi*, in: "Annali Sperimentazione Agraria", 3, suppl. 2, pp. 1-45.

SERANDREI BARBERO, 1975

R. SERANDREI BARBERO, *Il sondaggio Ve 2: stratigrafia e paleoecologia* in *Giornale di Geologia*, 40, 1975, pp. 168-180.

SIMMOND 1976

N. W. SIMMOND, *Evolution in crop plants*, London 1976.

STRUEVER, 1968

S. STRUEVER, *Flotation techniques for the recovery of small-scale archaeological remains* in *American Antiquity*, 33, 1968, pp. 353-362.

STUMMER 1911

A. STUMMER, *Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues*, in "Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien", 41, pp. 283-296.

SCHEPERS *et al.* 2012

M. SCHEPERS, J.F. SCHEEPENS, R.T.J. CAPPERS, O.F.R. VAN TONGEREN, D.C.M. RAEMAEEKERS, R.M. BEKKER, *An objective method based on assemblages of subfossil plant macro-remains to reconstruct past natural vegetation: a case study at Swifterbant, The Netherlands*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 29 August 2012.

SCHWEINGRUBER 1990

F.H. SCHWEINGRUBER, *Anatomy of European woods*, Stuttgar.

TARGIONI TOZZETTI, 1896

A. TARGIONI TOZZETTI, *Cenni storici sulla introduzione di varie piante nell'agricoltura ed orticoltura toscana*, Firenze 1896.

THEUERKAUF *et al.* 2016

M. THEUERKAUF, J. COUWENBERG, A. KUPARINEN, V. LIEBSCHER, *A matter of dispersal: REVEALSinR introduces state-of-the-art dispersal models to quantitative vegetation reconstruction*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 2015, 25, pp. 541-553.

TOSI, 1994

L. TOSI, *L'evoluzione paleoambientale tardo-quadernaria del litorale veneziano nelle attuali conoscenze in Il Quaternario*, *Italian Journal of Quaternary Sciences*, 7 (2), 1994, pp. 589-596.

TOSI *et al.*, 2006

F. TOSI, F. RIZZETTO, M. BONARDI, S. DONNICI, R. SERANDREI-BARBERO, R. TOFFOLETTO, *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50,000. Foglio 128, Venezia in Agenzia per la Protezione dell' Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT)*, 2006.

TRONDMAN *et al.* 2016

A.-K. TRONDMAN, M.-J. GAILLARD, S. SUGITA, L. BJÖRKMAN, A. GREISMAN, T. HULTBERG, P. LAGERÅS, M. LINDBLADH, F. MAZIER, *Are pollen records from small sites appropriate for REVEALS model-based quantitative reconstructions of past regional vegetation? An empirical test in southern Sweden*, *Vegetation History and Archaeobotany*, 25, 2016, pp. 131-151.

TRUZZI 2008

A. TRUZZI, *La crisi delle idrofite in pianura Padana alla fine del XX secolo*, in *Manuale per lo studio della flora e della vegetazione delle zone umide della pianura mantovana*, (a cura di G. Persico e A. Truzzi), Mantova 2008, pp. 112-119.

TWEDDLE *et al.*, 2005

J.C. TWEDDLE, K.J. EDWARDS, N.R.J. FIELLER, *Multivariate statistical and other approaches for the separation of cereal from wild Poaceae pollen using a large Holocene dataset in Veget. Hist. Archaeobot.*, 14, 2005, pp. 15-30.

UGGERI, 1978

G. UGGERI, *Vie di terra e vie d'acqua tra Aquileia e Ravenna in età Romana in Antichità Altoadriatiche*, XIII, 1978, pp. 45-79.

UGGERI, 1990

G. UGGERI, *Aspetti archeologici della navigazione interna della Cisalpina in Antichità Altoadriatiche*, XXXVI, 1990, pp. 175-196.

VALDES *et al.*, 1987

B. VALDES, J. DIEZ, I. FERNANDEZ, *Atlas polinico de Andalucía Occidental*, Utrera (Sevilla) 1987.

A. VEGGIANI, *Fluttuazioni climatiche e trasformazioni ambientali nel territorio imolese dall'alto medioevo all'eta' moderna* in *Imola nel Medioevo*, F. Mancini, M. Giberti, A. Veggiani (Eds.), I, Galeati, Imola 1990, pp. 40-102.

VAN GEEL 2001

B. VAN GEEL, *Non-pollen palynomorphs*, in J.P. Smol, H.J.B. Birks, W.M. Last (eds.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments*, vol. 3: *Terrestrial, Algal and Siliceous indicators*, Dordrecht 2001.

VANZAN MARCHINI, 2004

N. E. VANZAN MARCHINI, *Rotte mediterranee e baluardi di Sanità*, Ginevra-Milano 2004.

VERNET *et al.*, 2001

J.-L. VERNET, P. OGÉREAU, I. FIGUEIRAL, C. MACHADO YANES, P. UZQUIANO, *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents. Sud-ouest de l'Europe: France, Péninsule ibérique et îles Canaries*, CNRS Éditions, Paris, 2001.

VIGGIANI, 1991

P. VIGGIANI, *Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento*, Edagricole, Milano 1991.

VIGGIANI, ANGELINI, 2002.

VIGGIANI, 2002

P. VIGGIANI, R. ANGELINI, *Dicotiledone spontanee ed infestanti*, Ed. Bayer, Milano 2002.

VAN ZEIST *et al.* 1991

W. VAN ZEIST, K. WASYLIKOWA, K. E. BEHRE, *Preface*, in *Progress in Old World Palaeoethnobotany*, W. Van Zeist *et al.* (Eds.), A.A. Balkema, Rotterdam 1991, pp. 7-9.

WASYLIKOWA, 1986

K. WASYLIKOWA, *Analysis of fossil fruits and seeds in Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, B.E. Berglund (Ed.), John Wiley & Sons, Chichester 1986, pp. 571-590.

WASYLIKOWA, 1992A

K. WASYLIKOWA, *Exploitation of Wild Plants by Prehistoric Peoples in the Sahara* in *Würzb. Geogr. Arb.*, 84, 1992, pp. 247-262.

WASYLIKOWA, 1992B

K. WASYLIKOWA, *Holocene flora of the Tadrart Acacus area, SW Libya, based on plant macrofossils from Uan Muhuggiag and Ti-N-Torha/Two Caves Archeological sites in Origini*, 16, 1992, pp. 125-152, 157-159.

WEIR, ELING, 1986

G. H. WEIR, H.H. ELING, *Pollen evidence for economic plant utilization in ridged fields of the Jequetepeque valley, Northern Peru*, in *Andean Archaeology*, R. Matos, S. Turpin (Eds.), Inst. of Archaeol., Monograph 27, University of California, Los Angeles, 1986, pp. 131-145.

ZANGHERI, 1976

P. ZANGHERI, *Flora italica*, Vol. I-II, Padova.

ZOHARY, HOPF, 1994

D. ZOHARY, M. HOPF, *Domestication of the Plants in the Old World*, Oxford.

### **Sitografia**

[WWW.ACADEMIA.EDU](http://WWW.ACADEMIA.EDU)

[ANNALIDIBOTANICA.UNIROMA1.IT](http://ANNALIDIBOTANICA.UNIROMA1.IT)

Annali di Botanica. International Journal of Environmental Science, Coenology and Plant Ecology.

[WWW.ARCHEOBOLOGNA.BENICULTURALI.IT](http://WWW.ARCHEOBOLOGNA.BENICULTURALI.IT)

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bologna e le Province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara (SABAP-BO) - settore ARCHEOLOGIA.

[WWW.DISCI.UNIBO.IT/IT/RICERCA/ARCHEOLOGIA](http://WWW.DISCI.UNIBO.IT/IT/RICERCA/ARCHEOLOGIA)

Alma Mater Studiorum - Università degli Studi di Bologna, Dipartimento di Storia, Culture Civiltà.

[WWW.IIPP.IT](http://WWW.IIPP.IT)

Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria

[IPOTESIDIPREISTORIA.UNIBO.IT](http://IPOTESIDIPREISTORIA.UNIBO.IT)

IpoTESI di Preistoria. Rivista di contributi e studi di Preistoria e Protostoria.

[WWW.JOURNALS.ELSEVIER.COM/QUATERNARY-SCIENCE-REVIEWS](http://WWW.JOURNALS.ELSEVIER.COM/QUATERNARY-SCIENCE-REVIEWS)

Quaternary Science Reviews. The International Multidisciplinary Research and Review Journal.

[WWW.JOURNALS.ELSEVIER.COM/REVIEW-OF-PALAEOBOTANY-AND-PALYNOLOGY](http://WWW.JOURNALS.ELSEVIER.COM/REVIEW-OF-PALAEOBOTANY-AND-PALYNOLOGY)

Review of Palaeobotany and Palynology. An international journal for articles in all fields of palaeobotany and palynology.

[HTTP://LINK.SPRINGER.COM/JOURNAL/334](http://LINK.SPRINGER.COM/JOURNAL/334)

Vegetation History and Archaeobotany. The Journal of Quaternary Plant Ecology, Palaeoclimate and Ancient Agriculture - Official Organ of the International Work Group for Palaeoethnobotany.

[HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET](https://WWW.RESEARCHGATE.NET)

## 4.2 L'evoluzione del bosco e le risorse economiche ed alimentari nel Tardo antico/medioevo

L'analisi xilologica condotta sui campioni prelevati da diversi boschi sepolti di epoca tardo antica/medievale della Pianura padana ha permesso di effettuare alcune considerazioni generali sull'evoluzione della copertura vegetale nel periodo indagato.

Durante il periodo Tardo (III secolo d.C./V-VI secolo d.C.) si segnalano radicali cambiamenti soprattutto per quanto riguarda l'impero romano che si avvia al suo lungo declino nel corso della metà del III secolo d.C. Per ottenere una possibile immagine di come fosse composto il manto boschivo nell'età Tardo antica, in questo studio, sono stati presi in esame i risultati xilologici provenienti dai tre siti di boschi sepolti provenienti dall'area modenese (Viale Amendola, Ex-Manifattura Tabacchi, Parco Novi Sad) e uno dall'area bolognese (Funò di Argelato).

Le analisi xilologiche effettuate sui reperti rinvenuti in questi siti tardoantichi, soprattutto per quanto riguarda quello di Modena, Viale Amendola, si è potuto comprendere che in quel periodo vi erano dei boschi fitti caratterizzati soprattutto da specie mesoigrofile in cui dominano per *taxa* idrofile come l'Ontano (*Alnus* sp.) e il Pioppo (*Populus* sp.); mentre per quanto riguarda le specie più mesofile si hanno generalmente Querce caducifoglie (*Quercus* caducif.) e elementi di Farnia (*Quercus* cf.). Il bosco è caratterizzato anche da specie quali l'Olmo (*Ulmus* sp.) che è ben rappresentato in tutti i siti e che invece oggi si presenta allo stadio arbustivo in alcuni lembi relitti di boschi planiziani come nel caso del Bosco Fontana o della Foresta Panfilia.

L'evoluzione del paesaggio vegetale della bassa pianura Padana a partire dall'età medievale (circa V secolo/XV secolo d.C.) è sviluppato principalmente sulla base dei risultati xilologici appartenenti al sito del Bosco di Concordia (Mo). La componente del bosco che appare dominante è ancora quella dell'Olmo (*Ulmus* sp.) seguita dalle Querce (*Quercus*), mentre in deciso sottordine appaiono le altre Latifoglie. L'Olmo appare appunto predominante rispetto alle altre specie arboree, inoltre testimonia un certo potere costruttivo che si protrae dal periodo Subatlantico (dal 2700 BP ad oggi) per poi declinare in epoca recente. Con il trascorrere del tempo e i molti episodi alluvionali questa tipologia di bosco si è sostituita pian piano ad un'altra in cui la presenza di specie idrofile è maggiore. Si formarono quindi aree boschive ricche di piante quali Salici (*Salix* sp.) e Pioppi (*Populus* sp.).

Per quanto riguarda il Basso Medioevo e l'epoca Rinascimentale (II metà XIV secolo- XVI secolo d.C.) i dati xilologici provengono dal sito di Via Coronella a Ferrara in cui è stato trovato un unico *taxa*, riferibile al Pioppo (*Populus* sp.). Si è ipotizzato che in questa fase temporale in Emilia Romagna il bosco fosse costituito principalmente da piante legate a substrati umidi come nel caso del Pioppo (*Populus* sp.) o del Salice (*Salix* sp.) e dell'Ontano (*Alnus* sp.). Vi erano quindi ampi spazi costituiti da pioppeti mentre piante più mesofile come nel caso della Quercia tendono a diminuire.

Bisogna poi non dimenticare che il bosco era un elemento di importanza fondamentale per l'economia e la sussistenza delle popolazioni di quell'epoca. La foresta, luogo incolto, si rivelava un grande rifugio per tutte le specie animali che lo popolavano e una importantissima fonte di cibo e di sussistenza per le comunità che vivevano ai margini.

Nella penisola italiana la foresta era vietata all'agricoltura e già dall'Impero Romano fu considerata area incolta e ufficialmente di proprietà dell'Impero ma ad uso di tutte le popolazioni insediate nelle aree limitrofe. Nell'Europa centrale invece la foresta veniva considerata patrimonio delle comunità e rappresentava un'importante zona di riserva per la caccia che garantiva la selvaggina e il sostentamento dei villaggi.



*Fig. 114 - Porci al pascolo - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.*

Le risorse che l'ecosistema del bosco è in grado di fornire ad un villaggio sono veramente abbondanti e varie. Oltre al legname da costruzione la foresta produce frutti, bacche e funghi, qui trovano dimora associazioni vegetali che possono fornire all'uomo cibo, materiali da costruzione e di uso quotidiano e perfino sostanze medicamentose per la cura delle malattie.

La resina delle conifere, in particolare nei boschi del Nord, veniva estratta per fabbricare torce e colle, dalle noci e dai semi di faggio si otteneva olio per l'alimentazione e per uso combustibile mentre nelle zone mediterranee, ovviamente, era l'ulivo a fornire i frutti per la produzione dell'olio vegetale. Nel sottobosco si produceva carbone vegetale grazie alla fermentazione del legno, dalle cortecce si ricavano tegole e le coperture delle capanne, dalla caccia si ottenevano, oltre alla carne, corna, pellicce e ossa animali per produrre oggetti di uso comune.

La foresta infine forniva legna da ardere come carburante per le attività artigiane e in particolare per la fusione del ferro e la lavorazione del vetro (come il legno di faggio).

La foresta infine rappresentava un ottimo rifugio per i fuorilegge ma anche per la gente delle comunità limitrofe per sfuggire e sopravvivere alle razzie dei popoli invasori.

Il sistematico disboscamento della pianura iniziò nell'Altomedioevo spinto inizialmente dalla crescita agraria, promossa dalle aristocrazie fondiarie per rafforzare economicamente il proprio potere, e successivamente, proseguì intensamente nei secoli centrali del Medioevo, per l'imponente crescita demografica. Pare che, inizialmente, la crescita agraria avesse attivato i meccanismi sociali ed economici per favorire il crescere della popolazione, ma in seguito avvenne l'opposto: in una società che aumentava esponenzialmente fu incrementata l'attività di disboscamento e il recupero dei terreni marginali per garantire il cibo alla popolazione.



*Fig. 115- Daino - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.*

Le terre appena dissodate, che nei documenti a iniziare dall'XI secolo venivano definite "novalia o runca", nelle testimonianze del XII e XIII secolo erano sempre più citate e, rivelando una tendenza quasi ossessiva volta a favorire le coltivazioni e la produttività agraria, coinvolse in modi diversi tutte le regioni della penisola.

Dopo la "pulizia" delle pianure, già documentata nel XII secolo, seguirà quella dei monti, a cui, in età moderna, l'abate Lorenzi dedicherà un apposito trattato in versi: "*Della coltivazione de' monti*". Mentre nei primi secoli del Medioevo i campi coltivati dovevano essere difesi dall'incombere del bosco e degli animali selvatici attraverso la costruzione di siepi o palizzate di legno ora, al contrario, si doveva difendere il bosco con staccionate e sorveglianza continua. Esistevano infatti grandi problemi legati alle differenze sociali per l'uso delle risorse produttive che aumentarono nei secoli centrali del Medioevo. I diritti d'uso, che le comunità rurali avevano sui boschi sia del demanio che su quelli di proprietà privata, vennero negati o furono regolamentati in modo più rigido e costrittivo.



*Fig. 116 - Quaglie arrostate allo spiedo - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.*

I boschi diventarono proprietà privata o, comunque, furono riservati all'uso di pochi tanto che, dove si affermò un potere monarchico forte, erano solo del re e dei nobili suoi fedeli, mentre altrove, dove prevalsero le aristocrazie locali, erano di utilizzo esclusivo dei signori e dei loro vassalli.



Tutto ciò cambiò le abitudini alimentari dei ceti più bassi, i quali, non potendo più sfruttare liberamente i boschi, ridussero in misura consistente il consumo di carne fornita dalla caccia e dall'allevamento di quelle specie di animali che si nutrivano dei prodotti del bosco (per esempio i maiali).

Dopo il Mille, il pane sostituì la carne e cominciò ad avere un ruolo fondamentale nell'alimentazione di base: di conseguenza, anche la coltivazione del grano divenne predominante nell'agricoltura dell'epoca. L'espansione agricola determinò profonde trasformazioni del sistema delle *curtis* e il progressivo e inesorabile disboscamento della pianura di cui ai giorni nostri si conservano soltanto tre impianti di boschi naturali: la foresta Panfilia, localizzata nel basso corso del fiume Reno, il bosco della Mesola e il Bosco Fontana (BRACCO MARCHIORI 2001).

Di molti boschi planiziali o pedecollinari è rimasto solo il toponimo: le località "Carpaneto", "Carpenedolo", "Farnè", "Farneto" nella fascia emiliana e romagnola erano formazioni dominate da Carpino, Rovere, Roverella e Farnia.

Fig. 117 – Taglialegna - miniatura dal Salterio di Luttrell, XIV secolo - Londra, British Library.